

Академия гражданской защиты имени Малика Габдуллина
Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан

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

атты

ХІІ-шы

Халықаралық ғылыми-практикалық конференцияның
тезистер мен баяндамалар жинағы

Сборник тезисов и докладов

ХІІ-ой

Международной научно-практической конференции

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

Көкшетау - 2021

УДК 614 (063)
ББК 68.9 н
А 43

А 43 Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Сборник тезисов и докладов XII-ой Международной научно-практической конференции. 15 октября 2021 г. – Кокшетау: АГЗ им. М. Габдуллина МЧС РК, 2021. – 292 с.

Главный редактор: **Шарипханов С.Д.**, доктор технических наук, ассоциированный профессор;

Заместитель главного редактора: **Раимбеков К.Ж.**, кандидат физико-математических наук, ассоциированный профессор.

Редакционная коллегия:

Карменов К.К., кандидат технических наук; Альменбаев М.М., кандидат технических наук; Жаулыбаев А.А., кандидат технических наук; Макишев Ж.К., кандидат технических наук; Шахуов Т.Ж., кандидат технических наук; Шуматов Э.Г., кандидат философских наук; Шумеков С.Ш., кандидат педагогических наук.

ISBN 978-601-7978-36-5

В настоящем сборнике содержатся материалы XII-ой Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».

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

УДК 614
ББК 68.9

ISBN 978-601-7978-36-5

© Академия гражданской защиты
им. Малика Габдуллина МЧС Республики Казахстан, 2021

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО

начальника АГЗ имени Малика Габдуллина МЧС Республики Казахстан,
доктора технических наук, ассоциированного профессора (доцента),
полковника Шарипханова С. Д.

Уважаемые участники конференции, гости, коллеги!

Рад приветствовать Вас на XII-ой ежегодной Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».

Опыт предыдущих конференций, проходивших с 2010 года, показал их практическую полезность для специалистов по созданию, автоматизации, информатизации и интеграции различных систем и служб безопасности; моделированию и предотвращению процессов возникновения и развития аварий, катастроф, пожаров и других опасных явлений, порождающих чрезвычайные ситуации.

Развитие науки в области пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций не может быть делом случая. Новые реалии, с которыми мы сталкиваемся, требуют целенаправленной разработки новых технологий и инноваций. А их внедрение в практическую деятельность подразделений гражданской защиты будут служить оптимизации рисков и последствий возникающих чрезвычайных ситуаций.

Следует отметить, что сегодня назрела острая необходимость развития системы подготовки научно-педагогических кадров по программам послевузовского образования в области гражданской защиты. В настоящее время Академия соответствует всем необходимым требованиям, предъявляемым к организациям образования, реализующим программы послевузовского образования, поэтому со следующего года нами будет осуществлен первый набор на базе Академии для сотрудников гражданской защиты по данному направлению обучения.

Отрадно, что в канун тридцатилетия независимости Казахстана нашему вузу присвоен статус Академии гражданской защиты и дано имя прославленного Героя Великой Победы, нашего земляка Малика Габдуллина.

За годы существования вуза было немало успехов, достижений и причин для гордости. Мы по праву можем гордиться яркими страницами биографии нашего учебного заведения, именами тех, кто стоял у истоков его создания, кто обеспечивает его авторитет и востребованность. Все это, конечно, не обходится без поддержки руководства нашего Министерства, его территориальных подразделений, а также вузов-партнеров.

Уважаемые участники конференции!

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

От всей души поздравляю всех присутствующих с XII-летием конференции! Желаю всем крепкого здоровья, благополучия, новых свершений и побед!

ДОКЛАДЫ ПЛЕНАРНОГО ЗАСЕДАНИЯ

УДК 614.8

*В. В. Копытков, кандидат технических наук, доцент
Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси*

ОЦЕНКА БИОРАЗЛОЖЕНИЯ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ

В настоящее время для ликвидации горения жидких горючих материалов широко используются пенообразователи, которые являются одним из наиболее эффективных и удобных огнетушащих веществ. Потребность в пенообразователях только в Республике Беларусь составляет около 1000 тонн в год.

Пенообразователи представляют собой водные растворы поверхностно-активных веществ и предназначены для получения воздушно-механической пены и растворов смачивателей при тушении пожаров горючих жидкостей, твердых сгораемых материалов, волокнистых и тлеющих веществ, транспортных средств и летательных аппаратов, для защиты технологических аппаратов и хранящихся материалов от воздействия тепловых потоков, изменения высоты нейтральной зоны, изоляции мест разлива сильно действующих ядовитых веществ, объемного тушения в кабельных тоннелях, коллекторах, подвалах.

Известно, что пенообразователи являются многокомпонентными системами. Исходя из того, что каждый компонент влияет на комплекс физико-химических свойств пенообразователей, исследование таких многокомпонентных систем представляет собой сложную задачу [1].

Применение пенообразователей безусловно, наносит вред окружающей среде. С другой стороны, тушение с применением пены уменьшает загрязнение воздушной среды токсичными и вредными продуктами горения [2].

По способности разлагаться под действием микрофлоры водоемов и почв пенообразователи относят к биологически «мягким» (биоразлагаемость более 80%) или «жестким» (биоразлагаемость менее 80 %) [3].

Поэтому целью работы является оценка биоразложения биологически «мягкого» пенообразователя широко используемого в МЧС Беларуси.

Скорость биоразложения определяется видом (видами) участвующих организмов, условиями (температурой, влажностью), освещенностью и многими другими факторами [4].

Пенообразователи, находящиеся на балансе в гарнизонах МЧС РБ и утратившие свои первоначальные свойства, подлежат списанию и утилизируются как химические отходы в специальных организациях.

Так как считается, что «мягкие» пенообразователи можно сбрасывать в сточные воды, то для оценки биоразложения нами были выбраны микроорганизмы, обитающие в сточных водах, а именно: *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*.

Методика экспериментов основывалась на стандартных операциях и процедурах [5-7] и проводилась в следующей последовательности: клетки каждого вида микроорганизмов (1 мл 1000 КОЕ) помещали в жидкую питательную среду, содержащую пенообразователь и без него (контроль). Инкубировали в термостате в течение 2 суток. Далее визуально оценивалось наличие микроорганизмов в среде. Посев осуществлялся в трёх параллелях.

Для оценки синергического эффекта от воздействия выбранных видов микроорганизма также проводился совместный посев по 1 мл 1000 КОЕ. После инкубации количество микроорганизмов оценивали визуально - высевая на плотную питательную среду методом истощающего штриха. Далее выросшие бактерии идентифицировали и по наличию микроорганизмов делали вывод о биоразложении. Длительность экспериментов составляла пять суток. Определение количества клеток определяли чашечным методом Коха.



Рисунок – Результат (внешний вид) посева *Escherichia coli* номера на пробирках 1 – контрольный образец, 2,3 – испытуемые образцы

Анализ полученных данных свидетельствует, что микроорганизмы в совместном посеве эффективнее осуществляют процесс биологического разложения исследуемого пенообразователя, чем при отдельном посеве.

Список литературы

1. Навроцкий, О. Д. Пенообразователи для пожаротушения на основе анионных поверхностно-активных веществ и модифицирующих добавок, повышающих кратность пены: дис. на соиск. ученой степени канд. технич. наук: 05.26.03/ О. Д. Навроцкий. – Минск, 2011. – 169 с.
2. Пенообразователи для тушения пожаров. [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.penoobrazovateli.ru. – Дата доступа: 18.07.2021.
3. Гаратин Д. Д., Федоров Г. Ю. Биологическая очистка сточных вод. // Вестник магистратуры. - Минск, 2015. - № 12 (51) – Том 1. – С. 12-14.
4. Неустоев М.М. Экологическая оценка нефтезагрязненных мерзлотных почв и разработка способов их биоремедиации: дис. на соиск. ученой степени канд. биологич. наук: 03.02.08 / М. М. Неустоев. – Якутск, 2015. – 129 с.
5. СОП-1100-2-062. Идентификация выделенных микроорганизмов. ОАО «Несвижский завод медицинских препаратов» – Несвиж, 2016.
6. СОП-1100-2-065. Окраска бактерий по методу Грама. ОАО «Несвижский завод медицинских препаратов» – Несвиж, 2016.
7. СОП-1100-2-051. Порядок работы со стандартными образцами мутности бактериальных взвесей в микробиологической лаборатории отдела контроля качества. ОАО «Несвижский завод медицинских препаратов». – Несвиж, 2015.

УДК 614.8

*Е. В. Тарахно, доктор технических наук, доцент
О. Б. Скородумова, доктор технических наук, профессор
Д. Г. Трегубов, кандидат технических наук, доцент
Национальный университет гражданской защиты Украины*

ОГНЕЗАЩИТА ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ГИБРИДНЫМИ ЗОЛЯМИ SiO₂

Текстильные материалы (ТМ) традиционно остаются одними из самых распространенных материалов, используемых в жизнедеятельности человека. Горючесть - является важной характеристикой текстильных изделий наравне с технологичность, функциональность, ценовой доступностью. Статистические данные о возникновении пожаров в результате возгорания ТМ свидетельствуют, что наблюдается тенденция к их увеличению.

Анализ пожарной опасности объектов в Украине показывает, что наибольшее количество пожаров происходит в сооружениях жилого сектора

(около 80 %), при этом погибает более 90 % лиц от общего количества пострадавших. Гибель людей обусловлена, прежде всего, пожарной опасностью ТМ из-за их легкой воспламеняемости (даже от маломощных источников зажигания), большой скорости распространения горения, сильного задымления и высокой токсичности продуктов термического разложения и горения. Большую опасность горючие ТМ представляют при использовании их в качестве обивочных и отделочных материалов на транспорте, обеспечивающем пассажирские перевозки, в помещениях с массовым пребыванием людей, особенно в домах престарелых, больницах, детских учреждениях.

Несмотря на практическую важность проблемы уменьшения пожарной опасности ТМ и значительные достижения в этой сфере, многие вопросы, связанные с огнезащитой тканей, остаются до сих пор нерешенными. Так, продолжают использоваться огнезащитные средства, которые в своем составе имеют высокотоксичные вещества, дополнительно повышают экологическую опасность материала. Некоторые средства обеспечивают короткий срок огнезащиты тканей и изделий из них.

Поэтому задача обеспечения огнезащиты текстильных материалов без потери ими функциональных свойств и ценовой доступности для широкого применения является актуальной научно-прикладной проблемой в сфере пожарной безопасности.

Целью работы является развитие научных основ создания эластичных огнезащитных покрытий по текстильным материалам путем разработки комплексных гибридных гелей на основе кремнийорганических соединений.

Проанализировано современное состояние вопроса снижения горючести ТМ различного происхождения. Используют основные 2 метода обеспечения пожарной безопасности ТМ: 1) синтез неорганических негорючих или органических трудно горючих термостойких волокон; 2) физическая или химическая модификация расплава волокнообразующих полимеров, природных нитей, поверхностная или объемная обработка тканей или готовых изделий.

Оценены преимущества и недостатки существующих методов и способов огнезащиты ТМ. Среди основных недостатков можно отметить:

- сложность и длительность проведения технологического процесса синтеза негорючих или трудногорючих волокон;
- высокая стоимость и сложное строение некоторых компонентов огнезащитных композиций;
- негативное влияние на физико-механические свойства защищаемых материалов,
- токсичность и негативное влияние на экологию некоторых замедлителей горения или продуктов их термического разложения;
- неудовлетворительные огнезащитные свойства и короткий срок огнезащиты;
- повышенная дымообразующая способность.

Перспективными замедлителями горения ТМ являются кремнеземистые гелевые покрытия, которые имеют ряд преимуществ, а именно:

- негорючесть,
- водостойкость,
- экономичность и технологичность применения,
- возможность использования для огнезащитного обработки тканей и изделий из них.

Поэтому представляется перспективным разработать новый подход к модификации тканей, который позволил бы в случае использования традиционного золь-гель процесса и простых нетоксичных антипиренов повысить огнестойкость текстильных материалов при сохранении их естественной эластичности, внешнего вида, технологичности нанесения и ценовой доступности.

Изделия из ТМ в процессе эксплуатации многократно подвергаются физико-механическим нагрузкам. Если пленка покрытия будет неэластичной, то деформационные напряжения, возникающие во время механического воздействия, приведут к образованию трещин в покрытии, его отслоению и нивелирует защитное действие таких покрытий. Поэтому получение именно эластичных гелевых покрытий было приоритетной задачей.

Эластичность защитной пленки зависит от степени однородности гелей, их пространственной структуры и толщины защитного покрытия. В свою очередь, эти параметры определяются механизмом и условиями проведения процессов гидролиза кремнийорганического сырья и поликонденсации кремниевой кислоты.

В качестве исходного кремнийорганического сырья были использованы метилтриэтоксисилан, тетраэтоксисилан и технические этилсиликаты. Для получения однородных гелей необходимо разделить во времени процесс гидролиза и поликонденсации, ускорить первую реакцию и замедлить реакцию сшивания поликремниевой кислоты.

Исследовали особенности созревания кремнийорганического золя в индукционном периоде [1]. Процесс гидролиза проводили в присутствии различных органических растворителей, при различных концентрациях катализатора и коагулятора, в условиях щелочного и кислотно-основного рН среды, при разном соотношении исходных компонентов. Анализировали также влияние разных температурных режимов проведения процесса гидролиза и коагуляции на структуру получаемого геля.

Структуру полученного геля исследовали с помощью инфракрасной спектроскопии, рентгенофазового анализа, дифференциально-термического анализа, анализировали кислотно-основные свойства поверхности глобул геля.

Результаты физико-химических исследований позволили сделать вывод, что для получения эластичных покрытий наиболее перспективным является проведение холодного гидролиза с использованием в качестве растворителя этанола, в условиях переменного рН системы с проведением поликонденсации при нагревании до 60-80 °С. В этих условиях образуется минимальное количество активных центров на поверхности покрытия, что предотвращает слипание волокон пропитанных тканей, поэтому они не теряют эластичности.

Следующей задачей было определение возможности применения экспериментальных гелей для эффективной огнезащиты ТМ. Основными требованиями к огнезащитным покрытиям по текстильным материалам является эластичность, стойкость к истиранию, водостойкость и огнестойкость.

Гелевое покрытие на ткани практически не видно под микроскопом, потому что представляет собой тонкую прозрачную эластичную пленку, которая прочно закреплена на волокнах ткани. Ткани остаются подвижными и мягкими. Образцы ткани, пропитанные золев, подвергали многократной механической нагрузке: изгибу, истиранию на абразивном диске, и комплексной нагрузке: истиранию и изгибу. По изменению веса до и после механической нагрузки определяли устойчивость к истиранию. Результаты приведены на графике. Потеря массы образца меньше, чем 1,4%. Чем больше слоев покрытия, тем меньше потеря массы.

Огнестойкость обработанных образцов оценивали по площади общего и глубокого термического повреждения, времени начала обугливания, остаточного горения, тления и полного прогорания. Огневые испытания показали, что нанесение двухслойного покрытия кремнеземистого геля обеспечивает снижение площади термического повреждения образца и увеличивает время начала обугливания обработанной ткани.

Было сделано заключение, что огнезащитное действие гелевого покрытия обусловлено образованием силикатной пленки на волокнах ткани, которая частично охлаждает материал за счет протекания эндотермических процессов при тепловом воздействии, а также ограничивает доступ кислорода к поверхности волокон при воздействии открытого пламени.

Исследование огнестойкости тканей, пропитанных кремнеземистыми золями, позволили определить оптимальный режим сушки пропитанных образцов. Резкое нагревание пропитанных образцов до 60-80 °С обеспечивает повышение огнестойкости вдвое за счет более прочного закрепления покрытия на поверхности ткани во время сушки.

Нами предложен механизм закрепления гелевого кремнийорганического покрытия на целлюлозных волокнах ТМ путем образования ковалентных связей между функциональными группами целлюлозного волокна и поликремниевой кислоты [2], что приводит к пролонгированному огнезащитному действию покрытий, повышает время

огнестойкости ткани на 20-30 %, водостойкость покрытия и устойчивость к истиранию.

Учитывая, что гелевое покрытие на волокнах ткани имеет толщину не более 60 мкм и достаточно высокую теплопроводность, нельзя ожидать резкого повышения огнестойкости ТМ в случае использования в качестве защиты исключительно золя кремнийорганического вещества. Поэтому следующей задачей было исследовать эффективность комплексного покрытия с использованием дополнительного нанесения замедлителей горения - антипиренов.

Учитывая экологические проблемы применения фосфорорганических галогенированных антипиренов, был выбран один из самых распространенных и нетоксичных антипиренов - диаммоний гидрофосфат (ДАГФ).

На первом этапе определяли последовательность нанесения кремнийорганического покрытия и слоя антипирена, а также определяли влияние промежуточной стадии сушки каждого слоя покрытия на показатели горючести обработанных образцов. Анализ микроструктуры обработанных образцов материала показывает, что нанесение второго слоя покрытия независимо от очередности на влажную поверхность приводило к получению жесткого покрытия и даже к образованию белого налета, который вредил внешнему виду ткани. Это, на наш взгляд, происходит в результате образования связей между функциональными группами молекул ДАГФ и активными центрами на поверхности кремнийорганического гелевого покрытия, в результате чего волокна ткани, покрытые слоем влажного геля, соединяются между собой, снижая эластичность материала.

В случае промежуточного высушивания каждого слоя покрытия оно было прозрачным, без налета, а ткани не теряли своей мягкости. Предложена схема взаимодействия функциональных групп целлюлозного волокна, гелевого покрытия и ДАГФ [2]. Такое взаимодействие не позволяет протекать реакциям пространственного сшивания волокон между собой. Поэтому оптимальным является метод нанесения раствора антипирена распылением на высушенную поверхность кремнийорганического покрытия.

Принимая во внимание, что золи на основе технических этилсиликатов имеют большую вязкость, для повышения качества пропитки образцов ткани их разводили водой. Огневые испытания образцов ТМ, обработанных комплексным покрытием, показывают, что при повышении концентрации ДАГФ время полного прогорания образцов растет: при использовании 10% - ного раствора - в 4 раза, а в случае нанесения 20%-го раствора - в 8 раз в условиях нанесения ДАГФ пропиткой, и в 20 раз - в условиях разведения золя водой и распыления 20%-го ДАГФ по высушенной поверхности гелевого покрытия.

Проведена оптимизация состава комплексной огнезащитной композиции. Исследовали изменение относительной площади термического повреждения образцов и времени полного прогорания от концентрации

ДАГФ и степени разбавления технического этилсиликата. Зона оптимума является достаточно широкой, что свидетельствует о гибкости технологии получения комплексных покрытий: незначительные отклонения от точного состава и предложенных концентраций растворов не приведет к резкому уменьшению огнестойкости пропитанных тканей.

Таким образом, установлено, что применение комплексных композиций на основе кремнеземистых гелей и антипирена ДАГФ увеличивает степень огнезащиты текстильных материалов, что обусловлено ингибированием процессов окисления, протекающих как в конденсированной фазе (за счет соединений фосфора), так и в газовой фазе (за счет радикалов аммония).

Исследовали также влияние других типов антипиренов на огнезащитные свойства покрытий. В технической литературе имеются сведения об использовании мочевины (карбамида) как азотсодержащей составляющей антипиреновой композиции. Исследовали влияние концентрации раствора мочевины, а также ее соотношение с ДАГФ на огнестойкость пропитанных образцов тканей. Все образцы не загорались во время испытаний и не тлели после удаления источника огня, но при использовании 10 %-ного раствора мочевины на тканях появлялся налет, который частично ссыпался. Поэтому была проведена оптимизация составов огнезащитной композиции, в результате чего было показано, что оптимальным составом антипиреновой композиций является 0,3 % ДАГФ и 0,16 % мочевины.

Исследовали влияние органического азотсодержащего замедлителя горения на огнезащитные свойства комплексного покрытия, полученного на основе технических этилсиликатов. Анализ микроструктуры пропитанных тканей с комплексным антипиреном после огневых испытаний показал, что структура ткани, которая была в зоне действия огня в течение 585 с, не повреждена, она дала некоторую усадку, но достаточно плотная. После испытаний ткань не теряет своей эластичности, после многократного сгибания и разгибания покрытие остается неповрежденным.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что вследствие снижения количества активных центров на поверхности гелевого покрытия, закрепленного на волокнах целлюлозы, использование антипиренов в количестве 0,01-0,1 масс. % приводит к повышению огнезащитного действия комплексных покрытий в 12-20 раз в зависимости от вида текстильного материала и состава антипиреновой композиций.

Анализ динамики развития пожара в ограждении свидетельствует, что текстильные материалы опасны на ранней стадии развития, прежде всего, из-за образования токсичных газообразных продуктов термоокислительному разложения, а также из-за высокой дымообразующей способности. Поэтому следующей задачей было определение эффективности разработанных

композиций с точки зрения снижения дымообразующей способности обработанных тканей.

Исследование процессов дымообразования при термодеструкции образцов непропитанные и пропитанной ткани проводили на лабораторной установке. Определяли динамику изменения температуры поверхности образца, плотность задымления и концентрации в газовой среде SO_2 , NH_3 и CO . В течение 10 минут испытания непропитанный образец ткани полностью сгорал. Пропитанные образцы постепенно подвергались пиролизу без возгорания и тления. Температура образцов не поднималась выше $320\text{ }^\circ\text{C}$. После испытаний они имели высокую эластичность. Использование 20%-го раствора ДАГФ обуславливает значительное снижение плотности задымления (в 3 раза по сравнению с непропитанным образцом), уменьшение газовыделения и температуры поверхности образца.

Таким образом, установлено, что нанесение комплексных композиций на основе кремнеземистых гелей и химически активных замедлителей горения не только замедляет термодеструкцию ТМ за счет протекания эндотермических процессов в гелевом покрытии, замедляет реакции гетерогенного и газофазного окисления за счет протекания процессов коксообразования и ингибирования активных центров пламени, но и способствует подавлению процесса дымообразования при воздействии открытого пламени или теплового воздействия пожара на защищенные покрытия ТМ. Это позволяет предлагать разработанные композиции для огнезащиты ТМ на объектах с массовым пребыванием людей.

На основании сформулированных теоретических положений по огнезащите ТМ комплексными покрытиями разработаны практические рекомендации по выбору рецептуры огнезащитных комбинированных гелевых покрытий, расходов, условий нанесения и сушки, необходимых для эффективной огнезащиты ТМ различного назначения от теплового воздействия пожара или открытого огня.

Для определения соответствия результатов экспериментальных исследований, проведенных на лабораторных установках, достоверности, сделанных на их основе выводов по огнезащитной эффективности разработанных композиций, проводили определение параметров пожарной безопасности обработанных образцов ТМ по стандартным методикам. Установлено, что хлопчатобумажные образцы, пропитанные разработанной композицией, являются: трудно воспламеняющимися, с низкой дымообразующей способностью, трудно горючими, не распространяющими пламя.

Список литературы

1. Skorodumova O., Tarakhno O., Chebotaryova O., Hapon Y. and Emen F.M. Formation of fire retardant properties in elastic silica coatings for textile

materials // Problems of emergency situations: materials and technologies. – 2020. – P. 25 –31.

2. Skorodumova O., Tarakhno O., Chebotaryova O., Bezuglov O., Emen Fatih Mehmet. The Use of Sol-Gel Method for Obtaining Fire-Resistant Elastic Coatings on Cotton Fabrics // Materials Science Forum Submitted. TransTechPublications Ltd, Switzerland: (2021), Vol. 1038, pp 468-479.

УДК 699.853.5; 628.474.762

*З. А. Мансуров¹, доктор химических наук, профессор
С. Д. Шарипханов², доктор технических наук, асс. профессор
Г. Ш. Хасанова², С. Азат¹*

¹РГП «Институт проблем горения» КН МОН РК

²Академия гражданской защиты имени Малика Габдуллина МЧС РК

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРИСТО-УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ УГЛЕРОД-МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ КАЗАХСТАНА В КАЧЕСТВЕ АДсорбЕНТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ГАЗОВОЗДУШНЫХ СМЕСЕЙ ОТ ТОКСИЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Последние десятилетия в Республике Казахстан ознаменовались поиском приоритетных направлений исследований в области адсорбционных технологий композиционных углеродсодержащих материалов. Это нашло отражение в целенаправленном синтезе аллотропных форм углерода (карбинов, фуллеренов, нанотрубок, циркуленов и др.), а также в создании широкого спектра пористых материалов в ряду смешанных (переходных) форм углерода, представляющих практический интерес в качестве адсорбентов, применяемых для очистки газовой смеси от отравляющих веществ, радиоактивной пыли, бактериальных аэрозолей, ядовитых и нейтральных дымов. Пористо-углеродные материалы с его огромной способностью адсорбировать из газовой фазы является уникальным материалом.

В последние годы наука об углероде быстро расширилась и имеет большое значение для понимания пористо-углеродного материала. Эффективное использование пористо-углеродного материала требует знания структуры его пористости, полученной из данных равновесия, а именно распределения микропористости, мезопористости по размерам пор и состава углеродных поверхностей на котором происходит адсорбция, и знание динамики адсорбции, чтобы указать на ее эффективность при промышленном использовании. Успехи последних лет в химии углерода

открывают безмерно широкие перспективы в получении композиции на основе углеродсодержащего сырья [1].

Такой уникальный и универсальный материал, естественно, привлек внимание широкого круга исследователей, в том числе в области разработки технологий синтеза углеродных наноматериалов на основе углерод-минерального сырья Казахстана для очистки воздуха от токсичных газов.

Адсорбция является наиболее экономичным и простым методом для обезвреживания воздуха от газообразных и парообразных токсичных веществ. Выбор метода очистки зависит от многих факторов: концентрации извлекаемого компонента в отходящих газах, объема и температуры газа, содержания примесей, наличия хемосорбентов. Данные методы основаны на поглощении примесей пористыми телами-адсорбентами.

Химическая реакция, в которую вступают компоненты смеси, нейтрализует вредные вещества. В установке, работающей по этому принципу, реагенты выступают основным звеном по сравнению с процессами конденсации, адсорбции, абсорбции, термическому воздействию. К числу достаточно широко используемых способов химического метода очистки газовых выбросов относится каталитическая очистка газовых выбросов, которая основана на реакциях в присутствии твердых катализаторов. В результате взаимодействия вредные примеси, содержащиеся в газе, нейтрализуются, переходя в безвредные соединения, которые могут быть направлены в окружающую среду либо утилизированы.

Высокое качество активированного адсорбента зависит в первую очередь от используемого сырья, а также технологий для его производства. В Казахстане, на фоне значительной импортозависимости рынка активированного адсорбента, в том числе высококачественного, возникает острая необходимость развития отечественного производства, а также внедрения на них новейших технологий переработки.

На мировом рынке основным производителем активированного угля является США, на долю которого приходится 34% годового объема производства данной категории продукции. Европа, с долей равной 24%, занимает второе место по объему производства активированного угля. На долю Казахстана приходится всего 0,7% мирового объема производства активированного угля, на долю России – 2% [1].

В последние годы в исследуемой проблематике центральными становятся вопросы разработки новых сорбционно-каталитических способов очистки газовой фазы и сточных вод (рисунок 1).

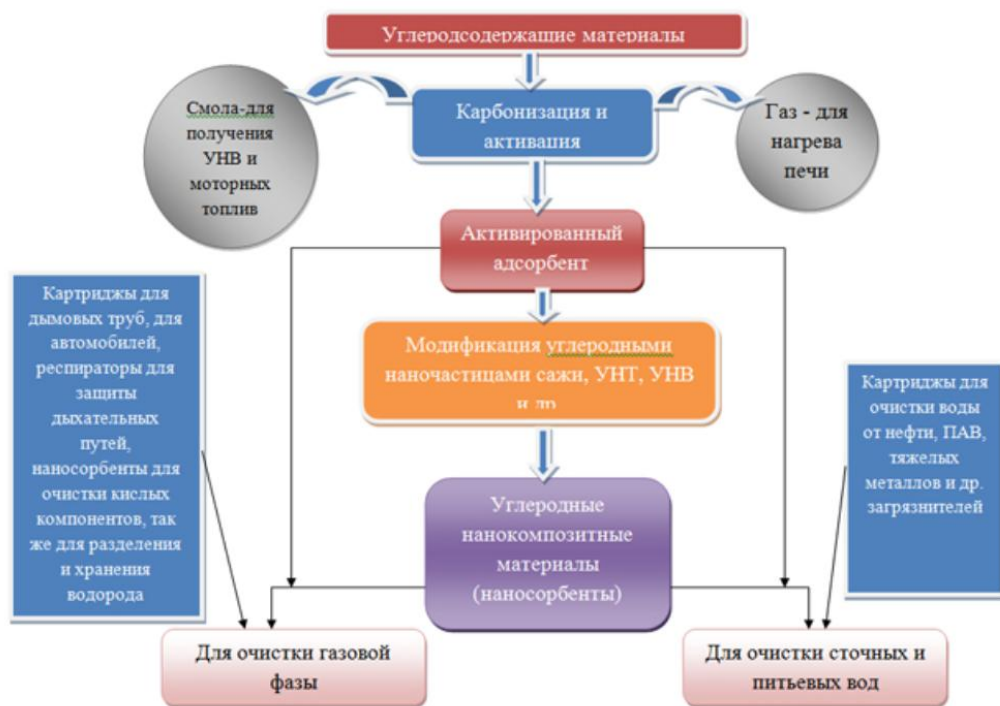


Рисунок 1 – Схема получения углеродных нанокomпозитных материалов на основе минерального отечественного сырья для очистки газовой фазы и сточных вод

Значительно большие возможности могут быть реализованы при создании новых типов носителей на основе композиционных углеродсодержащих материалов. Использование пористых углеродных материалов на основе углерод-минерального сырья Казахстана с заранее заданными свойствами позволяет целенаправленно конструировать пористые материалы и прогнозировать их структуру и свойства. Разработанные к настоящему времени вопросы теории и практики посвящены главным образом получению и исследованию микропористых углеродных материалов в качестве адсорбентов для очистки газовой смеси от отравляющих веществ, радиоактивной пыли, бактериальных аэрозолей, ядовитых и нейтральных дымов.

Для обеспечения безопасности жизни и здоровья людей в ситуации возникновения военного положения или при использовании противником ядовитых газов на объектах укрытий используются фильтры поглотители (далее - ФП), которые останавливают микроскопические частицы вредной пыли, активированный уголь адсорбирует из нагнетаемой внешней воздушной среды ядовитые газы и биологические вещества. ФП функционируют на основе противоаэрозольного фильтра и наполнителя на основе адсорбента растительного и углерод-минерального происхождения. В связи с этим особенно остро стоит вопрос создания эффективных материалов - сорбентов для очистки воздуха от летучих токсичных соединений, таких как оксид и диоксид углерода, формальдегид, циановодород, аммиак и др.

В последнее десятилетие активно развиваются процессы короткоциклового адсорбции с термопродувочной регенерацией с короткими циклами (RTSA – Rapid-Temperature Swing Adsorption) [2]. По сравнению с традиционными процессами термической адсорбции циклы «адсорбции-десорбции» в процессах RTSA короче в 5-7 раз. Преимуществом процессов по сравнению с термической адсорбцией являются более низкие требования к качеству промывочного газа на стадии десорбции и более высокая эффективность использования адсорбционной емкости. Развитие данной технологии требует создания новых перспективных материалов, обладающих способностью к быстрому нагреву – охлаждению.

В качестве адсорбента может быть использован цеолит с высоким содержанием кремнезема (рисунок 2). Схема процесса RTSA очистки газовоздушного потока от углекислого газа включает: поглощение диоксида углерода из газа и отвод выделяемого в процессе адсорбции тепла холодной водой, пропускание горячей воды для нагрева адсорбента и десорбции углекислого газа, продувка с получением чистого диоксидауглерода, охлаждение адсорбера с адсорбентом. Общее время цикла составляет ~ 4 мин. [3].

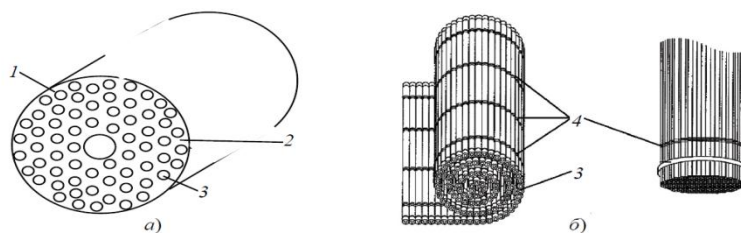


Рисунок 2 – Структура волокна пористого адсорбента (а) и внешний вид пучка волокон (б): 1 – сорбент; 2 – пористая полимерная матрица; 3 – полное непроницаемое волокно; 4 – электропровода [3]

Новым перспективным сырьем для получения адсорбентов - углеродсодержащих материалов могут выступать отечественные минеральное и растительное сырье – шунгитовые породы, древесина саксаула, скорлупа косточек абрикоса, рисовая шелуха и др. Например, к настоящему времени в Казахстане разведано Коксуйское месторождение с подтвержденным запасом шунгита 49 млн тонн. Сорбенты на основе скорлупы грецкого ореха, рисовой шелухи и косточек абрикоса являются пористыми материалами, обладающими сорбционными свойствами, и не уступающими по качеству активированному углю.

Сфера таких исследований весьма разнообразна и получила освещение в ряде научных направлений. Так, в работе [4] авторы получили результаты исследования модифицированных сорбентов на основе минерального и растительного сырья для очистки газовоздушных смесей от таких токсичных соединений, как циклогексан и аммиак.

Несомненная важность этой научной работы [4] состоит в том, что в результате экспериментальных исследований были получены сорбенты на основе отечественного минерального и растительного сырья, а также сорбенты, импрегнированные солями активных металлов:

- 1) сорбент на основе шунгита;
- 2) сорбент на основе древесины саксаула;
- 3) сорбент на основе скорлупы кокосов;
- 4) сорбент на основе косточек абрикосов;
- 5) сорбент на основе древесины сосны.

Также для сравнения с полученными образцами были проведены аналогичные исследования активированных углей на основе березы (БАУ) и сорбентов, импрегнированных солями переходных металлов, которые используются при производстве фильтрующе-поглощающих коробок противогазов (ГП-7кБ-Оптим, Россия).

Проведенные исследования авторов [4] позволяют сделать вывод о том, что сорбционные и эксплуатационные характеристики исследуемых сорбентов сопоставимы, а по некоторым показателям превосходят традиционные углеродные сорбенты на основе древесины березы и сорбенты, импрегнированные солями переходных металлов, которые используются при производстве фильтрующе-поглощающих коробок противогазов (ГП-7кБ-Оптим). Сорбенты на основе косточек абрикосов и скорлупы кокосов обладают развитым суммарным объемом пор и наибольшей удельной поверхностью, что свидетельствует о наличии развитого объема микропор.

Пористые углеродсодержащие материалы из рисовой шелухи, как правило, получают путем ее карбонизации в инертной среде с последующей химической активацией [5-6]. Карбонизация рисовой шелухи путем сжигания в реакторе с кипящим слоем катализатора при 450-600 °С в токе воздуха с получением углерод-кремнеземных композитов [7] и их последующая активация КОН позволяет получать микропористые углеродные материалы с удельной поверхностью в качестве адсорбента для очистки воздуха от токсичных соединений.

Результаты проведенного нами анализа позволяют сделать некоторые частные выводы, представляющие интерес для нашего исследования:

- создание адсорбентов нового поколения для реализации адсорбционно-каталитического процесса на основе композиционных углеродных материалов, полученных из минерального и растительного сырья Казахстана является в настоящее время одним из наиболее перспективных и актуальных направлений;

- научная новизна данных исследований заключается в создании отечественной технологии переработки углеродсодержащего природного сырья как уголь, а также растительные отходы сельского хозяйства.

В дальнейшем научная работа авторов данной статьи направлена на разработку высокоэффективной технологии и создание углеродных нанопористых композиционных материалов из отечественного углерод-минерального сырья Казахстана для очистки газовой смеси от токсичных соединений.

Список литературы

1. Пористо-углеродные материалы на основе углерод-минерального сырья Казахстана: монография / Казанкапова М.К., Ермагамбет Б.Т., Касенов Б.К., Наурызбаева А.Т., Касенова Ж.М., Кемелова Б.А. – Нур-Султан: ТОО «Институт химии угля и технологии», 2020. – 323 с.

2. Akulinin E.I. Extended abstract of candidate's of technical thesis, Tambov, 2010, 16 p. (In Russ.)

3. Байматова Н.Х. Разработка технологий очистки воздуха и промышленных выбросов с использованием углесодержащих сорбентов. [Текст]: дисс..... докт. философии (PhD): 6D072000 / Байматова Насиба Хикматуллаевна. – Алматы, 2016. – 122 с.

4. Кабулов А.Т., Нечипуренко С.В., Ефремов С.А. Получение и исследование новых углеродных материалов из растительных отходов и их применение в очистке газовой смеси // Труды Кольского научного центра РАН. - 2015. - № 5 (31). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/poluchenie-i-issledovanie-novyh-uglerodnyh-materialov-iz-rastitelnyh-othodov-i-ih-primeneniye-v-ochistke-gazovozdushnyh-smesey> (дата обращения: 13.10.2021).

5. A.R. Kerimkulova, Seitkhan Azat, Leticia Velasco, Z. A. Mansurov, Peter Lodewyckx, M.I. Tulepov, M.R. Kerimkulova, I. Berezovskaya, A. Imangazy. Granular rice husk-based sorbents for sorption of vapors of organic and inorganic matters. Journal of Chemical Technology and Metallurgy, 54, 3, 2019, pp.578-584.

6. Z.A. Mansurov, P. Lodewyckx, L.F. Velasco, S. Azat, A.R. Kerimkulova. Modified sorbents based on walnut shell for sorption of toxic gases, Materials Today: Proceedings, 2021.

7. Елецкий П.М., Яковлев В.А., Каичев В.В., Языков Н.А., Пармон В.Н. // Кинетика и катализ. – 2008. – Т. 49. – 321 с.

А. В. Меньшиков¹, кандидат педагогических наук, доцент

Л. С. Муталиева¹, кандидат юридических наук, доцент

Д. А. Краденов², начальник ОНДиПР, М. С. Альчабаев³

¹Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

²УНДиПР Главного управления МЧС России по Оренбургской области

*³Национальный университет обороны им. первого Президента Республики
Казахстан – Лидера нации*

ПРИНЦИП ЗАКОННОСТИ ПРИ РАССЛЕДОВАНИИ ПОЖАРОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН И ПОСЛЕДСТВИЯ ЕГО НАРУШЕНИЯ

Принципы права, являясь основным началом идеей, на которой строится право в целом и отдельная отрасль права в частности, не могут быть нарушены. Только конкретное правоотношение может нарушать конкретную норму права, не соответствовать ей [1]. По мнению ученых на постсоветском пространстве сформировалась тенденция, направленная на удешевление и повышение эргономичности уголовного процесса [2]. Данная тенденция не должна приводить к нарушению законности в ходе уголовного процесса. Согласно статье 7 УПК РФ в случае нарушения норм уголовно-процессуального законодательства должностными лицами, осуществляющими уголовное судопроизводство, все доказательства, полученные ими в ходе процессуальной деятельности, считаются недопустимыми. Вследствие правонарушения, допущенного должностным лицом, происходит утрата ценной информации, она теряет доказательственное значение, что, в конечном счете, препятствует осуществлению правосудия и, в конечном счете, ведет к нарушению конституционных прав и свобод человека [3]. Статья 7 УПК РФ, устанавливая принцип законности при осуществлении уголовно-процессуальной деятельности, не содержит конкретный перечень нарушений законности. Эта статья провозглашает необходимость неуклонного соблюдения всех уголовно-процессуальных норм [4].

Проблемы нарушений в уголовном процессе являются предметом пристального внимания со стороны ученых-процессуалистов. Так, А. М. Баранов, исследуя причины нарушения законности при осуществлении уголовного судопроизводства, выделяет следующие группы:

- производство процессуальных и следственных действий с нарушениями закона;
- ненадлежащее планирование организации деятельности по расследованию преступлений, а также недостаточное взаимодействие между различными правоохранительными органами;
- отсутствие активности правоохранительных органов [5].

По мнению А.А. Канифатова, взаимоисключающими категориями являются быстрота уголовного судопроизводства и его законность. Для быстроты необходима простота, а для законности – соблюдение сложных процессуальных действия, на которые необходимо время [6].

По мнению Н.Г. Шурухнова взаимодействие дознавателя с должностными лицами органов власти, подразделениями, осуществляющими оперативно-розыскную деятельность, прокурорский надзор, судебный контроль является одной из организационных черт процесса расследования преступлений [7]. Под организацией взаимодействия понимается создание условий и определение направлений совместной деятельности должностных лиц различных уполномоченных органов в целях достижения задач, стоящих на определенном этапе расследования преступления. Взаимодействие предполагает совместную деятельность органов и лиц, не находящихся в прямом подчинении. Взаимодействие позволяет им, действуя в рамках своей компетенции, объединять усилия для достижения общей цели. По критерию выделяют единовременное взаимодействие, временное взаимодействие, а также постоянное взаимодействие.

Необходимо согласиться с мнением И. М. Егорова, который считает, что нарушения закона, допускаемые лицами, осуществляющими уголовное судопроизводство, наносят непоправимый ущерб личности, влекут возрастание правового нигилизма [8].

Нарушением принципа законности при производстве дознания может быть как действие, так и бездействие должностного лица, оно может быть совершено виновно, а также без вины должностного лица. Нарушением принципа законности со стороны лиц, осуществляющих дознание по делам о пожарах, является несоблюдение требований уголовно-процессуального закона при производстве процессуальных действий.

Необходимо согласиться с мнением В.В. Джафарова, который исследуя соблюдение законности на досудебной стадии уголовного процесса в Республике Казахстан, делает вывод о том, что любое процессуальное решение должностных лиц должно быть не только законным, но и обоснованным [9]. Обоснованность как свойство процессуального решения означает его принятие на основе фактических обстоятельств, которые установлены и доказаны в надлежащем процессуальном порядке.

Нарушение закона при проведении дознания по делам о пожарах может нести два вида организационно-правовых последствий.

Первая группа последствий носит уголовно-процессуальный, гражданско-правовой, административно-правовой, уголовный характер.

Вторая группа последствий носит дисциплинарный характер [10]. Дознаватель ГПН как должностное лицо проходит службу в Федеральной противопожарной службе. За совершение дисциплинарных правонарушений для сотрудников ФПС предусмотрена дисциплинарная ответственность. В случае если нарушение принципа законности составляет состав

преступления, то дознаватель может быть привлечен и к уголовной ответственности.

Говоря о первой группе последствий необходимо разделить последствия по их отраслевой принадлежности [11]. Основным уголовно-процессуальным последствием нарушения закона при осуществлении дознания в соответствии со статьей 7 Уголовно-процессуального кодекса Российской Федерации является признание недопустимыми доказательств, собранных с нарушением закона. Данное последствие является очень серьезным вследствие того, что оно не позволяет использовать имеющуюся информацию по делу, что может повлечь уход преступника от уголовной ответственности. Аналогичная норма содержится в статье 112 УПК Республики Казахстан, согласно этой статье, фактические данные, которые получены с нарушением уголовно-процессуального закона не могут быть положены в основу обвинения, и более того, не могут быть использованы для доказывания любого обстоятельства.

Нарушение законности при производстве дознания может образовывать состав преступления. В этом случае должностное лицо, допустившее такое правонарушение привлекается к уголовной ответственности.

Гражданское законодательство предусматривает деликтную ответственность за причинение вреда. Действия дознавателя, нарушающие закон могут повлечь причинение вреда правам и свободам человека [12]. В соответствии с общими правилами гражданского права любой причиненный вред должен быть возмещен в полном объеме.

Согласно положениям Кодекса административного судопроизводства РФ (глава 26) устанавливаются процессуальные особенности производства по делам о присуждении компенсации за нарушение судопроизводства в разумный срок. Аналогичные положения содержатся в главе 27.1 Арбитражного процессуального кодекса РФ. Право на указанную компенсацию возникают в соответствии с Федеральным законом № 68-ФЗ «О компенсации за нарушение права на судопроизводство в разумный срок или права на исполнение судебного акта в разумный срок». Право на судопроизводство в разумный срок признается в целях эффективного и своевременного рассмотрения дела. При нарушениях данного права установлен специальный способ защиты – компенсация. Она направлена на возмещение личных потерь заинтересованного лица, не связана с имущественными потерями. Получение компенсации лишает лицо права на компенсацию морального вреда за эти же правонарушения.

Второй группой организационно-правовых последствий являются последствия, связанные с прохождением службы дознавателем. В качестве примера приведем российское законодательство. Правовое положение сотрудников МЧС России регулируется Федеральным законом 141-ФЗ "О службе в федеральной противопожарной службе Государственной

противопожарной службы и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации". Согласно статье 46 Федерального закона № 141-ФЗ в понятие служебной дисциплины включается соблюдение порядка и правил выполнения служебных обязанностей. Одной из обязанностей дознавателя является соблюдение Конституции РФ, действующее законодательство. Статьей 48 указанного закона определяется перечень нарушений служебной дисциплины, которые влекут привлечение сотрудника к дисциплинарной ответственности. Среди этих нарушений совершение сотрудником виновного действия или бездействия, повлекшего нарушение прав и свобод человека и гражданина, если это не влечет уголовную ответственность. Таким образом за нарушение принципа законности дознаватель может нести дисциплинарную ответственность, которая влияет на прохождение им службы. В качестве дисциплинарных взысканий статьей 49 указанного закона определены:

- 1) замечание;
- 2) выговор;
- 3) строгий выговор;
- 4) предупреждение о неполном служебном соответствии;
- 5) перевод на нижестоящую должность в федеральной противопожарной службе;
- 6) увольнение со службы в федеральной противопожарной службе.

Согласно статье 19 Закона Республики Казахстан от 6 января 2011 года № 380-IV «О правоохранительной службе» сотрудники Государственной противопожарной службы Республики Казахстан за невыполнение или ненадлежащее выполнение своих обязанностей несут административную, уголовную, гражданско-правовую и дисциплинарную ответственность.

Таким образом, нарушение принципа законности заключается в нарушении конкретной нормы уголовно-процессуального кодекса дознавателем, осуществляющим дознание по факту пожара. Данное нарушение влечет различные правовые последствия, которые можно разделить на две группы – последствия, влияющие на прохождение службы сотрудником в противопожарной службе, стоящем на должности дознавателя, а также иные последствия, предусмотренные законодательством. К иным последствиям относятся уголовно-процессуальные последствия, влияющие на прохождение уголовного дела, в рамках которого было допущено нарушение законности; гражданско-правовые последствия, связанные с возмещением ущерба, причиненного потерпевшим незаконным решением должностного лица, привлечение должностного лица к уголовной ответственности.

Список литературы

1. Гришин, Д.А. Сущность и детерминанты нарушения принципа законности в уголовном судопроизводстве / Д.А. Гришин // Человек: преступление и наказание. – 2012. – № 3 (78). – С. 81-83.

2. Проколова А.А. Отношение обвиняемого к предъявленному обвинению как критерий ускорения досудебного производства и его влияние на гарантии законности уголовного процесса (на примере Республики Казахстан и Российской Федерации) // Вестник УЮИ. 2020. №2 (88). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otnoshenie-obvinyaemogo-k-predyavlenному-obviniyu-kak-kriteriy-uskoreniya-dosudebnogo-proizvodstva-i-ego-vliyanie-na-garantii> (дата обращения: 28.09.2021).

3. Селиверстов Н.И. Реализация конституционных принципов в уголовном процессе // Теоретические аспекты юриспруденции и вопросы правоприменения: Сборник статей по материалам XLVI международной научно-практической конференции, Москва, 02 апреля 2021 года. – Москва: Интернаука, 2021. – С. 115-119.

4. Петрухина В.И. Значение принципа законности в уголовном процессе // Проблемы предварительного следствия на современном этапе: сборник тезисов и статей Всероссийской научно-практической конференции, Волгоград, 08 ноября 2019 года. – Волгоград: ИП Черняева Ю.И., 2019. – С. 252-257.

5. Баранов А.М. Процессуальные ошибки на этапе окончания предварительного следствия и способы их исправления: автореф. дис. ... канд. юрид. наук. – М., 1992.

6. Канифатов А.А. Защита уголовного процесса от ненормативного поведения его участников: автореф. дис... канд. юрид. наук. – Н. Новгород, 2004.

7. Шурухнов, Н. Г. Виды взаимодействия дознавателя, следователя с должностными лицами различных органов и подразделений (по материалам расследования экологических преступлений) // Современные проблемы отечественной криминалистики и перспективы ее развития: Сборник научных статей по материалам Всероссийской научно-практ. конф. (с международным участием), посвященной 20-летию кафедры криминалистики, Краснодар, 28–29 сентября 2018 года / отв. редактор Г.М. Меретуков. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2019. – С. 67-77.

8. Егоров И.М. Прокурорский надзор за соблюдением прав и свобод человека и гражданина в досудебных стадиях уголовного процесса: дис. ... канд. юрид. наук. – СПб., 2000.

9. Джафаров В.В. О некоторых вопросах обоснованности решений органов уголовного преследования при осуществлении досудебного производства // Вестник ВГУ. Серия: Право. – 2020. – № 1(40). URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/o-nekotoryh-voprosah-obosnovannosti-resheniy-organov-ugolovnogo-presledovaniya-pri-osuschestvlenii-dosudebnogo-proizvodstva> (дата обращения: 28.09.2021).

10. Муталиева Л.С., Шидловский Г.Л. Основные аспекты персональной ответственности должностных лиц надзорных органов МЧС России // Право. Безопасность. Чрезвычайные ситуации. – 2018. – № 4 (41). – С. 39-43.

11. Юридическая ответственность за вред, причиненный незаконными действиями государственных органов / А. В. Меньшиков, В. В. Папырин, Т. М. Хамхоев [и др.] // Пожарная безопасность: современные вызовы. Проблемы и пути решения: Матер. Междунар. научно-практ. конф., Санкт-Петербург, 14 апреля 2020 года / Составители Т.В. Мусиенко, В.А. Онов, Н.В. Федорова. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет ГПС Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2020. – С. 58-60.

12. Меньшиков, А.В. Актуальные вопросы возмещения вреда, причиненного сотрудниками подразделений Федеральной противопожарной службы государственной противопожарной службы МЧС России / А. В. Меньшиков, Г. Л. Шидловский, Д. Э. Хабибуллин // Право. Безопасность. Чрезвычайные ситуации. – 2018. – № 1(38). – С. 23-27.

УДК 621

К. Алмазов, адъюнкт

*А. Тарасенко, доктор технических наук, профессор
Национальный университет гражданской защиты Украины*

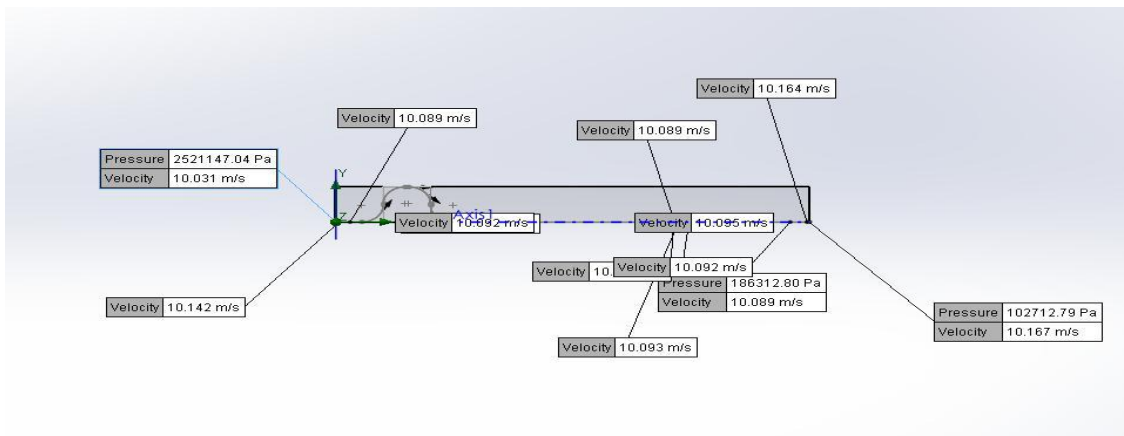
ВЛИЯНИЕ ПЕРЕПАДА ВЫСОТЫ ПОДЪЕМА/СПУСКА И ГЕОМЕТРИИ ПОЖАРНОГО РУКАВА НА ДАВЛЕНИЕ И СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ВОДЫ В РУКАВЕ

При ликвидации пожаров в природных экосистемах возникает необходимость обеспечения подачи воды на большие расстояния в условиях развитого рельефа. Для выяснения влияния перепада высоты на скорость движения воды внутри пожарного рукава проведен расчет скорости для рукава, который проложен в условиях модельного рельефа. Геометрия рукава и результаты вычисления приведены на рис. 1. Рукав имитировался жесткой трубой постоянного внутреннего диаметра 80 мм, в адиабатических условиях, при температуре воды 300 К. Перепад высоты составлял 30 м.

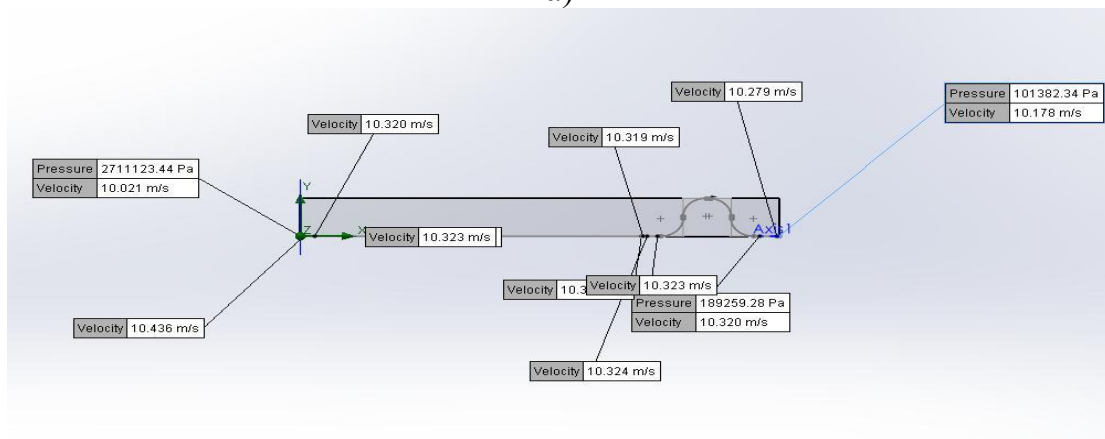
стандартная k-ε модель турбулентности. Для моделирования течения использовался прикладной программный пакет SolidWorks и в частности его модуль для моделирования течения жидкостей и газов - FlowSimulation, который моделирует движение потока.

Как видно на рис. 1-б по результатам расчетов скорость течения на прямых отрезках рукава является неизменной, а на искривленных снижается.

Для выяснения влияния местоположения перепада высоты вдоль магистрали на давление воды внутри пожарного рукава проведен расчет методом конечных элементов (на решетке в виде параллелепипеда) с использованием усредненных по Рейнольдсу уравнения Навье-Стокса с замыканием системы уравнений стандартной k-ε моделью турбулентности. Для моделирования течения использовался прикладной программный пакет SolidWorks и его модуль для FlowSimulation. Геометрия рукава и результаты вычисления приведены на рисунке 2. Перепад высоты составлял 20 м.



а)



б)

Рисунок 2 – Исследование движения воды в пожарном рукаве: а – перепад высоты слева; б – перепад высоты справа

Видно, что изменение геометрии не влияет на исходную скорость и давление воды в рукаве.

Список литературы

1. J. Ed Akin. Finite Element Analysis Concepts via Solid Works. NEW JERSEY·LONDON·SINGAPORE·BEIJING·SHANGHAI·HONG KONG·TAIPE I·CHENNAI: World Scientific, 2009, 303 p.

2. Алямовский А.А., Собачкин А.А., Одинцов Е.В., Харитонович А.И., Пономарев Н. Б. SolidWorks. Компьютерное моделирование в инженерной практике. СПб: БХВ-Петербург, 2005. 800 с.

УДК 614.2

*А. Дабаев, кандидат технических наук, директор ТОО «Казгеозонд»
Е. Т. Канлыбаев, заместитель директора
ГКП «Служба спасения города Алматы» аппарата Акима г. Алматы*

ПРОГНОЗ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ: ПЛАН ДЕЙСТВИЙ В НОВОЙ РЕАЛЬНОСТИ

7 ноября 2005 г. по итогам рабочей поездки в г. Алматы и встречи с сотрудниками Института сейсмологии и строящегося метрополитена Первый Президент Казахстана - Елбасы Н.А. Назарбаев поручил Правительству разработать с участием всех НИИ программу по предупреждению землетрясений, а также комплекс мер по координации деятельности всех организаций на случай возникновения опасности стихийного бедствия.

Елбасы определил механизм реализации данного поручения:

1. Разрабатывать и внедрять новые методы прогноза землетрясений;
2. Объединить возможности всех профильных научных центров и проводимых учеными исследований в целях достижения реального эффекта;
3. Все вновь строящиеся дома не должны сдаваться в эксплуатацию без прохождения соответствующей экспертизы на сейсмическую прочность;
4. Подробнейшим образом изучать международный опыт в области прогнозирования землетрясений, не ограничиваясь констатацией и исследованием происшедших форс-мажорных ситуаций, чтобы как можно больше знать о возможных землетрясениях.

Особое внимание Первый Президента Казахстана - Лидер нации обратил на дистанционное зондирование Земли из космоса (ДЗЗ). И это не случайно. Информация, получаемая в результате дешифрования аэрокосмических снимков, обладает уникальной насыщенностью, которая у нас, к сожалению, недостаточно используется для решения «земных» задач, несмотря на его эффективность и наличие в Казахстане достаточного числа

компаний, обладающих современными методами дешифрования и интерпретации данных ДЗЗ.

Прогноз землетрясений – это предположение о том, что землетрясение определённой магнитуды может произойти в определённом месте и в определённое время. Прогноз землетрясений, по сути, это прикладная технология получения информации о будущих возможных землетрясениях. В настоящее время такие технологически развитые страны, как Япония, США, Великобритания, Китай, Россия, к сожалению, не могут делать точный кратко и среднесрочный прогноз сильных разрушительных землетрясений.

«Краткосрочный детерминированный прогноз землетрясений остается труднодостижимым и, возможно, невозможным. Но другое дело - вероятностный прогноз землетрясений. Он остается предметом пристального и постоянного внимания и дает информацию для определения характеристик опасности землетрясений и, следовательно, как для политики, так и для снижения риска землетрясений. Ключевое предположение состоит в том, что то, что мы узнаем из недавно обнаруженных небольших землетрясений в каталогах на основе искусственного интеллекта, будет служить основой для прогнозов землетрясений для событий любой магнитуды. Наблюдаемая масштабная инвариантность поведения землетрясений предполагает, что это разумное ожидание» [1].

Какие виды прогноза землетрясений существуют и почему они важны?

В связи с природной особенностью тектонического процесса, то есть движения земных недр, недоступностью прямого наблюдения этого движения, недоступностью прямого измерения механических напряжений в земных недрах, прогноз землетрясений основывается на косвенных предвестниках предстоящего землетрясения (беспокойное поведение животных, изменение уровня грунтовых вод, аномальные атмосферные явления и т.д.).

Эти предвестники могут носить долгосрочный, среднесрочный или краткосрочный характер. То есть одни предвестники могут проявляться за годы, но не несут информации о точном времени землетрясения, другие проявляются за считанные часы и минуты до основного разрушительного толчка, но часто не обеспечивают информации о силе и месте. Такие предвестники, как правило, трудно использовать, если не иметь предварительной информации от более долгосрочных предвестников.

Сам прогноз землетрясений, являясь всегда вероятностным, так же, как и прогноз погоды, может быть надежным лишь в том случае, когда использован целый комплекс геофизических данных и произведено необходимое моделирование процесса подготовки землетрясения.

Опасения наших ученых-сейсмологов в отношении риска возникновения сильных землетрясений вполне понятны. На самом деле город Алматы и юго-восток страны находятся в зоне риска ощутимых землетрясений. Вместе с тем, время от времени в СМИ появляются

«устрашающие» интервью и т.п., что если не будет бюджетного финансирования сейсмологической науки, то неизбежно наступит коллапс.

Чтобы делать достоверный (качественный) прогноз, а не вносить тревогу и панику, можно процитировать мнение Алексея Завьялова, доктора физико-математических наук, заведующего лабораторией континентальной сейсмичности и прогноза сейсмической опасности Института физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, приглашенного профессора в Институте прогноза землетрясений Китайской Администрации по землетрясениям (г. Пекин, Китай), вице-президента Европейской сейсмологической комиссии (ЕСК): «Сеть наблюдательных станций. По всем параметрам. По сейсмическим колебаниям. По уровню воды в скважинах, по анализу химического состава подземных вод, по электропроводности пород. Сейчас такой сети и в помине нет. Нигде, ни в одной стране. А дальше нужно накопить статистику. И тогда уже, привлекая такую математику и строить модели» [2].

Есть ли такая сеть наблюдений у Института сейсмологии, можно ли доверять их данным?

Сеть есть, но по информации самих ученых-сейсмологов, работающих в институте сейсмологии по 40-50 лет «последняя модернизация сейсмостанций была аж в 2002 году. С того времени прошло уже почти 20 лет. Оборудование уже начинает выходить из строя. В прошлом году им на три месяца пришлось отключить станции, потому что некоторые из них повредило грозowymi разрядами. Они вышли из строя и невозможно было делать качественные прогнозы» [6]. Страховая компания «Лондон Алматы» в 2017-2018 гг. хотела в качестве спонсорской помощи купить самое современное сейсмологическое оборудование для ТОО «СОМЭ», но специалисты «СОМЭ» дали страховщикам список сейсмоприборов, которые давно не производятся.

Для успешного прогнозирования землетрясений необходима интегрированная технологическая система сбора и обработки специфической геофизической информации, иначе говоря, служба прогноза землетрясений. Аналогичная службе прогноза погоды. Она требует большого количества станций сбора сеймопрогностической (геофизической) информации, необязательно сейсмологического характера, системы оперативного сбора этой информации на основе современных средств телекоммуникаций, мощных компьютерных средств обработки поступающих данных, систем моделирования, анализа и отображения тектонического процесса, то есть процесса движения земных недр. Сам прогноз землетрясений, являясь всегда вероятностным, также, как и прогноз погоды, может быть надежным лишь в том случае, когда использован целый комплекс геофизических данных и произведено необходимое моделирование процесса подготовки землетрясения.

О системе раннего оповещения о землетрясениях.

Идея создания системы раннего оповещения (предупреждения) о сильном землетрясении для города Алматы обсуждалась в 80-90-х годах прошлого века. Проект назывался «Сактау» (академик Курскеев А.К.). Почему этот проект не реализовался не известно. Осенью 2017 г. проект создания СРП для города Алматы обсуждался ученым секретарем Института сейсмологии с директором НПК «Вулкан» (Разинков Олег г. Москва) в г.Алматы на конференции, проводимой регулярно ФГБУ «Единая геофизическая служба» РАН РФ. Идея была поддержана учеными института сейсмологии и включена в общую научно-техническую программу института на 2018-2020 гг. Как следует из слов ученых-сейсмологов «в Казахстане такую систему запустили в 2018 году. В данный момент в Алматы и области установлено шесть станций, в этом году планируется оборудовать еще три».

Вместе с тем, не создав хотя бы небольшую часть системы СРП, запустили мобильное приложение «Дармен» (разработчик ТОО "I2NIK"), которое по словам разработчиков «позволяет в течение нескольких секунд массово информировать население об угрозе и возникновении ЧС» на территории нашей области. Приложение «показало высокую эффективность» и с ноября месяца 2019 года используется нашими горожанами». Однако приложение «Дармен» в основном дает прогноз погоды и штормовые предупреждения (дублирует смс, которые рассылает МЧС РК). Для прогноза погоды есть специализированное приложение – «AirKz» (разработчик РГП «Казгидромет»). Иными словами, «поставили телегу впереди лошади».

Подобных приложений много, но какова их эффективность? К примеру, в A-Store есть приложение «eQuake», которое использует данные примитивных акселерометров смартфонов и иных устройств. Метод статистический и предлагает сотни и тысячи таких устройств онлайн в районе близком к эпицентру, но даже при этом точность невысокая. Во всем Казахстане всего 2 таких зарегистрированных устройства. Вместо того, чтобы на системной основе делать проект СРП в рамках научно-технической программы 2018-2020 гг. руководство института 4 октября 2019 г. заявило, что: "Недавно мы встретились с господином Сасаки и акимом Алматы. Бакытжан Сагинтаев дал добро на установку станций. В течение двух месяцев мы проверим работу переданных нам в подарок японских станций. Один такой комплект стоит 3 000 долларов. Для работы таких комплексов нужно докупать аккумуляторы и комплектующие, чтобы при выключении электричества датчики не выключились» [3].

Обычно, узнав про довольно финансово емкий бюджетный проект, коммерсанты всех мастей стараются пробить свое массовое оборудование через властные структуры, а не через специалистов. Это логично, поскольку к сейсмологии их примитивные мемс датчики имеют малое отношение, и сейсмологам от них пользы никакой. Институту сейсмологии, по нашему мнению, в первую очередь нужно развивать и наращивать нормальную

сейсмосьет, для чего нужна качественная аппаратура, которая прекрасно работает и для СРП. Продукты типа предлагаемого г-ном Сасаки, имеют право на существование, как коммерческий продукт для личного пользования. Если кому-то спокойнее оттого, что у него на стене дома висит такая «погремушка» – это его право. Но региональная СРП должна работать только на базе профильного госучреждения и на откалиброванной специализированной аппаратуре, и только она имеет право объявлять сигнал тревоги. Именно так устроена система и в Японии на базе JMA (Национального метеорологического агентства).

СРП это «не смарт-телевизор на кухне повесить». Она делается не один год совместными усилиями нескольких организаций и требует решения многих задач - от выбора правильных мест установки станций до организации каналов рассылки сообщений. И это требует времени и координации усилий. Для этого нужен единый координатор всего проекта. Пока СРП для г. Алматы это всего лишь несколько комплектов аппаратуры с функциями для СРП, которую нужно настраивать и выводить на стабильный режим работы. А тем временем, уже объявлен тендер на создание полной ПСД на целую систему.

В своих Посланиях народу Казахстана Глава государства четко указал на то, что пора прекращать заниматься «ИБД» (имитацией бурной деятельности) и работать с «целеполаганием главенства результата над процессом».

Так, в Послании Главы государства К. Токаева народу Казахстана от 2 сентября 2019 г. «Конструктивный общественный диалог – основа стабильности и процветания Казахстана» в разделе II. «Обеспечение прав и безопасность граждан» ясно указано:

«Особое внимание будет обращено на вопросы защиты граждан от природных явлений и техногенных аварий, которые, к сожалению, стали частым явлением не только в нашей стране, но и во всем мире. В этой сфере должны работать профессиональные кадры».

Такого же мнения мировой лидер, американская компания «Kinematics», которая была у нас в Алматы и ее приборы работают... на Марсе (их сейсмометры и иные приборы установлены на Марсоходе, запущенном NASA). Они создают СРП совместно с Калифорнийским технологическим университетом уже лет 5-7, но до сих еще отлаживают свою СРП, так как это не просто приложение «Дармен» и пр. С портфолио компании «Kinematics» можно ознакомиться подробно на их сайте [4]. Компания «Kinematics» работает по всему миру. В частности, в Азербайджане (с Республиканским центром сейсморазведки Национальной академии наук Азербайджана отслеживает сейсмичность Азербайджана с помощью системы в реальном времени, состоящей из 35 широкополосных станций и станций сильного движения). С октября 2012 года «Kinematics» создал и обслуживает в Италии RAN (Национальную сеть сильных движений). В центре обработки данных используется программное обеспечение BRTT Antelope для сбора и обработки данных. Кроме того,

поддерживают информационную программу DPC, устанавливая временные станции в школах. Итальянская сеть сильных движений включает 528 станций, и записанные данные используются для сейсмологических и строительных исследований. В Южной Корее компания «Kinematics» предоставила платформу сейсмического мониторинга и информации Aspen с открытой архитектурой, которая включает 266 удаленных сейсмических станций и центр обработки данных, расположенный в Сеуле. Все станции основаны исключительно на 24-битных (модели Q330S и Q330S +) и 26-битных (модель Q330HRS) системах сбора полевых данных Kinematics Quanterra®. Южнокорейская сеть КМА также установила наземные акселерометры EpiSensor и скважинные HypoSensor компании Kinematics, а также широкополосные сейсмометры Streckeisen моделей STS-1, STS-2, STS2.5, STS-5A. Центр обработки данных работает под управлением коммерческого критически важного программного обеспечения для сбора и обработки данных Antelope и т.д.

Таким образом, чтобы делать вероятностный, но, по крайней мере, качественный прогноз землетрясений, предлагается следующее:

1. На базе двух ТОО (Институт сейсмологии и СОМЭ) создать единую Казахстанскую сейсмологическую службу МЧС РК. О передаче Института сейсмологии МЧС РК поручал Елбасы Назарабаев Н. А. еще в мае 2011 года [5].

Тогда Н.А. Назарбаев сказал буквально следующее: «Необходимо привлечь новых специалистов для работы в этом институте, закупить новое оборудование для его лабораторий. Мы должны быть честными с населением. Никто не может отрицать, что наш юг, особенно предгорье, находится в сейсмоопасной зоне. В наиболее подверженной риску землетрясений стране - в Японии - еще в школах учат детей, как вести себя в этой ситуации, разъясняют населению, что они должны делать. Безусловно, это природная стихия, но мы должны этим заниматься с научной точки зрения».

2. Провести ситуационный анализ эффективности расходования бюджетных средств в ТОО «СОМЭ», ежегодно получающем по 400-418 млн. тенге при 276 действующих сотрудниках и штатной численности 335 чел., и в ТОО «Институт сейсмологии», осваивающий ежегодно не менее 200 млн. тенге на 100 человек (штатная численность 145).

3. Начинать обучать все категории населения правилам поведения в случае возникновения землетрясений и иных ЧС, с детского сада в обязательном порядке. Очно и с использованием цифровых технологий (дистанционного обучения, мобильных приложений).

4. Произвести оптимизацию и обновление кадрового состава ТОО «Институт сейсмологии» и ТОО «СОМЭ».

5. Перевести в практическую плоскость деловое сотрудничество с компаниями-мировыми лидерами в области разработки технологий, продуктов и решений для мониторинга землетрясений, их воздействия на людей и инфраструктуру.

6. Наладить сотрудничество со смежными казахстанскими институтами и частными компаниями. Только комплексирование эффективных космических и наземных методов наблюдений, объединение потенциала бизнеса и науки, может дать хоть какую-то более или менее обоснованную оценку вероятности возникновения сильных сейсмических событий, а не постфактум докладывать о свершившихся землетрясениях.

7. Принять Закон «О сейсмической безопасности».

Список литературы

1. BGS – Британская геологическая служба. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nature.com/articles/s41467-021-24952-6>.

2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://news.day.az/society/261765.html>

3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: (<https://informburo.kz/novosti/yaponskiy-biznesmen-podaril-pyat-seysmostanciy-gorodu-almaty.html>)

4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kinemetrics.com/portfolio/>

5. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://tengrinews.kz/kazakhstan_news/nazarbaev-predlozil-peredat-institut-seysmologii-vedenie-187500/).

6. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.sputnik.kz/society/20200305/13002423/seysmolog-almaty-prognoz-zemletryasenie.html>

УДК 614

А. Б. Кусаинов, кандидат технических наук

Академия гражданской защиты имени Малика Габдуллина МЧС РК

СНИЖЕНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИИ НА МАГИСТРАЛЬНОМ ТРУБОПРОВОДЕ

Согласно пункту 2 статьи 265 Экологического кодекса Республики Казахстан [1] проектирование автоматических запорных задвижек на нефтепроводах необходимо производить с учетом оценки рисков, связанных с возможным нарушением целостности нефтепроводов.

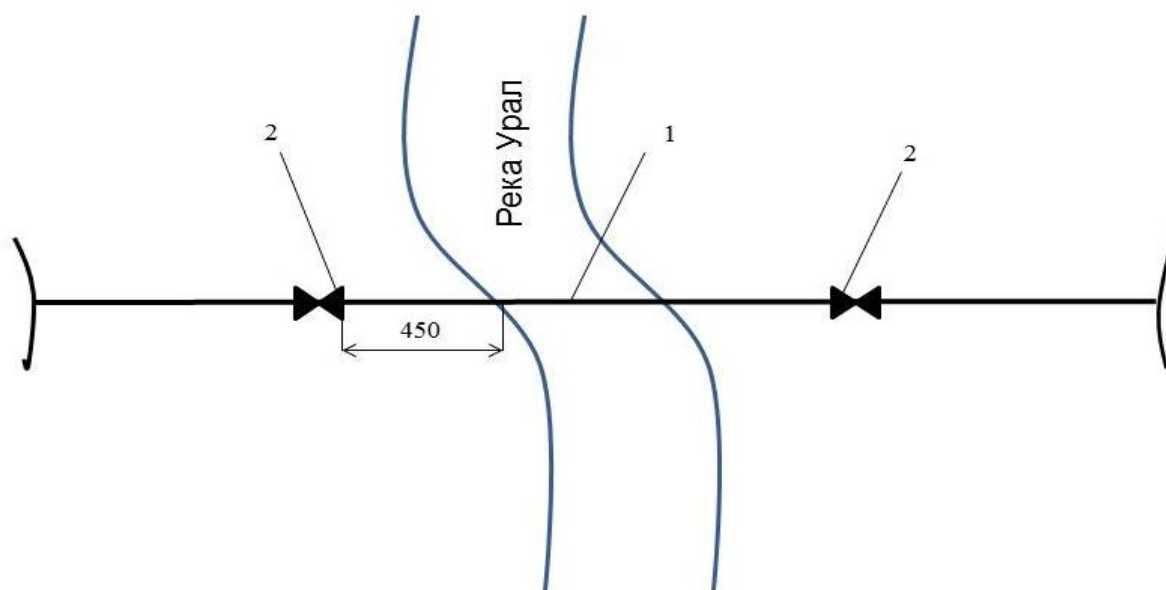
В пункте 11 Правил эксплуатации магистральных нефтепроводов от 29 октября 2014 года № 84 [2] сказано, что размещение линейной запорной арматуры на нефтепроводе определяется проектом на строительство (реконструкцию, расширение, техническое перевооружение, модернизацию, капитальный ремонт) нефтепровода, и при этом учитывается профиль трассы с целью сведения потерь нефти при авариях и повреждениях до минимума.

В подпункте 5.3.5.12 строительных норм (СН РК) 3.05-01-2013* Магистральные трубопроводы [3] сказано, что на нефтепроводах и нефтепродуктопроводах при пересечении водных преград в одну нитку – место размещения запорной арматуры в этом случае принимается в зависимости от рельефа земной поверхности, примыкающей к переходу, и необходимости предотвращения поступления транспортируемого продукта в водоем.

Линейная запорная арматура на магистральном трубопроводе Карачаганак – Атырау Транспортная система (КАТС), вместе перехода реки Урал, размещена следующим образом: задвижка BV11 на расстоянии 5715 м. и BV12 на расстоянии 3244 м [4]. При аварии на подводном переходе может произойти разлив нефти объемом от 4670 до 10040 м³.

В целях минимизации риска аварии на магистральном трубопроводе КАТС, вместе переход реки Урал, снижения количества поступления нефти в реку Урал и экологических последствий предлагается при проведении модернизации, капитального ремонта и т.д. нефтепровода провести следующие мероприятия [5]:

1. Установить дополнительные задвижки (с двух сторон) вместе перехода на расстоянии от уреза реки 400-450 м. (рисунок 1). В этом случае объем нефти истекающей в реку составит около 340 м³, а площадь растекания 136 м².



1 – подводный переход магистрального трубопровода;
2 – секущая аварийная задвижка.

Рисунок 1 – Предлагаемая технологическая схема монтажа секущих задвижек

2. В нормативно-правовые акты [1-3] внести изменения и дополнения по размещению линейной запорной арматуры на нефтепроводе с учетом минимизации количества поступившей нефти в акватории.

Список литературы

1. Экологический кодекс Республики Казахстан от 9 января 2007 года № 212-III.
2. «Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации магистральных трубопроводов» (Утв. Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года, № 354).
3. Строительные нормы Республики Казахстан (СН РК) 3.05-01-2013* «Магистральные трубопроводы».
4. Технологический регламент Карачаганак – Атырау: Транспортная система, 2008. – 96 с.
5. European downstream oil industry safety performance. Statistical summary of reported incidents 2006 – CONCAWE, Brussels, March 2008 (Реализация безопасности в промышленности транспортировки нефти в Европе. Статистическая сводка зарегистрированных происшествий за 2006 год - Брюссель, март 2008 год).

УДК 614.843

*Chang Min Seok, управляющий партнер компании «Salix»
А. Дабаев, кандидат технических наук, директор ТОО «Казгеозон»*

САМОСПАСАТЕЛЬ «SALIX» – ЗАЛОГ БЕЗОПАСНОСТИ

8 октября 2021 года Министр по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан Ю.В. Ильин в интервью международному информационному агентству «Казинформ» отметил, что в год в Казахстане происходят в пределах от 18 тысяч до 20 тысяч различного характера ЧС. Львиная доля чрезвычайных ситуаций - пожары: природные, степные, лесные пожары также большой объем составляет факт пожара в жилом секторе. С начала года более 7,5 тысяч возгораний произошло. Из них более 4,7 тысяч пожаров произошло в частном секторе. Соблюдение мер правил пожарной безопасности, прежде всего - дело рук самих людей.

Без сомнения, человеческая жизнь – это самое важное. Именно поэтому на каждом предприятии и в каждом общественном месте, где предусмотрено постоянное скопление людей, законом предусмотрено наличие индивидуальных средств защиты. А также это обязательный атрибут в работе спасателей, пожарных, военных и иных служб экстренного реагирования.

Компания «Salix» разрабатывает инновационные технологии для защиты жизни и дыхания, адаптированных к каждой ситуации, чтобы вы никогда не переставали дышать в любое время и в любом месте.

Нашими направлениями деятельности являются: производство средств безопасности для пожарных, спасателей, кислородные аппараты ИВЛ для личного, медицинского и экстренного использования, кислородные респираторы для эвакуации при пожаре, для дыхания под водой и др.

В частности, самоспасатели «Salix Anycape 30» – это одно из инновационных надежных индивидуальных средств защиты в мире. Применение изделия такого типа полностью защищает от заражения опасными вирусами, вредных паров, газа, дыма дыхательную систему, органы зрения и кожу.

Преимущества:

- 30 минут использования: самые длинные в мире.
- Вес продукта: 2,5 ~ 3 кг.
- Просто и удобно носить: можно надеть за 10 секунд, свобода движений.
- Функция автоактивации позволяет дышать сразу после ношения.

Изготавливают такие изделия из высококачественных, прочных и надежных материалов. Процесс производства от начала и до конца, как и правила эксплуатации, хранения, регулируется госстандартами.



Принцип работы самоспасателя состоит в следующем:

- когда человека дышит, идущий извне воздух попадает в фильтрующее устройство, которое полностью его очищает и уже очищенный воздух попадает к дыхательным путям человека.

Фильтр изделия способен задержать довольно большое количество вредных веществ абсолютно любого происхождения. Пользоваться изделием довольно просто, именно поэтому его могут применять дети возрастом от 6-7 лет.

Компания «Salix» предлагает казахстанским партнерам организовать совместное производство продукции «Salix» в Казахстане. С подробной информацией о нашей компании и производимой продукции можно ознакомиться на сайте: www.salix.co.kr

На наш взгляд, это будет действенным практическим шагом в углублении торгово-экономического взаимодействия между нашими странами в развитие недавнего визита 17 августа 2021 г. Президента Казахстана К.К. Токаева в Республику Корея, в ходе которого было отмечено, что объем прямых инвестиций из Южной Кореи в Казахстан за последние 15 лет составил более 6 млрд долларов. В Казахстане успешно работают более 550 предприятий с корейским капиталом, включая ведущие корпорации, такие как Samsung, Hyundai, Lotte, Posco, KNOС и другие. Президент Казахстана акцентировал внимание на приоритетности формирования экономики, основанной на инновациях и новых технологиях.

УДК 614.842

А. А. Ефимов

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

МОДЕЛЬ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ ПРИ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ ИЗ ТРЦ ПРИ ПОЖАРЕ

Торгово-развлекательные центры представляют собой сложные объекты, пожарная опасность которых связана, в первую очередь, с массовым пребыванием людей, большой площадью, а также нахождением помещений различных классов функциональной пожарной опасности. Статистические данные и анализ информации о крупных пожарах на таких объектах показали, что персонал не всегда имеет соответствующую подготовку и обучение в области организации и управления эвакуацией людей при пожаре, что приводит к гибели и травмированию людей [1-2]. В свою очередь анализ требований нормативно правовых актов и нормативных документов к обеспечению эвакуации в случае пожара показал, что на данный момент отсутствуют алгоритмы, согласно которым должно производиться управление эвакуацией. Таким образом, была поставлена задача формализации процесса принятия управленческих решений персоналом объекта для определения его основных этапов и особенностей, а также способов его совершенствования.

В период с января по июнь 2021 года был проведен опрос персонала ТРЦ на территории Российской Федерации в зданиях торгово-развлекательных центров. Респондентами выступали сотрудники службы

безопасности и персонал магазинов (кассиры, менеджеры, консультанты). Именно от их действий зависит, как быстро и эффективно будет организована эвакуация на объекте. Определено, что для получения статистически значимых результатов необходимо опросить 384 человека для каждой категории персонала [3].

Анализ результатов проведенного опроса позволил выявить ряд важных фактов, а также впервые формализовать порядок действий рассматриваемых категорий персонала ТРЦ при организации и управлении эвакуацией людей при пожаре. Установлено, что их действия могут быть дифференцированы на активные и пассивные. Критерием к отнесению соответствующих действий является возможность сотрудника взять персональную ответственность за эвакуацию людей. Анализ активных и пассивных действий для рассматриваемых категорий персонала ТРЦ представлен на рисунке 1.

Заметим, что активные и пассивные действия для сотрудников службы безопасности и персонала магазинов отличаются по своей структуре. Кривые на графике имеют линии изгиба, что свидетельствует о наличии точек минимума и максимума функций. Соответственно можно применить математический метод дифференциального анализа уравнений графиков функций, который позволит определить точки экстремума и в последующем принять управленческое решение.

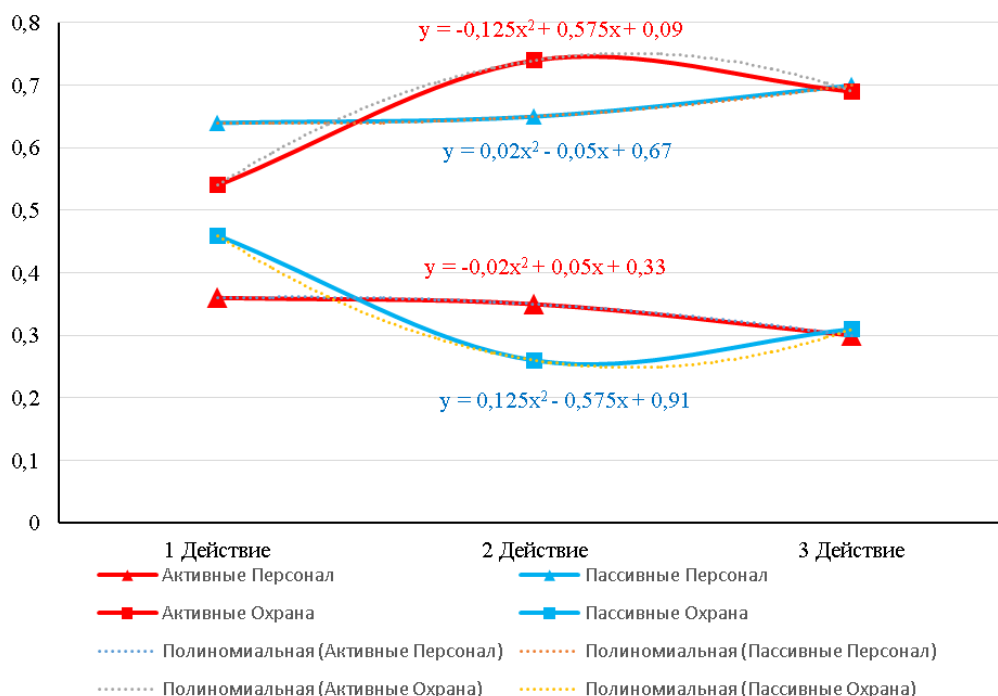


Рисунок 1 – График активных и пассивных действий персонала ТРЦ от времени

Таким образом, были формализованы поэтапные действия персонала ТРЦ:

$$y = -0.125x^2 + 0.575x + 0.09, \quad (1)$$

где y – принимаемые активные действия, выраженные в форме вероятности; x – промежуток времени от момента поступления сигнала о пожаре до принятия управленческого решения.

Формализованная модель позволяет определить промежуток времени от начала пожара до принятия наиболее эффективного управленческого решения персоналом ТРЦ. Таким образом, позволит повысить эффективность функционирования систем управления эвакуацией людей и усовершенствовать существующую инструкцию действий персонала при пожаре.

Список литературы

1. Бахарев В. Е., Зальцман В. С., Фомин Д. С. Пожары, произошедшие на объектах с массовым пребыванием людей в Российской Федерации за период с 2009 года по 2018 год // WORLD SCIENCE: PROBLEMS AND INNOVATIONS. – 2019. – С. 85-88.

2. Пожары и пожарная безопасность в 2020 году: Статистический сборник / под общ. ред. Д. М. Гордиенко. – М.: ВНИИПО, 2021, - 112с.: ил. 5.

3. Ефимов А.А., Шихалев Д.В., Григорян Р.А. Методика опроса персонала торгово-развлекательных центров для формализации процесса принятия решений по организации и управлению эвакуацией // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – 2021. – №. 2. – С. 54-60.

УДК 004.032.2

*К. К. Оспанов, адъюнкт, А. В. Федоров, доктор техн. наук, профессор
Е. М. Шапихов, адъюнкт
Академия Государственной противопожарной службы МЧС России*

ОБЗОР МОДЕЛЕЙ РАЗВЕРТЫВАНИЯ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ ОПОВЕЩЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ОТ ПОЖАРОВ

С развитием облачных вычислений (облачное хранилище) и программного обеспечения как услуги (SaaS – *Software as a Service*) облачное хранилище стало центром внимания при хранении информации. Оно, в отличие от традиционного хранилища, включает не только аппаратные

устройства, но и представляет собой систему из сети и оборудования хранения, сервера, прикладного программного обеспечения, интерфейса общего доступа, сети доступа и клиентских программ. С момента своего появления облачное хранилище вызвало большой интерес со стороны пользователей и поставщиков услуг.

История создания берет начало в 60-х годах прошлого столетия. Идея о «межгалактической компьютерной сети» была представлена американским ученым Джозефом Ликлайдером. Его видение заключалось в том, чтобы все люди с разных концов Земли были взаимосвязаны и получали доступ к программам и данным из любой точки мира [1].

Сегодня «облачное хранилище» - это модель обслуживания, в которой данные передаются и хранятся в удаленных системах хранения, где они обслуживаются, управляются, выполняется резервное копирование и становятся доступными для пользователей по сети - обычно через Интернет [3]. Наряду с этим, можно применять облачные технологии и облачные системы хранения аналогично облачным провайдерам в пределах своего предприятия или организации. При этом затраты на реализацию минимальные, так как возможно использование имеющихся мощностей с возможностью расширения системы хранения как вертикально, так и горизонтально. Технологии распределённых хранилищ имеют очень большой запас для расширения.

Из числа достоинств следует отметить следующие:

1. предоставление возможности работать удаленно, работать совместно над общим проектом;
2. масштабируемость системы, возможность расширения и уменьшения необходимой площади;
3. отсутствие расходов на оборудование и площади, необходимых для обслуживания и персонала;
4. надежность хранения данных облачным провайдером, так как провайдер гарантирует сохранность имея резервные копии данных;
5. доступ с любого устройства в любой точке мира;
6. возможность синхронизации данных между устройствами, предоставление доступа, редактирования файлов, просмотр изменений и т.д.

При этом облачные сервисы имеют недостатки, такие как:

1. возможность кражи данных;
2. отсутствие контроля пользователем над своими данными;
3. сбои аппаратного или программного обеспечения, на которые не может повлиять собственник данных.

На сегодня компании, специализирующиеся на разработке систем киберзащиты нашли решение вышеуказанных недостатков и обеспечивают безопасность хранения данных в облаке путем сквозного шифрование файлов облака.

Существует ряд основных моделей облачных вычислений. Каждая представляет собой отдельный уровень предоставления вычислительных ресурсов.

Модели развертывания облачных вычислений:

1. *Инфраструктура как услуга (IaaS – Infrastructure as a Service)*. Поставщик предоставляет клиентам доступ с оплатой по факту использования к хранилищу, сети, серверам и другим вычислительным ресурсам в облаке. Инфраструктура как услуга (IaaS) - это предложение облачных вычислений, в котором поставщик предоставляет пользователям доступ к вычислительным ресурсам, таким как хранилище, сеть и серверы. Организации используют свои собственные платформы и приложения в инфраструктуре поставщика услуг. Ключевая особенность: вместо того, чтобы покупать оборудование напрямую, пользователи платят за IaaS по запросу; инфраструктура масштабируется в зависимости от потребностей обработки и хранения; экономит предприятиям расходы на покупку и обслуживание собственного оборудования; поскольку данные находятся в облаке, единой точки отказа быть не может; позволяет виртуализировать административные задачи, освобождая время для другой работы.

2. *Платформа как услуга (PaaS – Platform as a Service)*. Поставщик услуг предлагает доступ к облачной среде, в которой пользователи могут создавать и доставлять приложения. Поставщик предоставляет базовую инфраструктуру. Платформа как услуга (PaaS) - это предложение облачных вычислений, которое предоставляет пользователям облачную среду, в которой они могут разрабатывать, управлять и доставлять приложения. Помимо хранилища и других вычислительных ресурсов, пользователи могут использовать набор готовых инструментов для разработки, настройки и тестирования своих собственных приложений. Ключевая особенность: PaaS предоставляет платформу с инструментами для тестирования, разработки и размещения приложений в одной среде; позволяет организациям сосредоточиться на разработке, не беспокоясь о базовой инфраструктуре; провайдеры управляют безопасностью, операционными системами, серверным программным обеспечением и резервным копированием; облегчает совместную работу, даже если команды работают удаленно.

3. *Программное обеспечение как услуга (SaaS – Software as a Service)*. Поставщик услуг поставяет программное обеспечение и приложения через Интернет. Пользователи подписываются на программное обеспечение и получают доступ к нему через Интернет или API поставщиков. Программное обеспечение как услуга (SaaS) - это предложение облачных вычислений, которое предоставляет пользователям доступ к облачному программному обеспечению поставщика. Пользователи не устанавливают приложения на свои локальные устройства. Вместо этого приложения находятся в удаленной облачной сети, доступ к которой осуществляется через Интернет или API. С помощью приложения пользователи могут хранить и анализировать данные и

совместно работать над проектами. Ключевая особенность: поставщики SaaS предоставляют пользователям программное обеспечение и приложения по модели подписки; пользователям не нужно управлять, устанавливать или обновлять программное обеспечение; Поставщики SaaS управляют этим; данные в облаке защищены; отказ оборудования не приводит к потере данных; использование ресурсов можно масштабировать в зависимости от потребностей в обслуживании; приложения доступны практически с любого устройства, подключенного к Интернету, практически из любой точки мира.

4. *Функционирование как услуга (FaaS – Function as a Service)* - это еще один, более глубокий уровень обслуживания. С FaaS ваши пользователи управляют только функциями и данными. Поставщик облачных услуг управляет используемыми вами приложениями. Этот вариант особенно популярен среди разработчиков, поскольку вы не платите за услуги, когда ваш код не запущен. Общие функции включают обработку данных, проверку или сортировку данных, а также серверные части для мобильных приложений и приложений Интернета вещей. Поставщики FaaS включают AWS Lambda, функции Azure и облачные функции Google.

5. *Только железо как услуга (BMaaS – Bare metal as a Service)*. Некоторым предприятиям не нравится переносить рабочие нагрузки в виртуализированную облачную среду, которая используется совместно с другими клиентами. Альтернативой IaaS и PaaS является Bare Metal as a Service или BMaaS. Он позволяет предприятиям дополнять виртуализированные облачные сервисы выделенной серверной средой с такой же гибкостью, масштабируемостью и эффективностью, что и облако. В частности, BMaaS - отличный выбор для предприятий, которым необходимо выполнять краткосрочную обработку с большим объемом данных, такую как кодирование мультимедиа или фермы рендеринга, без задержек или задержек с накладными расходами.

6. *База данных как услуга (DBaaS – Database as a Service)* - База данных как услуга (DBaaS) - это тип PaaS, который обеспечивает доступ к базе данных. DBaaS может быть отличным способом включения гибридного облака, поскольку приложения можно перемещать между локальной и облачной инфраструктурой без какого-либо воздействия на конечных пользователей. Также гораздо проще интегрировать новые технологии через DBaaS, поскольку разработчикам приложений не нужны дополнительные ресурсы для их использования. Одним из примеров DBaaS является база данных Microsoft Azure SQL [3].

Рассмотренные модели развертывания облачных вычислений проникли во все сферы нашей жизни – как личной, так и профессиональной. В настоящее время применяются в образовательном процессе, медицине, промышленности, торговле, банковской сфере, бизнесе, экономике, логистике и в управлении.

Исходя из перечисленных возможностей рассматриваемой системы необходимо изучить вопрос о возможности внедрении облачных вычислений в область разработки новых и существующих систем безопасности, деятельность обеспечения пожарной и промышленной безопасности, а также совершенствования цифровизации на различных уровнях обеспечения безопасности, автоматизированных систем оповещения и защиты от пожаров.

Список литературы

1. Олифинов А. В., Маковейчук К. А. Электронная коммерция: О54 учебник / А. В. Олифинов, К. А. Маковейчук. – Ялта: РИО ГПА «КФУ», 2015. – 11 с.
2. Васяткин М.А., Белоус К.В., Пиликина Е.А. Облачное хранилище данных // Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet». – 2020. – № 10.
3. S.K. Sowmya, P. Deepika, J. Naren. Layers of Cloud – IaaS, PaaS and SaaS: A Survey/ S.K. Sowmya et al, / (IJCSIT) International Journal of Computer Science and Information Technologies, Vol. 5 (3), 2014, 4477-4480/ URL:https://www.researchgate.net/publication/264458816_Layers_of_Cloud_-_IaaS_PaaS_and_SaaS_A_Survey.

УДК 351.861, 614.8.084

И. К. Байтурсынов, слушатель

*В. Н. Белоусов, кандидат социологических наук, доцент кафедры
Академия гражданской защиты МЧС России*

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Развитие экономики Республики Казахстан является одним из приоритетных направлений увеличения благосостояния государства и граждан. В целях повышения экономической эффективности предприятий, Правительством Республики Казахстан было принято решения о необходимости развития предпринимательства. Как показывает опыт зарубежных стран, развитие малого и среднего бизнеса дает значительную динамику развития государства. На сегодняшний день в наиболее развитых зарубежных странах предприятия малого и среднего бизнеса составляют примерно 70-90 % от общего числа предприятий.

В целях улучшения эффективности в работе государственных органов контроля и надзора в Республике Казахстан, определения централизованного порядка ее проведения, усовершенствования и улучшения условий для развития бизнеса 29.10.2015 года был принят Предпринимательский Кодекс Республики Казахстан № 375-у, который регулирует важнейшие правовые, экономические и социальные условия и гарантии, усовершенствовавший принципы дальнейшего развития бизнеса на территории РК, модернизирующий взаимоотношения, возникающие в результате совместного сотрудничества между различными бизнес-структурами, в том числе и иностранными, и государством, его функциями по регулированию и поддержке бизнес-структур в их развитии [2]. Так при организации и осуществлении государственного контроля в области гражданской обороны учитывается критерии оценки степени риска проверяемых объектов.

Государственный контроль в области ГО является частью единой системы МЧС Республики Казахстан. В условиях изменения и адаптации существующей нормативно-правовой базы, система государственного контроля в области ГО также подвергается существенному реформированию со стороны законодательных органов Республики Казахстан. В связи с этим, рассмотрение существующей системы государственного контроля в области ГО является актуальной задачей для специалиста в данной области.

Государственный контроль в области гражданской обороны направлен на обеспечение исполнения центральными и местными исполнительными органами, категоризованными организациями по гражданской обороне, а также должностными лицами и гражданами требований и мероприятий по гражданской обороне, установленных законодательством Республики Казахстан [1].

К отношениям, связанным с планированием государственного контроля в области ГО, порядок отбора субъектов к контролю определены в Совместном приказе Министра Национальной экономики от 30 октября 2018 года № 31 и Министра внутренних дел от 30 октября 2018 года № 758 «Об утверждении критериев оценки степени риска и проверочных листов в области пожарной безопасности и гражданской обороны» [3].

Подконтрольными субъектами при проведении контроля с посещением субъекта (объекта) контроля в области гражданской обороны являются:

- 1) центральные исполнительные органы и их территориальные подразделения;
- 2) местные исполнительные органы Республики Казахстан;
- 3) организации, отнесенные к категории по гражданской обороне и на базе которых созданы службы гражданской защиты;
- 4) организация, за которыми закреплены места массового отдыха на естественных и искусственных водоемах.

4. К высокой степени риска относятся:

- центральные исполнительные органы и их территориальные подразделения;

- местные исполнительные органы областей, городов республиканского значения и столицы, городов и районов областей;

- структурные подразделения (организации, учреждения) по организации

- и ведению гражданской обороны в местных исполнительных органах областей, городов республиканского значения, столицы;

- организации, отнесенные к категориям по гражданской обороне;

- организации, на базе которых созданы службы гражданской защиты;

- организации, за которыми закреплены места массового отдыха на естественных и искусственных водоемах.

5. К незначительной степени риска относятся:

- подведомственные организации центральных исполнительных органов;

- местные исполнительные органы сельских районов;

- организации, не отнесенные к категории по гражданской обороне, имеющие защитные сооружения и другое имущество гражданской обороны;

- организации, не отнесенные к категории по гражданской обороне, на базе которых созданы эвакуационные пункты.

В отношении субъектов (объектов) контроля, отнесенных к высокой степени риска применяются субъективные критерии с целью проведения профилактического контроля с посещением субъекта (объекта) контроля.

Внеплановые проверки и профилактический контроль без посещения применяются в отношении субъектов (объектов) контроля, отнесенных к высокой и не отнесенных к высокой степени риска.

Субъективные критерии

Определение субъективных критериев осуществляется на основе следующих источников информации:

- 1) результатов мониторинга отчетности и сведений, представляемых субъектом контроля (отчетов о выполнении мероприятий гражданской обороны);

- 2) результатов предыдущего профилактического контроля с посещением субъекта (объекта) контроля;

- 3) неблагоприятных происшествий на водоемах (по факту получения травм, увечий или гибели одного и более человек в установленных местах массового отдыха на естественных и искусственных водоемах);

- 4) обращений физических и юридических лиц за прошедший год;

- 5) результатов анализа официальных Интернет-ресурсов государственных органов и средств массовой информации о наличии нарушений требований к устройству спасательного поста в местах массового отдыха на естественных и искусственных водоемах.

Так, в соответствии с Правилами, определение субъективных критериев осуществляется с применением анализа информации и оценки рисков, а именно: «результатов мониторинга отчетности и сведений,

представляемых субъектом контроля и надзора». В этой связи, основным субъективным критерием по отбору субъектов контроля для проведения в отношении них профилактического контроля с посещением, определено представление отчета по выполнению мероприятий гражданской обороны. Вместе с тем, данный критерий применяется в отношении тех субъектов контроля, которые не предоставили отчет о выполнении мероприятий гражданской обороны. В отношении субъектов контроля, представивших отчет применяется критерий по мониторингу отчета о выполнении мероприятий гражданской обороны.

Мониторинг отчета включает проверку указанной информации на предмет соответствия с ранее предоставленными или имеющимися в территориальных подразделениях сведениями по линии гражданской обороны.

Однако если представленная информация в отчете о выполнении мероприятий гражданской обороны недостоверная либо не заполнены, подразделение уполномоченного органа не вправе включить данный субъект контроля в список проведения профилактического контроля с посещением. В свою очередь это способствует организациям уйти от ответственности.

Кратность проведения профилактического контроля с посещением субъекта (объекта) контроля определяется по результатам проводимого анализа и оценки получаемых сведений по субъективным критериям и не может быть чаще одного раза в год.

Проведения профилактического контроля не чаще одного раза в год приводит к частым проверкам объектов (т.е. ежегодно), что вызывает недовольство их владельцев.

На основании положительного опыта других стран (в частности Российской Федерации) по осуществлению государственного контроля в области гражданской обороны, можно сделать вывод, что в целях снижения финансовой и административной нагрузки на бизнес при условии сохранения действующей формы профилактического контроля с посещением субъекта контроля в области гражданской обороны необходимо внести следующие изменения в содержание нормативно-правовых актов Республики Казахстан [5]:

1) в приложения №2 пункта 16 совместного приказа МНЭ РК от 30.10.2018 года № 31 и МВД РК от 30.10.2018 года № 758 «Об утверждении критериев оценки степени риска и проверочных листов в области пожарной безопасности и гражданской обороны», внести изменения о кратности проведения профилактического контроля с посещением субъекта (объекта) контроля со следующей периодичностью:

- для категории высокой степени риска - один раз в 2 года (за исключением организаций за которыми закреплены места массового отдыха на естественных и искусственных водоемах - ежегодно до начала купального сезона);

- для категории не отнесенной к высокой степени риска – один раз в 3 года (независимо от факта представления отчета и результатов его анализа).

2) в пункте 4 Приказа «К высокой степени риска относятся»: дополнить следующим словами: «организации крупного и среднего предпринимательства, отнесенные к категориям по гражданской обороне».

«К не отнесенным к высокой степени риска (незначительная относятся»: дополнить следующими словами «организации малого предпринимательства, отнесенные к категориям по гражданской обороне»;

3) в разделе 1 (*Результаты мониторинга отчетности и сведений*) приложения № 2 «Субъективные критерии оценки степени риска» дополнить пунктами указанных в форме отчета о выполнении мероприятий гражданской обороне (приложение №1 к приказу МВД РК «Об утверждении Правил организации и проведения мероприятий гражданской обороны» от 18 марта 2017 года № 209 [4]) с присвоением соответствующей степени нарушения;

4) в разделе 1 (*Результаты мониторинга отчетности и сведений*) Приложения № 2 «Субъективные критерии оценки степени риска» дополнить следующими пунктами:

3.	Отражение недостоверных и неполных сведений в ежегодном отчете о выполнении мероприятий гражданской обороны, либо не представление отчета в установленные сроки, а также предоставление отчета не соответствующей утвержденной форме.	Грубое
----	---	--------

Список литературы

1. Закон Республики Казахстан «О Гражданской защите» от 11 апреля 2014 года №188-V [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/Z1400000188> (дата обращения: 19.09.2021 г.).

2. Предпринимательский кодекс Республики Казахстан от 29 октября 2015 года № 375-V [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K1500000375> (дата обращения: 20.09.2021 г.).

3. Совместный приказ Министра Национальной экономики от 30 октября 2018 года № 31 и Министра внутренних дел от 30 октября 2018 года № 758 «Об утверждении критериев оценки степени риска и проверочных листов в области пожарной безопасности и гражданской обороны» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2100022706#z8> (с изм. и доп., вступ. в силу с 11.05.2021 г.) (дата обращения: 19.09.2021 г.).

4. Приказ Министра внутренних дел Республики Казахстан от 6 марта 2015 года № 190 «Об утверждении Правил организации и ведения мероприятий гражданской обороны» [Электронный ресурс]. Режим доступа:

<https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500010716> (с изм. и доп., вступ. в силу с 18.03.2017 г.) (дата обращения: 19.09.2021 г.).

5. Постановление Правительства РФ от 21.05.2007 N 305 (ред. от 22.07.2017 г. № 864.) «Об утверждении Положения о государственном надзоре в области гражданской обороны» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2018 г.). [Электронный ресурс]. Режим доступа: Consultant.ru/document/cons_doc_LAW_68491/ (дата обращения: 20.09.2021 г.).

УДК 629.373

В. Ф. Кушляев¹, канд. техн. наук, ст. науч. сотр., изобрет. СССР

А. А. Аграновский¹, канд. техн. наук, доцент, изобрет. РФ

Д. В. Кушляев², инженер, директор по развитию

У.П. Юнкина¹, студентка

¹Академия гражданской защиты МЧС России, ²НТЦ АО «Машлес»

РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ОЧИСТКЕ ЛЕСОНАСАЖДЕНИЙ С РАДИОАКТИВНЫМ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ

Леса, подвергшиеся радиационному воздействию в результате аварии на Чернобыльской АЭС, общей площадью около 2,7 млн. га, представляют экологическую опасность особенно в пожароопасный сезон. Лес в данном случае может быть источником загрязнения. Однако на 10 % этой площади имеется возможность лесопользования без ограничения по радиационному фактору.

В федеральной целевой программе «Преодоление последствий радиационных аварий» одной из основных задач является «создание условий безопасного лесопользования на загрязненных территориях; реализация проекта по приведению в безопасное состояние лесов с высокими и опасными уровнями радиоактивного загрязнения».

Реализация проекта предусматривает работы по оснащению необходимой техникой и оборудованием специализированных организаций и подразделений для защиты населенных пунктов, а также рабочих и материально-технических средств, необходимых для тушения лесных пожаров в радиоактивно загрязненных лесах. Другими словами, эти мероприятия направлены на охрану загрязненных лесонасаждений и не достаточно включают такую важную проблему как утилизация загрязненной древесины с получением чистой продукции (брус, доска).

В новую концепцию Программы на период до 2020 г. был включен такой показатель как увеличение площади лесов, возвращенных в

хозяйственный оборот в целях заготовки древесины (по отношению к общей площади лесов на загрязненных территориях).

Наиболее пострадавшей, в результате аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 г. оказалась Брянская область. Площадь загрязнения составила 11818 км² (33,8 %). Постановлением Правительства РФ от 18.12.1997 г. № 1582 были определены зоны радиоактивного загрязнения, а также районы и населенные пункты, относящиеся к ним. Можно с уверенностью сказать, что степень экологических проблем Брянской области несоизмерима с ее территорией. Леса приняли основную нагрузку при распространении радионуклидов от взрыва на Чернобыльской АЭС. Есть массивы, где радиация выше 40 кюри на квадратный километр [1, 2, 3, 5].

Территория брянских лесов, подвергшихся радиоактивному загрязнению, составила более 310 тысяч гектаров, в то время как весь лесной фонд области составляет 1,2 миллиона гектаров, это около 25 % от всех лесных угодий региона. Особенно в свое время пострадали от радиации юго-западные районы. При этом объем опасного сухостоя, по оценкам брянских специалистов, составляет более 930 тысяч кубических метров и он продолжает ежегодно увеличиваться. Сухостойный лес подвержен воздействию короедов, является распространителем болезней, и представляет повышенную опасность в пожарном отношении [1-3].

Проблема с радиационным лесом, с момента чернобыльской трагедии уже более 30 лет. В зонах наибольшего радиоактивного загрязнения скопилось около 2,8 млн. м³ древесины, объем которой ежегодно увеличивается на тысячи кубометров. Экологи выражают опасения в том, что из-за пожаров может появиться вероятность поднятия радиоактивного облака на территории области [1, 3].

При этом почти 30 % брянских лесов находятся в радиационной зоне, приходящейся на леса, подвергшиеся радиоактивному загрязнению свыше 5 Ки/км² [1, 3, 4].

В этот же период скопилось более полумиллиона кубометров спелой и перестойной древесины. Еще 800 тысяч кубометров составил погибший молодняк. Он не выдержал болезней и, возможно, последствий аварии в Чернобыле.

По данным ФГУ ВНИЛМ в зоне радиоактивного загрязнения лесов (1-5 Ки/км²) ежегодно проводятся рубки главного пользования на площади до 100 га (Брянская обл.).

Наименьшее загрязнение в лесных экосистемах наблюдается в верхнем древесном ярусе, наибольшее – в живом напочвенном покрове, промежуточное в подлеске и подросте. В настоящее время имеются лишь признаки стабилизации радиоактивного загрязнения древесины. Радиоактивное заражение окружающей среды характеризуется превышением уровня доз облучения населения и природной среды, создаваемого естественным радиационным фоном.

Воздействие радиации изменило природные свойства лесных экосистем и социально-экономическое значение леса, нарушило сложившийся режим ведения лесного хозяйства, создало ряд ограничений в процессе лесохозяйственной деятельности и многоцелевого лесопользования.

Ограничение хозяйственной деятельности, сокращение заготовки древесины и второстепенных лесных ресурсов вызывают значительные социально-экономические трудности для населения, проживающего на территориях, загрязненных радионуклидами. Понятие «радиационная обстановка в лесу» включает информацию о мощности эквивалентной дозы (мкВ/ч), плотности радиоактивного загрязнения почвы (Ки/км²) и уровне содержания радионуклидов в лесных ресурсах (Бк/кг) [1, 2, 5, 6].

Допустимые уровни содержания цезия-137 и стронция-90 в древесине согласно СП26.1759-99 приведены в табл. 1.

Таблица 1 - Допустимые уровни содержания цезия и стронция в древесине

Лесоматериал	Допустимые уровни загрязнения, кБк/кг, (Ки/кг)	
	Цезий-137	Стронций -90
Древесина на корню для промышленного назначения (лесоматериалы круглые неокоренные)	11,1 ($3 \cdot 10^{-7}$)	5,2 ($1,4 \cdot 10^{-7}$)
Лесоматериалы круглые окоренные	3,1 ($8,5 \cdot 10^{-8}$)	2,3 ($6,2 \cdot 10^{-8}$)
Древесина для топлива	1,4 ($4,0 \cdot 10^{-8}$)	0,37 ($1 \cdot 10^{-7}$)

Мощность излучения со временем снижается, так с 1994 г. по 2007 г. она снизилась на 20-25 % (наблюдается распад цезия и его уход в почву). В Беларуси загрязнение цезием-137 с плотностью свыше 37 кБк/м² (1Ки/кг) составляет более 1 млн. га. Допустимый уровень содержания цезия -137 в древесине, продукции из древесины и древесных материалов регламентируется РДУ/ЛХ -2001 (ГН 2.6.1.10-1-01-2001).

Общим требованием к проведению лесозаготовок в указанных условиях является получение чистой от радионуклидов продукции и обеспечение безопасных условий работы обслуживающего персонала. Особую опасность представляют пожары, т.к. при пожаре возможен повторный перенос радионуклидов с дымом и газами на населенные пункты, расположенные вне отселенных территорий. Поэтому в лесах необходимо вести правильное лесопользование с проведением противопожарных рубок и рубок ухода. Кроме этого необходим постоянный мониторинг территории.

В дереве поражены радионуклидами только крона, наружная часть ствола и корни. Внутренняя часть ствола дерева – это чистая древесина, которую можно использовать в промышленности.

Наиболее безопасным и эффективным способом получения продукции из зараженной древесины является заготовка и её переработка на лесосеке с вывозкой чистой продукции.

В данном случае могут быть предложены два решения.

Первое – создание новых многооперационных машин и оборудования.

Второе – модернизация существующих машин.

В обоих подходах необходимо максимально решить задачу с защитой операторов машин и остальных рабочих от воздействия радиации и периодической дезактивацией самих машин и оборудования.

Для выполнения операций валка, пакетирование, трелевка, транспортирование, обрезка сучьев и раскряжевка могут быть использованы машины (их аналоги и прототипы): валочно-трелевочная ЛП-17А (рис. 1, рис. 2), основные технические характеристики (табл. 2), сучкорезно-раскряжевочная СМ – 35 (рис. 3), основные технические характеристики (табл. 3), гусеничная погрузочно-транспортная машина повышенной проходимости (рис. 4, рис. 5), основные технические характеристики (табл. 4). Для дальнейшей модернизации предлагаемых машин могут быть использованы шасси повышенной проходимости заводов: АО «Брянский автомобильный завод», ООО ЕЗСМ «Континент», АО «МК «Витязь».



Рисунок 1 - Валочно-трелевочная машина ЛП-17А
Транспортирование деревьев в погруженном положении



Рисунок 2 - Валочно-транспортная машина ЛП-17А
Трелевка деревьев в полупогруженном положении

Таблица 2 - Основные технические характеристики ЛП-17А

База	ЛХТ – 100
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	73,0 (100)
Скорость движения, км/ч	2,89-12,8
Удельный расход топлива, г/л.с.	155
Производительность по чистому времени работы при среднем объеме хлыста 0,25 м ³ – м ³ /ч, не менее	12
Грузоподъемный момент манипулятора, кНм	110
Диаметр обрабатываемых деревьев в месте реза, мм, не более	650
Удельное давление на грунт с гусеницей шириной 600 мм, кПа (кгс/см ²)	35,0 (0,35)
Конструкционная масса, кг	13 400
Габаритные размеры (дл. шир. выс.) машины в транспортном положении, мм	7050, 2 370, 3 500



Рисунок 3 - Сучкорезно-раскряжевочная машина СМ-35

Таблица 3 - Основные технические характеристики СМ-35

База	ГТ – 4М
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	95,5 (130)
Скорость движения, км/ч	2,28-10,23
Удельный расход топлива, г/л.с.	167
Производительность по чистому времени работы при среднем объеме хлыста 0,45 м ³ – м ³ /ч, не менее	27
Грузоподъемный момент манипулятора, кНм	110
Диаметр обрабатываемых деревьев в месте реза, мм, не	650
Удельное давление на грунт с гусеницей шириной 550 мм, кПа (кгс/см ²)	44,7 (0,45)
Конструкционная масса, кг	16 890
Габаритные размеры (дл. шир. выс.) машины в транспортном положении, мм	6 850, 2 700, 3 840

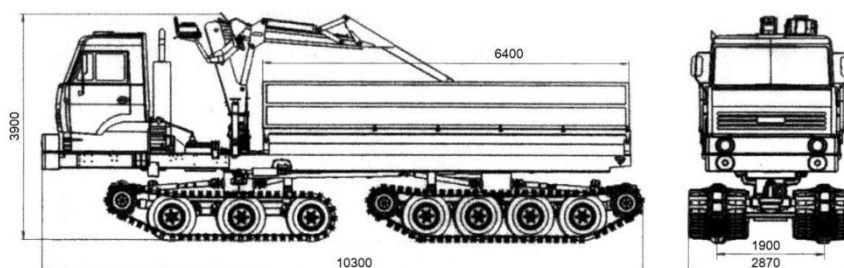


Рисунок 4 - Гусеничная погрузочно-транспортная машина повышенной проходимости завода ООО «ЕЗСМ «Континент» для перевозки древесины в полностью погруженном положении

Таблица 4 - Основные технические характеристики ТС

Мощность двигателя ЯМЗ-238М2/диз. кВт (л.с.)	240 (176)
Масса перевозимого груза, до, т	12
Масса транспортера в снаряженном состоянии, кг	14 160
Полная масса транспортера, кг	24 510
Габаритные размеры, не более, мм	10 000 x 2 900 x 3 400
Среднее удельное давление на грунт, кПа(кгс/см ²)	21,4 (0,22)
Максимальная скорость, км/ч	30
Контрольный расход топлива, л/100 км	180
Максимальный преодолеваемый подъем, %, (°)	580 (30)
Глубина преодолеваемого брода, м	1,8
Максимальный косогор, %, (°)	180 (10)
Номинальная мощность двигателя, брутто, кВт (л. с.)	176 (240)



Рисунок 5 - Машина повышенной проходимости модульного принципа компоновки (сменные модули контейнерного типа: погрузочно-транспортные, поисково-спасательные, пожарно-спасательные и др.) с погрузочно-разгрузочным механизмом (мультилифт) на базе шарнирно-сочлененного гусеничного транспортера ДТ-10ПМ, производства АО «МК «Витязь»

Таблица 5 - Технические характеристики АСМ со сменным модулем – контейнером и погрузочно - разгрузочным механизмом на шасси ДТ-10ПМ (а также на ДТ- 5)

N	Параметр	Значение параметра
1	Двигатель, тип, мощность, л.с.(кВт)	В-46-5 С, 710 (522)
2	Масса снаряженной АСМ, т	23,5
3	Масса перевозимого модуля (контейнера) с	10
4	Объем модуля (контейнера), куб.м	24
5	Максимальная скорость движения, км/ч	44
6	Среднее удельное давление на грунт, кПа,	22,4 (0,23)
7	Максимальный преодолеваемый подъем, % (°)	580 (35)
8	Глубина преодолеваемого брода, м	1,8
9	Наименьший радиус поворота, м	13,5
10	Экипаж боевого расчета, включая водителя, чел.	5
11	Трансмиссия	гидромеханическая
12	Подвеска	торсион
13	Гусеницы / ширина, мм	960
14	Габаритные размеры, мм	
15	Запас хода, км	700

Указанные машины будут производить валку, обрезку сучьев, раскряжевку хлыстов, пакетирование и трелевку деревьев на верхний склад.

На складе будет выполняться сжигание и захоронение отходов в отведенных местах.

Для снятия с бревен зараженного слоя требуемой толщины можно использовать:

- а) мобильный мини завод КАНТ-2М (для толстомерного сырья);
- б) установку передвижную фрезернопильную УПФП -1М (для тонкомерного сырья).

Лесосечные зараженные отходы можно измельчать на дроблѐнку в передвижной рубильной машине типа УРП-1.



Рисунок 6 - Транспортно-технологическая машина повышенной проходимости с полуприцепом на шасси завода ООО «ЕЗСМ «Континент» при транспортировании пачки деревьев в полностью погруженном положении в сложных природно-климатических условиях

В агрегатах КАНТ-2М и УПФП-1М снимаемая зараженная часть древесины также превращается в измельченную древесную массу.

Зараженную измельченную древесную массу можно:

- а) сжигать в специальных котлах;
- б) проводить её захоронение;
- в) собирать в специальные контейнеры и вывозить на заводы по утилизации таких отходов.

Чистая пилопродукция вывозится лесовозным автомобильным тягачом, оборудованным гидроманипулятором. В качестве силовой базы тягача используется КАМАЗ, МАЗ-509А или Урал-43204 с прицепом и тягачи АО «Брянский автомобильный завод».

Конструкции перечисленных машин защищены патентами на изобретение.

В настоящее время указанные выше агрегаты прошли испытания в промышленности и используются на многих предприятиях. Однако для их внедрения на загрязненные радионуклидами территории требуется специальная доработка агрегатов с учетом обеспечения безопасных условий работы обслуживающего персонала.

Для обоснования технических параметров и эксплуатационных показателей лесозаготовительной машины на стадии разработки заявки и технического задания предлагается детерминированный метод. В качестве целевых функций могут быть использованы уравнения сменной производительности машины, удельных приведенных затрат заготовки 1 м^3 леса, тягового баланса. Для решения каждого уравнения были разработаны программы для ЭВМ. Сущностью метода является то, что при анализе зависимостей выходных значений показателей от факторов, входящих в формулу, варьируются один или одновременно несколько факторов с

заданными интервалами, а остальные сохраняются в виде математических ожиданий.

Перечисленные выше параметры и показатели являются основными факторами, определяющими производительность ВТРМ и удельные приведенные затраты. Критерием оценки и оптимизации могут быть удельные приведенные затраты.

Для разработки инструкции по эксплуатации машины был выполнен анализ зависимости сменной производительности валочно-транспортной машины от основных факторов.

Формула сменной производительности валочно-транспортной машины и исходные данные для расчета.

Для определения сменной производительности ВТРМ предлагается следующая формула:

$$P_{см} = \frac{420 K_{вп} \frac{K_{гр} G_{м}}{0,8}}{\frac{K_{гр} G_{м}}{0,8 V} t_{цвп} + \frac{600}{q \cdot a \cdot v_1} + \frac{120 l_{ср}}{V_{ср}} + t_{пп}}$$

где: $P_{см}$ – эксплуатационная сменная производительности машины, $м^3$;

420– время смены, мин;

$K_{в.п.}$ – коэффициент полезного использования времени смены;

$t_{цвп}$ – время цикла валки-пакетирования одного дерева, мин;

$t_{цвп} = 0,75 + 0,2V$, мин;

V – средний объем хлыста, $м^3$;

$K_{гр}$ – коэффициент грузоподъемности машины.

$$K_{гр} = \frac{G_{п}}{G_{м}}$$

$G_{п}$ – масса пачки деревьев, т;

$G_{м}$ – эксплуатационная масса машины, т;

$\frac{K_{гр} G_{м}}{0,8}$ – объем пачки деревьев, $м^3$;

0,8 – объемная масса пачки деревьев, т/ $м^3$;

q – средний запас леса на 1 га, $м^3$.

Для всего объема заготовок леса по Брянской области аппроксимировано следующее выражение:

$$q = 585,7 V$$

a – ширина ленты набора пачки деревьев, м;

V_1 – средняя скорость переездов машины при формировании пачки деревьев, км/ч;

$V_{ср}$ – средняя скорость движения машины при транспортировании пачки, км/ч;

$l_{ср}$ – среднее расстояние транспортировки пачки деревьев, км ;

$t_{пп}$ – время, затрачиваемое машиной на погрузочном пункте, мин.

Исходные данные для оценки производительности ВТМ были рассмотрены в табличном виде.

Для обработки заготовленной древесины предлагается станок для окорки и снятия верхнего слоя ствола типа VK - 16 и передвижная пилорама ЛРВ-1 для продольной распиловки лесоматериала на доски и брусья (производства шпал и пиломатериалов).

Для повышения качества эксплуатации машин, снижения времени цикла, снижения нагрузки на оператора и повышения производительности, а в перспективе создания и промышленного робота была разработана и совместно с немецкой фирмой в Германии изготовлена автоматизированная система управления ВТМ ЛП-17А (базовая ЛП-17А была изготовлена в России и отправлена в Германию для оборудования автоматизированной системой управления) [14-16].

Для обработки заготовленной древесины предлагается станок для окорки и снятия верхнего слоя ствола типа VK - 16 и передвижная пилорама ЛРВ-1 для продольной распиловки лесоматериала на доски и брусья (производства шпал и пиломатериалов).

Для повышения качества эксплуатации машин, снижения времени цикла, снижения нагрузки на оператора и повышения производительности, а в перспективе создания и промышленного робота была разработана и совместно с немецкой фирмой в Германии изготовлена автоматизированная система управления ВТМ ЛП-17А (базовая ЛП-17А была изготовлена в России и отправлена в Германию для оборудования автоматизированной системой управления) [14-18].

Автоматизированная система была создана с условием, что оператор в любое время может вмешиваться в управление машиной ручным способом. Необходимость в ручном управлении возникает при выполнении таких элементов цикла как окончательная наводка рабочего органа (РО) на дерево и при укладке дерева в коник машины, а также при непредвиденных ситуациях.

Частичная автоматизация производства (роботизация), а в дальнейшем и максимально возможная или полная, являются одним из эффективных методов заготовки леса в насаждениях загрязненных радионуклидами. Промышленные роботы на базе машин ЛП-17А и СМ-35 значительно повышают производительность процесса заготовки, существенно сокращают влияние человеческого фактора на производственный процесс, обеспечивают снижение нагрузки на оператора и его защиту от воздействия опасной среды [14].

Безусловно, такие машины будут востребованы при освоении обычных плановых лесосек, отводимых ежегодно в рубку.

Автоматизация производства на базе опыта создания машин ЛП-17А, СМ-35, шасси, и разработок заводов АО «Брянский автомобильный завод», ООО «ЕЗСМ «Континент», АО «МК «Витязь», ООО «ВЕЛМАШ-С»

является перспективной инновационной технологией. Используя комплектующие ведущих производителей электрики, гидравлики и элементов автоматики можно быть уверенными в качестве и надежности автоматизированных машин и оборудования для заготовки и переработки древесины.

Заключение.

На основании настоящего доклада и результатов работ, приведенных в списке литературы подготовлено обоснование технологии и тактико-технических требований на комплекс машин и оборудования для заготовки и утилизации древесины в лесонасаждениях с радиоактивным загрязнением.

Список литературы

1. Коростелёв А. И. Радиоактивное загрязнение территории брянских лесов и пути хозяйственного использования заготавливаемой древесины // А. И. Коростелёв, О. Н. Коростелёва, А. А. Рыбикова // *Фундаментальные исследования.* – 2011. – № 4 – С. 104-106.
2. Платонов Е. И. Технология заготовки лесопродукции в зоне радиационного загрязнения. – Брянск, БГИТА, 2009. – С.131-133.
3. Абдурагимов И.М. Чернобыльское эхо лесных пожаров //И.М. Абдурагимов, А. Н. Однолько // *Лесное хозяйство.* – 1994. – № 2. – С.30-32.
4. Азаров С. И. Оценка пожароопасности территорий загрязненных радионуклеидами / С. И. Азаров, А. А. Однолько // *Лесное хозяйство.* – 1999. – № 3. – С.15-17.
5. Алексахин Р. М. Миграция радионуклидов в лесных биогеоценозах / Р. М. Алексахин, М. А. Нарышкин. – М.: Наука, 1977. – 142 с.
6. Богачев А. В. и др. Закономерности радиоактивного загрязнения элементов лесных биогеоценозов // *Лесохозяйственная информация.* –1994. – № 7. – С.12-16.
7. Богинский Н.И. Обнаружение и тушение лесных пожаров на территориях с радиоактивным загрязнением // *Лесное хозяйство.* – 1996. – № 2. – С. 27-28.
8. ГОСТ 20286-96. Радиоактивное загрязнение и дезактивация. Термины и определения. – М.: Изд-во стандартов, 1996.
9. Руководство по ведению лесного хозяйства в зонах радиоактивного загрязнения от аварии на Чернобыльской АЭС (на период 1997-2000 г.) Федеральная служба лесного хозяйства России. Москва. – 1997.
10. Воронов С.И. Основные направления развития радиационно-загрязненных территорий, пострадавших в результате аварии на Чернобыльской атомной станции / С.И. Воронов, В.А. Седнев, В. Г. Миронов и др. // *Пожары и чрезвычайные ситуации.* – 2010. – № 3. – С.4-13.
11. Гомонай М.В. Проблемы обеспечения безопасных условий эксплуатации ЛЭП на участках, проходящих через лесонасаждения / М.В.

Гомонай, В.Ф. Кушляев. // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. – Химки: АГЗ МЧС России. – 2011. – № 4. – С. 52-56.

12. Леонов В. А. Гусеничные машины повышенной проходимости для Арктических условий / В.А. Леонов, В.Ф. Кушляев, В.Г. Полевой, А.А. Аграновский. / Сб. матер. круглого стола на тему: «Приоритеты реализации государственной программы вооружения на 2018-2025 годы для спасательных воинских формирований МЧС России». Междунар. военно-техн. форум «Армия – 2016». – Химки: ФГБОУ ВО «АГЗ МЧС России», 2016. – С. 44-50.

13. Кушляев В.Ф. Выбор и обоснование параметров базовых машин с учетом экстремальных условий их работы // Междунар. научно-практ. конф. «Комплексная безопасность. Новые горизонты». 25 ноября 2011 года. – Химки: АГЗ МЧС России, 2011. – С. 63-65.

14. Кушляев В.Ф. К вопросу создания и использования роботизированной техники для заготовки леса в радиационных зонах // XXII МНПК «Предупреждение. Спасение. Помощь». 4 апреля 2012 года. – Химки: «АГЗ МЧС России». – 2012. – С. 52-54.

15. Гомонай М.В. О возможностях безопасной заготовки и переработки древесины, загрязненной радионуклидами // Сборник материалов МНПК Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – Воронеж: ВГЛТА, 2014. – С. 302-306.

16. Кушляева О.В. Методика оптимального проектирования эксплуатационных параметров рабочих органов машин, применяемых в чрезвычайных ситуациях / О.В. Кушляева, В.Ф. Кушляев. Надежность и долговечность машин и механизмов: сборник материалов IX Всероссийской научно-практической конференции: 12 апреля 2018 г. – Иваново: ФГБОУ ВО. Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018. – С.127-134. ISBN 978-5-6040373-3-1.

17. Разработка предложений по созданию машины повышенной проходимости для очистки Арктических территорий РФ от экологически опасных загрязнений. Бакалаврская работа. Поясн. записка. Курсант: IV-го курса, 257 уч. гр. КИФ Курчин Д.В. Науч. рук. Кушляев В.Ф. – Химки: ФГБОУ ВО «АГЗ МЧС России». – 2019. – 88 с.

18. Разработка предложений по совершенствованию комплекса машин и оборудования для безопасной утилизации древесины в лесонасаждениях с радиоактивным загрязнением. Бак. работа. Поясн. записка. Студент: IV - го курса, 361 уч. гр. ИФ Асламов А.Ю. Науч. рук. Кушляев В.Ф. – Химки: ФГБОУ ВО «АГЗ МЧС России». – 2020. – 97 с.

СЕКЦИЯ № 1. ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ В ОБЛАСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

УДК 614.8

Т. К. Акжанов¹, А. Ж. Мендыбаев¹, М. М. Данилов²

¹*Академия гражданской защиты имени Малика Габдуллина МЧС РК*

²*Академия Государственной противопожарной службы МЧС России*

ПОНЯТИЕ ОБ АВАРИЙНОЙ РАЗВЕДКЕ И СПАСАНИИ ПОЖАРНЫХ

Выработка навыков самовыживания пожарных

У пожарного должны быть выработаны навыки ориентации. То есть при тушении пожара он всегда должен знать, где выход, что находится справа, слева и сзади, четко определять тип комнаты – ванная, гостиная и т.д. А также знать свое местоположение в самой комнате, в том числе по отношению к мебели. Если обследование помещения начинается с левой стороны, то продолжать следует также по этой стороне, не переходя на правую сторону – иначе можно потерять ориентацию в комнате. Окна и двери являются основными ориентирами в помещении для пожарного и в случае необходимости – эвакуационными выходами. Поэтому пожарный всегда должен представлять расположение ближайшего к себе окна или двери.

Все пожарные, вовлеченные в поиск и спасение пострадавших, должны находиться как можно ближе к двери. Перемещение ползком или на коленях по полу дает больший угол обзора, кроме того, у пола наиболее низкая температура. В некоторых случаях бывает необходимо лечь на бок, чтобы осмотреть пространство над головой – если это мешают сделать поля шлема, или баллоны с сжатым воздухом препятствуют запрокидыванию головы.

Пожарный должен проводить постоянную оценку изменений условий в помещении – цвета, интенсивности и плотности дыма, температуры и т.д., где находится очаг возгорания, в каком направлении развивается пожар. Для определения температуры пожарный может применить технику подачи краткой струи воды в направлении потолка. Если капли воды не падают вниз, значит, температура в помещении очень высокая и возможна «вспышка помещения» [1].

Также для пожарного крайне важно уметь обращаться с рацией, в том числе, когда у него одеты рукавицы.

Наиболее сложно вырабатываемым навыком является сохранение самообладания в экстремальных условиях. Если пожарный потеряет самоконтроль, все остальные навыки будут забыты.

Тренировка по самоспасению

В первую очередь, навыки самоспасания включают ответственное отношение к ношению снаряжения.

Если ремни подвесной системы дыхательного аппарата, к примеру, не закреплены, то это может привести к запутыванию и застреванию пожарного и спровоцировать травмы спины.

Самоподготовка

Персональное снаряжение пожарного может включать:

- комплект защитной одежды, в том числе боевку, пожарные рукавицы/перчатки, шлем и сапоги;
- маску, подогнанную индивидуально, и баллоны с кислородом;
- гибкую дыхательную трубку диаметром 2,5 см и 90 см длиной;
- пояс;
- 7,5-метровый трубчатый или плоский строп шириной 30 см;
- среднего размера ножницы для разрезания металлической арматуры;
- два ручных фонарика;
- два карабина;
- 9-15-метровую индивидуальную веревку в чехле;
- поисковую веревку;
- веревку для обследования помещения;
- «хулиган», топор, багор;
- два дверных клина.

Оценка ситуации на месте

- общие условия в момент прибытия;
- расположение очага пожара и пути распространения огня;
- тип здания (жилое, промышленное и т.д.);
- количество этажей, и информацию, на каком этаже развивается пожар;
- входы и выходы;
- типы лестничных колодцев;
- способ пожаротушения;
- развитие пожаротушения;
- мониторинг переговоров по рации;
- направление ветра;
- дополнительные опасности (АХОВ);
- местоположение (постоянно).

Эта информация необходима, чтобы в дальнейшем пожарный смог составить эффективный план по самоспасению.

Дезориентация

Пожарный дезориентирован, если во время тушения он не знает, где находится, при этом его положение осложняется распространением огня,

повышенной температурой в помещении, дымом и темнотой. В результате дезориентации у пожарного возникает стресс, что приводит к быстрому физическому истощению. Для тех пожарных, которые проводят поиск пострадавших без прокладки магистральных линий и без использования индивидуальной веревки, риск дезориентации увеличивается в несколько раз.

В то же время тренировка по самоспасанию, использование баллонов со сжатым воздухом, планирование пожаротушения, постоянная оценка ситуации на месте и ведение переговоров наряду с правильным применением спасательного оборудования увеличивают шансы пожарного на успешное преодоление стрессовой ситуации.

При дезориентировании пожарный в первую очередь должен прекратить делать то, что делал до этого. В течение нескольких секунд он должен успокоиться и начать контролировать дыхание. После этого пожарный будет в состоянии провести нормальную оценку ситуации. Он немедленно должен сделать вызов о помощи и активировать локационную систему [2].

Следующий шаг – проверка оставшийся запасов воздуха.

Для пожарного важно определить и запомнить размеры и тип здания, где развивается пожар. Одной из наиболее важных целей для пожарного, потерявшего в здании, является поиск стены. Стена – наиболее хороший ориентир, двигаясь вдоль нее можно достичь окон или дверей (для этого нужно достаточно высоко вытянуть вверх руку, чтобы не пропустить оконный или дверной проем, или ручку двери).

Пожарный должен понимать, что сохранение самоконтроля и самообладания позволит ему не бродить бесцельно по зданию без какого-либо плана. Пожарный должен наметить контрольную точку и следовать по направлению к ней.

Второй способ найти выход из здания в случае дезориентации – поиск рукавной линии и следование по ней в направлении выхода. Для этого пожарный должен обладать информацией, сколько рукавных линий и какой длины протянуто в здании. Но сложность заключается в том, что пожарный должен определить в какую сторону – внутрь или наружу ведет рукавная линия. Поэтому пожарный должен научиться определять мужской и женский тип рукавного соединения. Мужской тип рукавного соединения направлен к пожарному автомобилю, гидранту.

Отдельные конструкции зданий также могут помочь пожарному. Так, в промышленных зданиях есть соединительные швы на бетонных перекрытиях. Продвигаясь вдоль этих швов, пожарный может достичь стены и, таким образом, найти ориентир.

Однако пожарный может быть не в состоянии спасти сам себя. К примеру, запас воздуха в дыхательном аппарате может быть на исходе, поэтому пожарный должен занять позицию лежа на полу рядом с дверным

проемом или в коридоре, чтобы увеличить шансы быть найденным спасателями команды немедленного реагирования.

Локационная система должна быть активирована на самом громком звуке и не выключаться. Если пожарный вынужден дожидаться помощи спасателей, он может использовать индивидуальное снаряжение для привлечения внимания к себе. Он может включить оба карманных фонарика и направить свет от них по направлению к потолку или у пола под слоем дыма. Или стучать металлом о металл – стук друг о друга этих материалов произведет наиболее громкий звук [3].

В заключение подведем итог:

- возникает ситуация, требующая оказания помощи пожарному;
- пожарным передается сигнал бедствия;
- пожарный передает личные данные, название подразделения и сущность возникшей проблемы;
- следует быть готовым освободить радиоканал только для переговоров с пострадавшим пожарным;
- после переговоров пожарный активирует локационную систему;
- если помощь необходима нескольким пожарным, они должны оставаться вместе;
- пострадавший пожарный должен найти рукавную линию, затем рукавное соединение, определить, где расположен мужской тип рукавного соединения и следовать по нему наружу;
- если не удалось найти рукавную линию, пожарный должен продолжать искать выход из горящего здания;
- необходимо оставаться спокойным, контролировать дыхание и по возможности экономить запасы воздуха;
- если пожарный вынужден оставаться на месте, он должен лечь на пол рядом со стеной, дверью или в коридоре;
- пожарный может использовать ручные фонарики или другие подручные средства для привлечения внимания к себе.

Список литературы

1. Терещнев В. В., Терещнев А. В. Управление силами и средствами на пожаре: учебное пособие / под ред. докт. техн. наук, проф. Е. А. Мешалкина. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2003. – 234 с.
2. Петров Н. Н. Человек в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие. – Челябинск: Юж.-Урал. КН. Изд-во, 1997.
3. Маклаков А. Г. Личный адаптационный потенциал: его мобилизация и прогнозирование в экстремальных условиях // Психологический журнал. - 2000. – № 24.

Р. С. Баймаганбетов, М. М. Сейдалин
Академия гражданской защиты имени Малика Габдуллина МЧС РК

ПРИМЕНЕНИЕ РОБОТОТЕХНИКИ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ НА СКЛАДАХ БОЕПРИПАСОВ И ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ

Пожары на объектах с хранением взрывчатых веществ и материалов, боеприпасов сопровождаются взрывами, интенсивным горением и воздействием его на строительные конструкции, ведущие к обрушению, разлетом осколков, возможностью возникновения новых очагов пожара. Обеспечение безопасности и сохранения жизни сотрудников на данных объектах, а также жителей ближайших населенных пунктов, требует кардинальных изменений подходов к вопросам, связанным с организацией проведения разведки, ликвидации пожаров и последствий аварий, в части применения беспилотных летательных аппаратов и наземных робототехнических средств (далее - РТС).

Развитие современного общества и техносферы влечет за собой появление новых угроз человечеству, на сегодняшний день, для борьбы с которыми существует перспективное направление - робототехника. Основным предназначением робототехники является выполнение ею двух основных типов задач: социальной и экономической. Социальная задача подразумевает под собой защиту людей, в том числе и при замене участников тушения пожара на наиболее сложных и опасных участках работ, а экономическая – защиту материальных ценностей от огня.

Успешное выполнение этих задач говорит об эффективности мобильной робототехники, которая достигается путем оснащения ее техническими средствами, позволяющими ей выполнять поставленные задачи и оставаться работоспособной в условиях возникающих угроз.

Актуальность применения робототехники состоит в замене людей на наиболее опасных участках. Опасные участки или зоны характеризуются параметрами, оказывающими губительное воздействие на людей, в зависимости от типа происходящего ЧС.

Оценка пожаров за последние 20 лет на складах боеприпасов в Республике Казахстан:

1. Взрывы в поселке Токрау 8 августа 2001 года около 16 часов дня в поселке Токрау, что находится в Карагандинской области, прогремели взрывы. Тогда загорелся самый крупный в стране склад боеприпасов со снарядами и минами Советской армии со времен Афганской войны. Также близ поселка в 18 подземных хранилищах были складированы авиационные бомбы и артиллерийские боеприпасы, в частности реактивные снаряды для установок залпового огня «Град».

2. 20 марта 2009 года на складах ТОО «Казарсенал» (сейчас АО «Казахтехнология» - Sputnik) загорелись взрывчатые вещества, за которыми последовало три взрыва.

3. В июне 2009 года в поселке Караой, что расположен в Илийском районе Алматинской области на складе боеприпасов пограничной службы КНБ раздался взрыв и произошел пожар. Огонь начали тушить только через день, после того как стихли взрывы. В результате ЧП погиб 20-летний военнослужащий срочной службы. Николай Овчаренко оказался под завалами из-за обрушения наружной стены склада.

4. Двадцать седьмого августа 2013 года в Жамбылской области недалеко от станции Отар при утилизации боеприпасов взорвались пороховые заряды. Восемь человек получили сильные ожоги, четверо из них скончались.

5. 26 июня 2014 года в городе Арысь на предприятии по утилизации боеприпасов взорвался порох без дальнейшего пожара. В результате ЧП погибли два человека. Один получил ожоги, но от госпитализации отказался.

6. 8 ноября 2015 года недалеко от Арыси на полигоне во время уничтожения отходов произошла детонация взрывчатки. В результате погиб технолог, еще один сотрудник пострадал. Причины трагедии неизвестны.

7. 24 июня 2019 года. – Арысь, около 9 утра в воинской части, расположенной рядом с городом, прогремела серия взрывов

8. В Жамбылской области 26 августа 2021 года взорвались боеприпасы в воинской части близ Тараза [1].

Любая создаваемая специальная техника разрабатывается под условия, в которых планируется ее применение и наделяется рядом функций, которые необходимо выполнять для достижения поставленной цели. Таким образом, конструкции мобильной робототехники, содержат следующие разделы:

- назначение (выполняемые виды работ и функции);
- живучесть (сохранение работоспособности в условиях возникающих угроз); маневренность (свободное перемещение в условиях объекта или на территории, на которой применяется робототехника);
- транспортабельность (возможность доставки доступными видами транспорта к месту тушения пожара или ликвидации ЧС);
- ремонтнопригодность и обслуживание (должна быть ремонтнопригодной, поддержание ее работоспособности достигается проведением технического обслуживания);
- надежность (способность оставаться работоспособной и выполнять свои функции за весь срок эксплуатации).

РТС представляет собой дистанционно управляемую платформу с электромеханическим приводом и шасси (*гусеничного, колесного*), на которой размещены дистанционно-управляемый лафетный ствол, абразивная установка пожаротушения, роботизированный манипулятор-схват, система технического зрения, тепловизор и набор необходимого оборудования [2].



Рисунок 1 - Робототехническое средство предназначено для разведки на месте пожара, мониторинга обстановки и выполнения действий по тушению пожаров.

РТС предназначен для разведки на месте пожара, мониторинга обстановки и выполнения действий по пожаротушению. За счет установленного дистанционно-управляемого лафетного ствола РТС будет обладать возможностью подачи огнетушащих веществ в виде воды и водного раствора пенообразователя с расходом от 15 до 20 л/с, имея дальность подачи по воде не менее 50 м, роботизированный манипулятор-схват обеспечит выполнение тактических приемов при резке и пожаротушении, а также транспортировку разрезанных конструкций или оборудования в зону утилизации.

Габаритные размеры и массовые характеристики РТС должны будут обеспечивать его свободное перемещение в условиях горящего объекта, при этом возможность непрерывной работы не менее 4 часов [3].

Управление РТС осуществляется при помощи пульта дистанционного управления, на который в режиме реального времени будет передаваться информация с системы технического зрения и телевизора. Конструкция робототехнического средства обеспечивает выполнение следующего ряда функций, направленных на тушение пожара:

- проведение разведки и мониторинг обстановки на пожаре;
- поиск скрытых очагов горения;
- подача огнетушащих веществ с интенсивностью 0,20 л/(м²с) (машинные залы) и дальностью подачи не менее 30 м;
- подача огнетушащих веществ на защиту строительных конструкций и оборудования;
- тушение пожаров электрооборудования под напряжением;
- тушение пожаров в замкнутых объемах;
- подача огнетушащих веществ через оградительные конструкции для тушения пожара в случае, если невозможно подобраться к очагу пожара;
- проведение дополнительных работ в виде резки, разборки и транспортировки конструкций или иных объектов.



Рисунок 2 - Робототехническое средство, оснащенное роботизированной рукой-манипулятором со схватом, имеющая пять степеней свободы, ствол установки пожаротушения с гидроабразивной резкой, предназначенный для тушения пожаров и резки конструкций, система технического зрения, тепловизор и набор необходимого оборудования

Робототехнический комплекс, предназначенный для тушения пожаров на объектах для хранения боеприпасов и взрывчатых веществ, будет являться хорошим подспорьем для пожарных подразделений, участвующих в тушении пожаров на данных объектах, а порой и единственным средством пожаротушения, применимым в сложных условиях [4, 5].

Список литературы

1. Как на пороховой бочке: хронология громких ЧП на военных складах в Казахстане // [ru. sputnik.kz]. – 2021. – URL://ru.sputnik.kz/spravka/20210827/17973273/khronologiya-gromkikh-ChP-na-voennykh-skladakh-v-Kazakhstane-.html (дата обращения 01.10.2021).
2. Гусев И. А. Применение робототехнических средств для тушения пожаров на объектах энергетики: дис. ... канд. тех. наук: 05.26.03 / Гусев Иван Александрович; науч. рук. М.В. Алешков; АГПС МЧС России. – Москва, 2018. – 215 с.
3. Цариченко, С. Г. Развитие экстремальной робототехники в рамках инновационной деятельности МЧС России [Текст] / С. Г. Цариченко, В. П. Молчанов // Инновации. – 2012. – № 9 (167).
4. Цариченко, С.Г. Направления развития экстремальной робототехники МЧС России с учетом опыта практического применения [Текст] / С.Г. Цариченко // Экстремальная робототехника. – 2013. – № 1.
5. Томаков, М.В. Защита с помощью пожарных роботов металлических ферм машинных залов от воздействия высоких температур [Текст] / М. В. Томаков, В. И. Томаков, С. Л. Петрухин // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2012. – № 2-2.

О. В. Двоенко, кандидат технических наук

Е. А. Пушкина, А. С. Гумиров

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ИНТЕНСИВНОСТИ ОХЛАЖДЕНИЯ КОМПРЕССИОННОЙ ПЕНЫ ПРИ ПОДАЧЕ ПО ПОЖАРНЫМ РУКАВАМ ПРИ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

На сегодняшний момент для тушения пожаров используются различные огнетушащие вещества и способы их подачи. Относительно новым средством пожаротушения является компрессионная пена – это пена, полученная принудительным вспениванием пенного раствора воздухом, которая подается по насосно-рукавным системам [1].

Исходя из климатического районирования, большая территория Российской Федерации расположена в холодных климатических районах [2]. При тушении пожаров в этих районах, особенно в зимний период, возникают сложности при подаче огнетушащих веществ. Особенности работы насосно-рукавных систем при подаче воды уже были изучены ранее в следующей работе [3].

Практическую значимость на сегодняшний момент представляет вопрос повышения эффективной подачи компрессионной пены при отрицательных температурах по насосно-рукавным системам. Для оценки необходимо было провести ряд экспериментальных исследований по определению параметров интенсивности охлаждения пеновоздушной смеси. С января по февраль 2021 года была проведена серия подобных экспериментов при различных метеорологических условиях.

В качестве объекта исследования была выбрана установка получения и подачи компрессионной пены, установленная на автоцистерне АЦ 3,0-40 NATISK на базовом шасси МАЗ (рисунок 1).

Перед проведением экспериментальных исследований необходимо было подготовить установку получения и подачи компрессионной пены следующим образом: заполнить дополнительную емкость водой, а отдельную емкость – пенообразователем, проверить давление в воздушном баллоне [3]. После этого выставить положение крана регулировки кратности от 1 до 9. Под положением крана 9 компрессионная пена подается с кратностью от 3 до 7. При положении крана 5 компрессионная пена подается с кратностью от 8 до 12. При проведении натурного эксперимента использовался фторсинтетический пенообразователь АFFF с концентрацией 3 %. После этого запускали измерительный комплекс по определению параметров интенсивности охлаждения компрессионной пены [4-5].



Рисунок 1 - Пожарная автоцистерна АЦ 3,0-40 NATISK с установкой подачи компрессионной пены:

а – расположение воздушного баллона, предназначенного для получения и подачи компрессионной пены; *б* – проложенная рукавная линия длиной 20 м

На ровной поверхности были установлены платформенные весы для измерения массы заполняемых пластиковых емкостей $V = 40$ л и $V = 200$ л. От установки получения и подачи компрессионной пены прокладывался рукав длиной 3 м, затем устанавливалась рукавная вставка № 1 с температурным датчиком. После вставки прокладывался рукав длиной 20 м и устанавливалась рукавная вставка № 2 с температурным датчиком (рисунок 2, 3) к которой присоединялся рукав длиной 3 метра и ствол для подачи компрессионной пены.

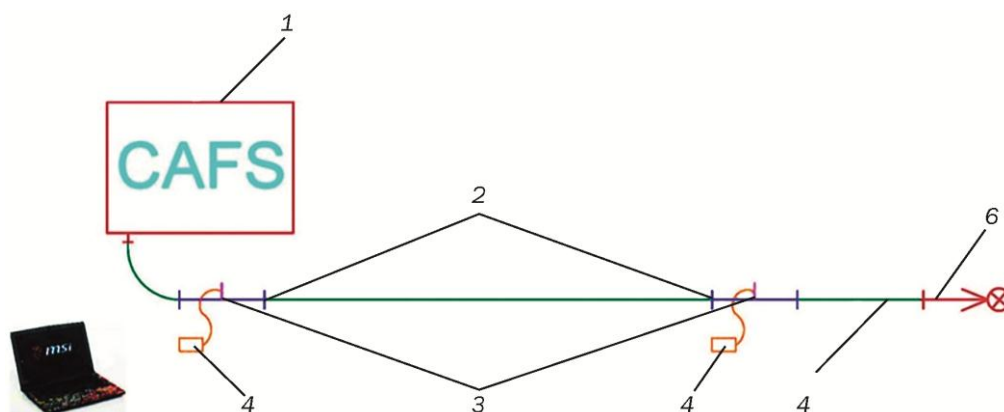


Рисунок 2 - Схема подачи для оценки интенсивности охлаждения компрессионной пены при подаче по насосно-рукавным линиям:

1 – установка получения и подачи CAFS; *2* – рукавные вставки; *3* – температурные датчики; *4* – приемный прибор; *5* – пожарные рукава; *6* – ствол для подачи компрессионной пены; *7* – приемное устройство (ноутбук)



а)



б)

Рисунок 3 – Рукавные вставки с диаметром Ду 50 с температурным датчиком:
а – рукавная вставка № 2 с температурным датчиком при выходе из рукавной линии;
б – рукавная вставка № 1 с температурным датчиком при входе в рукавную линию

Производилась подача компрессионной пены в рукавную линию до выхода на стабильный режим работы установки (рисунок 4).



Рисунок 4 - Подача компрессионной пены по рукавной линии

Без перекрывания ствола производилось заполнение пластиковой емкости компрессионной пеной с одновременной фиксацией времени начала подачи. Происходило взвешивание заполненных емкостей. Заполнение происходило более 10 раз для получения максимально точных результатов.

Затем с помощью измерительного комплекса фиксировалась температура на входной вставке № 1 и выходной вставке № 2. Подача осуществлялась в нескольких режимах с разным положением крана подачи компрессионной пены (рисунок 5).



Рисунок 5 - Вид компрессионной пены после подачи

Был получен массив экспериментальных данных для последующей обработки. Зафиксированы результаты интенсивности охлаждения компрессионной пены:

– при кратности 10-12 при температуре окружающей среды -15°C , с длиной рукавной линии 20 метров интенсивность охлаждения компрессионной пены равна $2,62^{\circ}\text{C}$.

– при кратности 2-4 при температуре окружающей среды -15°C , с длиной рукавной линии 20 метров интенсивность охлаждения компрессионной пены равна $1,40^{\circ}\text{C}$.

Из проведенных экспериментальных исследований можно сделать выводы о том, что изменение параметров интенсивности зависит от кратности и массового расхода компрессионной пены. Чем ниже кратность

компрессионной пены при подаче по насосно-рукавным системам, тем ниже параметры интенсивности охлаждения по длине рукавной линии.

Полученные результаты позволят проводить теоретическую оценку параметров интенсивности охлаждения компрессионной пены при подаче по насосно-рукавным системам в зависимости от метеорологических условий.

Список литературы

1. Камлюк А.Н., Навроцкий О.Д., Грачулин А.В. Тушение пожаров пеногенерирующими системами со сжатым воздухом / А.Н. Камлюк, О.Д. Навроцкий, А.В. Грачулин // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. – 2017. – Т.1 № 1. – С. 44-53.

2. Алешков, М.В. Особенности тушения крупных пожаров на территории Российской Федерации при внешнем воздействии опасных природных явлений / М. В. Алешков // Пожаровзрывобезопасность. – 2013. – № 5. – С. 59-63.

3. Двоенко, О.В. Насосно-рукавные системы пожарных автомобилей, обеспечивающие тушение пожаров и аварийное водоснабжение на объектах энергетики в условиях низких температур [Текст]: дис. ... канд. техн. наук: 05.26.03 / Двоенко Олег Викторович. – М., 2014. – 190 с.

4. Навроцкий, О.Д. Исследование параметров пены, подаваемой с помощью пеногенерирующих систем со сжатым воздухом / О.Д. Навроцкий [и др.] // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация. – 2011. – № 2 (30). – С. 125–132.

3. Гумиров А.С., Молчанов В.П., Федяев В.Д., Стругов А.О. Исследование параметров массового расхода при подаче по насосно-рукавным системам компрессионной пены / А.С. Гумиров [и др.] // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение и ликвидация. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2020 – № 4. – С. 5-9.

5. Алешков М.В., Федяев В.Д., Гумиров А.С., Шульпинов А.А. Применение компрессионной пены при тушении пожаров объектов нефтегазового комплекса при отрицательных температурах / М.В. Алешков, В.Д. Федяев, А.С. Гумиров, А.А. Шульпинов // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение и ликвидация. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2020 – № 1. – С. 8-15.

Ж. Г. Жанмолдин, Н. Ж. Байжиенов
ҚР ТЖМ Мәлік Габдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясы

ТҮТІНДІ ТҮНДІРУ ҮШІН ТЕМПЕРАТУРАЛЫҚ БЕЛСЕНДІРІЛГЕН СУДЫ ПАЙДАЛАНУ МҮМКІНДІГІ

Статистикалық мәліметтерге сәйкес, 65-70 % жағдайда өртте адам өлімінің себебі улы жану өнімдерінен улану болып табылады [1], сондай-ақ түтіннің оптикалық тығыздығына байланысты объектідегі өртті барлау мен сөндіруді ұйымдастыру қиын болады, сонымен қатар көріну қашықтығы төмендейді. Сондықтан, түтінмен күресудің әртүрлі тәсілдерін жетілдіру өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету саласындағы өзекті ғылыми бағыт болып табылады.

Түтінмен күресу әдістерін екі негізгі топқа бөлуге болады: түтінді шығару және түтінді түндыру. Түтінді шығару, өртте қарқынды газ алмасуды бастайды, осылайша түтін мен таза ауа шығады. Жұмыс принципі-қоршаған орта мен өрт бөлмесі арасындағы қысым айырмашылығын құрады. Түтін шығаруға жататыны: табиғи және механикалық желдету (түтінге қарсы желдету), тактикалық желдету. Түтінді кетірудің артықшылығы-салыстырмалығы, сонымен қатар бөлмелердің үлкен көлемін "желдету" мүмкіндігіне орай қауіпсіз эвакуацияны қамтамасыз етеді. Өртті сөндіруге жақсы жағдай жасау үшін де өрттің қауіпті факторларының әсерін азайту болып табылады. Бірақ түтін шығару қауіпті, себебі таза ауа ағыны есебінен өрттің қарқынды таралуы орын алады, одан кейінгі жағымсыз салдармен (зиянның, өртті оқшаулау және жою уақытының ұлғаюы, өртті сөндіру үшін үлкен күштер мен құралдарды тарту қажеттілігі). Сондықтан аэрозоль бөлшектерін тоқтатылған күйден шығаруға немесе басқаша айтқанда түтінмен күресу әдістері дамыды.

Түтін түндыру әр түрлі күштердің (гравитациялық, инерциялық және т.б.) әсерінен түтін бөлшектерін тоқтатылған күйден шығарып, сол арқылы көрінуді жақсартады және улы заттардың деңгейін төмендетеді. Бірақ түтін бөлшектерінің мөлшері 0,001 – 10 мкм [1-3] кең диапазонда болғандықтан, аэрозольді қысқа мерзімде түндыру қиынға соғады.

Қазіргі уақытта түтінді тиімді ұстаудың көптеген жолдары жоқ, бірақ өртті сөндіру кезінде қолдануға жарамды одан да аз. Мысалы, ауаны аэрозольдерден тазартудың дымқыл әдісі Скруббер Вентури - газдарды қоспалардан тазартуға арналған құрылғы сияқты техникалық құралдарды қолданған кезде 0,3 мкм аэрозольді алуға мүмкіндік береді [3], бұл тиімді түтін шығару үшін жеткілікті, өйткені түтін бөлшектерінің орташа мөлшері 0,2-0,8 мкм [4], бірақ оны өрт жағдайында пайдалану мүмкін емес, өйткені үлкен өлшемдер мен қондырғының тұрақтылығына байланысты. Өрт кезінде

түтінді тұндыруға мүмкіндік беретін техникалық әзірлемелер бар [5, 6]. Бұл әдістерде екі кезеңде жүзеге асырылатын жалпы механизмі жатыр: түтін бөлшектерін алдын-ала үлкейту (қосымша сұйық дисперсті фазаның немесе акустикалық толқындардың әсерінен), екінші кезең-гравитациялық күштердің әсерінен жауын-шашын. Бірақ қолданудың күрделілігіне және қосымша жабдықтардың қажеттілігіне байланысты бұл әдістер өрт сөндіру саласында кең қолданылмады. Дыбыстық толқындардың әсерінен акустикалық ұсақ дисперсті аэрозоль бөлшектерін коагуляция принципі кейінгі жауын-шашын үшін өнеркәсіпте белсенді түрде енгізілуде.

Өрт жағдайында түтінді тұндыру мақсатында температура белсендірілген су технологиясы ең қолайлы болып табылады. Алынған тамшылардың мөлшері 0,01-ден 10 мкм-ге дейін және судың сулануының жоғарылауына байланысты, әдеттегі бүріккіш сумен салыстырғанда түтін бөлшектерінің коагуляциясы және олардың кейінгі болады. ТБС түтінді тұндырудың сапалы нәтижесі ашық ауада резеңке дөңгелектерді сөндіру кезінде байқауға болады (1-сурет). Қар түтін тұндырылған түтіннен айқын көрінеді. Түтіннің тұндыру тиімділігін арттыру үшін түтіннің белгілі бір жабық көлемде температура қосылған сумен әрекеттесу процесін бастауға көмектесетін арнайы құрылғыны жасауға болады.



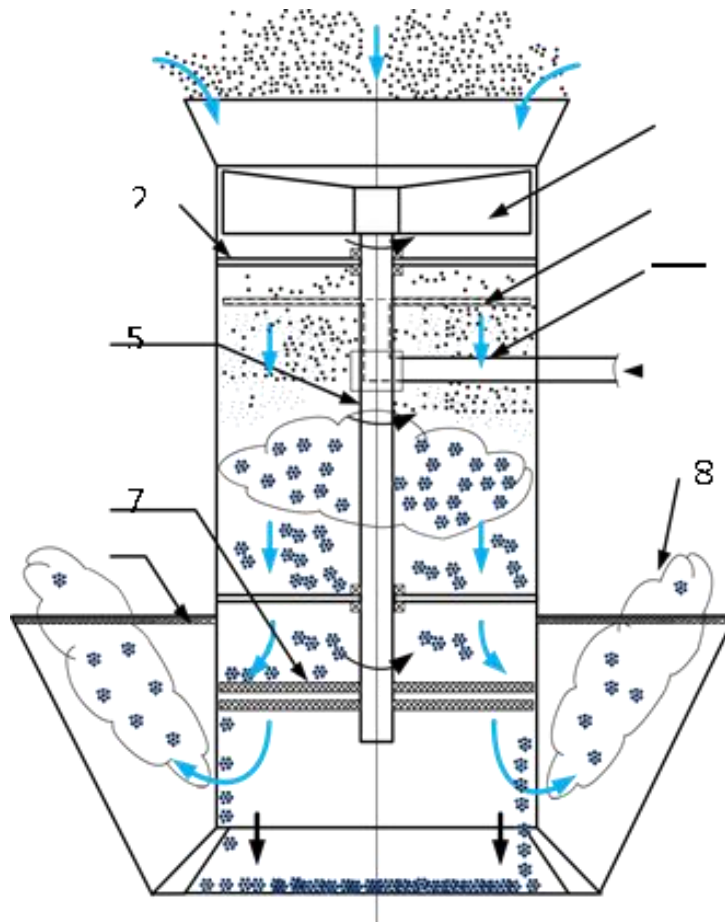
1-сурет - Қарда түтіннің тұндыруының нәтижесі

Мәселен, Ресей МӨҚҚ академиясында қордың ғылыми - техникалық саласындағы кәсіпорындардың шағын нысандарын дамытуға жәрдемдесу қорының қолдауымен өтетін «УМНИК» конкурсы шеңберінде температуралық-белсендірілген су технологиясы негізінде техногендік және табиғи аэрозольдерден ауаны тазарту тәсілін іске асыратын құрылғы (2-сурет) ұсынылды.

Ұсынылған құрылғының жұмыс принципі келесідей: 4 жеңілдегі жылытылмаған су ($164-285\text{ }^{\circ}\text{C}$, $2-10\text{ МПа}$) 5 білік қуысы арқылы 3 жұмыс доңғалағына беріледі, онда қуыс түтіктердің ұштарында тесіктер болады. Тесіктерден шыққан кезде жарылғыш қайнау және температура

белсендірілген су пайда болады. Реактивті реакция 1 желдеткіш пышақтары мен 7 торлары бар білікті айналдырады. Желдеткіш пышақтарының айналуына байланысты аэрозоль осы құрылғыға сіңеді, онда аэрозоль бу тамшыларымен әрекеттеседі. Содан кейін аэрозоль мен температура қосылған судың қоспасы торларға түседі. Тұндыру өнімдері тордың шетіне тасталады-тор өздігінен тазаланады, тұндыру өнімдері паллетке түседі. Тазартылған ауа құрылғының түбіндегі саңылаулар арқылы шығады.

Аэрозольді сору сызығы



2 – сурет-аэрозольді тұндыруға арналған құрылғының схемалық диаграммасы технологияны қолдана отырып, түінді тұндырудың ұсынылған әдісі

1- желдеткіш пышақтар; 2 - білік тірегі; 3 - доңғалақ; 4 - жең; 5-білік; 6 - жылытылмаған суды енгізу (175 °С, 2 МПа); 7 - тор; 8 - тазартылған ауа; 9 - тор

Температура қосылған су өрт сөндірушілерге құрылғының қозғалғыштығына байланысты қазіргі уақытта қажетті жерде көрінуді жақсартуға көмектеседі. Өрт үй-жайында түтіннің тұнуы көрінуді жақсартуға мүмкіндік береді, бұл қауіпті объектілерді сөндіру кезінде жағдайды неғұрлым бағалауға көмектеседі. Өрт сөндірудің қауіпсіз жағдайларын қамтамасыз ете отырып, өрт сөндірушілер өртті тезірек оқшаулап, жоя алады және жарақат алу қаупін азайтады.

Бірақ техникалық сипаттамаларды (ауаны тазарту дәрежесін) анықтау үшін бірқатар табиғи тәжірибелер жүргізу қажет (түтін бөлшектері, ауаны тазарту жылдамдығы). Осыдан кейін өртті сөндіру жағдайларын жақсарту үшін сумен белсендірілген түтінді тұндыру әдісін қолданудың орындылығын бағалауға болады.

Қорытынды: өрт ғылымының алдында тұрған негізгі мәселелердің бірі – өрт сөндіру кезінде суды пайдалану тиімділігін арттыру мәселесін шешу қарастырылған. Айта кету керек, қазіргі заманғы техникалық құралдардың көпшілігі өрт сөндіруге берілген судың тек 5-10% - ын тікелей өрт ошағын сөндіруге пайдаланады. Шын мәнінде, судың 90-95% артық төгілген деп санауға болады. Көбінесе артық төгілген судың шығыны өрттің өзінен гөрі көп зиян келтіреді. Қыздырылған суды орнатумен ӨА-да әзірлеу, өндіру және тәжірибелік пайдалану өрт сөндіру техникасының ғылыми – техникалық дамуының түбегейлі жаңа парадигмасы мен негізін қалыптастыруға мүмкіндік берді - ТБС өрт сөндіру үшін қолданылатын қыздырылған суды алу үшін электр генераторлары мен қондырғылары бар көп мақсатты, автономды жылжымалы жабдықты құру.

Әдебиеттер тізімі

1. Пожары и пожарная безопасность в 2014 году [Текст]: статистический сборник / под общей редакцией А. В. Матюшина. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2015. – 124 с.
2. Кулев, Д. Х. Опасность продуктов горения полимерных материалов / Обзорная информация Сер. «Пожарная безопасность». – М.: ВНИИПО МВД СССР, 1983. – 22 с.
3. Хмелев, В. Н. Ультразвуковая коагуляция аэрозолей: монография [Текст] / В. Н. Хмелев, А. В. Шалунов, К. В. Шалунова, С. Н. Цыганок, Р. В. Барсуков, А. Н. Сливин; Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2010. – 228 с.
4. Кулев, Д.В. Морфологические свойства дисперсной фазы дыма при горении полимерных материалов [Текст] // Д.В. Кулев, В.Л. Млынский, В.А. Марченко // Безопасность людей при пожарах: Сб. научн. Тр. – М.: ВНИИПО МВД СССР – 1984. – С. 100-107.
5. Способ осаждения дыма: пат. 2069576 Рос. Федерация: МПК А62С2/00 / М.Н. Акимов, В.С. Звонов; С.В. Остах; заявители и патентообладатели М.Н. Акимов, В.С. Звонов; С.В. Остах. - № 5064421/12; заявл. 05.10.1992; опуб. 27.11.1996, Бюл. № 27 (II ч.) . – 3 с.
6. Антонникова, А. А. Осаждение аэрозолей с помощью акустического излучения и дополнительной дисперсной фазы [Текст]: дис.... к-т физ.-матем. наук: 01.02.05 / Антонникова Александра Александровна; Национальный исследовательский Томский государственный университет – Томск, 2014. – 114 с.

*И. А. Захаров, кандидат технических наук; В.В. Голев
Академия гражданской защиты имени Малика Габдуллина МЧС РК*

АНАЛИЗ СТАТИСТИЧЕСКИХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ВЫЗОВОВ

На каждый поступивший в диспетчерский пункт вызов, требующий соответствующей реакции аварийно-спасательных служб города, в соответствии с характером поступившего вызова, выезжает какое-то число оперативных отделений на специальных автомобилях. Так формируется поток выездов подразделений противопожарной службы – еще один сложный процесс, требующий изучения.

По данным диспетчерского журнала определяем число n_l вызовов пожарных подразделений в городе, по каждому из которых выезжало определенное число l основных пожарных автомобилей ($l = 1, 2, \dots, L$, где L - максимальное число выезжавших по вызову пожарных автомобилей). Для полученных в результате подсчетов значений частот n_l должно выполняться соотношение [1]:

$$\sum_{l=1}^L n_l = n \quad (1)$$

где n - общее число вызовов пожарных подразделений в городе за период времени наблюдения $T_{набл} = 181$ сут.

Вычисление доли ω_i , которую в общем числе вызовов составляют вызовы, для обслуживания которых привлекалось определенное число l пожарных автомобилей:

$$\omega_l = \frac{n_l}{n}, \quad (2)$$

Перечень различных значений числа l выезжавших по вызову пожарных автомобилей, каждому из которых поставлено в соответствие значение частоты n_l и частоты ω_l , образует дискретный вариационный ряд, представленный в таблице 1.

На рисунке 1 представлен построенный по данным таблице 1 полигон частот, который отображает распределение числа вызовов пожарных подразделений в городе за 6 месяцев по количеству выезжавших основных пожарных автомобилей [2, 3].

Далее определим статистические характеристики данного вариационного ряда.

Находим среднее число одновременно выезжающих пожарных автомобилей по вызову (для представленного в приложении варианта):

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^L i \cdot m_i}{N} \quad (3)$$

$$\bar{X} = \frac{1 \cdot 24 + 2 \cdot 193 + 3 \cdot 99 + 4 \cdot 52 + 5 \cdot 58}{426} = 2,8(\text{ПА})$$

Находим дисперсию вариационного ряда:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^L m \cdot i^2}{N} - \bar{X}^2 \quad (4)$$

$$D = \frac{1^2 \cdot 24 + 2^2 \cdot 193 + 3^2 \cdot 99 + 4^2 \cdot 52 + 5^2 \cdot 58}{426} - 2,8^2 = 1,34$$

Находим среднее квадратическое отклонение:

$$\sigma = \sqrt{D} \quad (5)$$

$$\sigma = \sqrt{1,34} = 1,15 \quad (\text{ПА})$$

используя правило «трех сигм», получаем:

$$\bar{X} \pm 3 \cdot \sigma = 2,82 \pm 3 \cdot 1,15$$

откуда следует, что размах вариаций будет находиться в пределах от 0 до 6,3 автомобилей, выезжающих по вызову.

Таблица 1 - Распределение числа вызовов на пожары, в зависимости от количества привлечавшихся для их обслуживания пожарных автомобилей

Количество ПА, l	Число вызовов (частота), n_l	Относительная частота, ω_l
1	24	0,0564
2	193	0,4530
3	99	0,2324
4	52	0,1221
≥ 5	58	0,1361
Всего	426	1,000

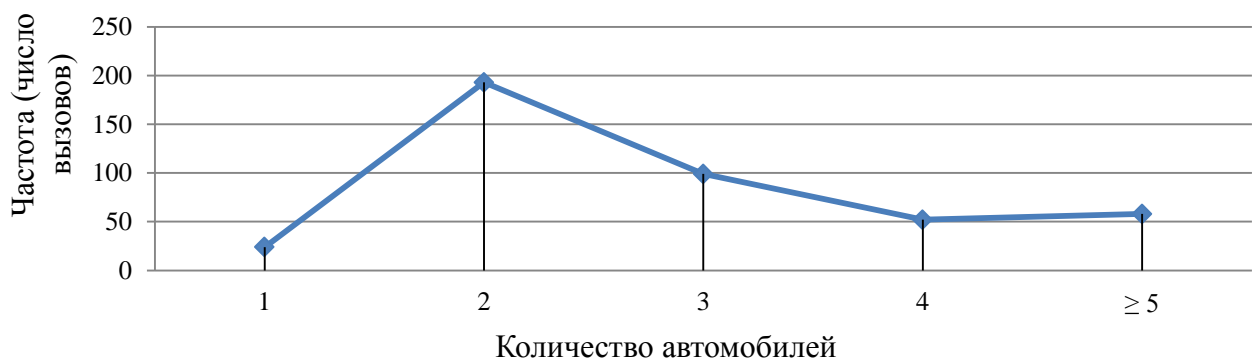


Рисунок 1 – Полигон распределения числа вызовов, произошедших в городе за 6 месяцев по количеству выезжавших пожарных автомобилей

По результатам статистического исследования можно констатировать, что подавляющее число вызовов (около 70 % от общего числа вызовов) в городе обслуживается с привлечением не более трёх пожарных автомобилей (т.е. два или три) т.к. $\omega_1 + \omega_2 = 0,4530 + 0,2324 = 0,6854$.

Список литературы

1. Брушлинский Н.Н., Соколов С.В. Математические методы и модели управления в Государственной противопожарной службе: учебник. [Текст] – М.: Академия МЧС России, 2011. – 255 с.
2. Захаров, И.А. Анализ деятельности противопожарной службы города Астана. // Технологии техносферной безопасности. [Электронный ресурс]: (<http://ipb.mos.ru/ttb/2017-2/>). – 2017. - № 2. – С. 67-74.
3. Захаров, И.А. Анализ использования пожарной техники в городе Астане. [Текст] / И.А. Захаров, И.П. Максимов // В сборнике: международной научно-практической конференции «Проблемы гражданской защиты: управление, предупреждение, аварийно-спасательные и специальные работы». – Кокшетау: КТИ КЧС МВД РК, 2017 – С. 109-112.

УДК 796.8

Р. Зынданулы, А. Т. Алдабеков

Академия гражданской защиты имени Малика Габдуллина МЧС РК

ЛИКВИДАЦИЯ АВАРИЙ НА ХИМИЧЕСКИХ И ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ

Химическая опасность представляет собой составную часть техногенной опасности, реализуемой в виде поражающих воздействий химической чрезвычайной ситуации на человека и окружающую среду при ее возникновении, либо в виде прямого или косвенного ущерба для человека и окружающей среды в процессе нормальной эксплуатации этих объектов.

Сегодня в мире происходят тысячи химических аварий при производстве, хранении, транспортировке аварийно химически опасных веществ. Если говорить о масштабности возможных последствий химических аварий, это дает основание говорить об актуальности проблем их предупреждения и ликвидации, защиты персонала и населения. Происшествия на химических предприятиях и при транспортировке по железным и шоссейным дорогам представляют опасность для персонала и населения, прежде всего именно из-за физических и токсикологических последствий, связанных с возможной утечкой, а также вследствие пожаров, взрывов и других аварий.

Прогностические оценки на ближайшую перспективу показывают, что тенденция повышения вероятности химических аварий в ближайшем будущем будет сохраняться. Для этого есть целый ряд предпосылок:

- рост сложных производств с применением новых технологий, которые требуют высокой концентрации энергии и опасных веществ;
- высокий и прогрессирующий износ основных производственных фондов, достигающих на ряде предприятий 80-100 %;
- накопление отходов производства, опасных для окружающей среды;
- снижение требовательности и эффективности работы надзорных органов;
- высокая концентрация населения, проживающего вблизи потенциально опасных промышленных объектов;
- возрастание вероятности терроризма на химически опасных производствах.

По расчетам экспертов, затраты на предупреждение аварий во много раз меньше по сравнению с величиной ущерба, к которому они приводят в случае возникновения. Поэтому во всем мире вопросам безопасности химических производств придается очень большое значение.

В этой связи привлечение внимания к проблемам химической безопасности, выделение их в отдельный блок для целей анализа, выявления источников риска, разработки и принятия на системном уровне необходимых мер, направленных на их снижение с учетом потенциальной опасности многих продуктов и технологий представляется оправданным и актуальным.

Проблемы, связанные с химическим и радиоактивным заражением местности, а также по защите населения при этих условиях остаются актуальными в наши дни. Всем нам известно, что 32 года назад на Чернобыльской АЭС произошла авария. На атомной электростанции имени В.И. Ленина произошел взрыв на энергоблоке № 4, который полностью разрушил реактор, и это привело к тому, что выброшенные в атмосферу продукты деления ядерного топлива обусловили радиоактивное загрязнение не только вблизи АЭС в границах Украины, России и Белоруссии, но и за тысячи километров от места аварии.

У Чернобыльской катастрофы нет одной – единственной причины.

1. Была недооценена опасность ядерной энергетики. Это привело к решению о массовом строительстве атомных электростанций.

2. При проектировании атомной электростанции допущен ряд просчетов.

3. Низкая квалификация и низкая дисциплина персонала. Неудавшийся днём эксперимент был продолжен в ночное время молодыми начальниками смен, в отсутствие главных специалистов станции, что привело к грубому нарушению инструкций (в частности, в рабочей зоне реактора было оставлено регулирующих стержней намного меньше критической нормы).

4. Кроме того, несвоевременное оповещение людей об аварии усугубило последствия и значительно увеличило число пострадавших.

Ликвидаторы чернобыльской аварии – это сотни тысяч человек: атомщики, физики, врачи, шахтеры, военные. Первые облеты места трагедии шокировали атомщиков. Никто в мире никогда и ни с чем подобным еще не сталкивался. Огромная радиация в самой взорвавшейся станции. Человеческая жизнь внутри измерялась секундами.

По словам заместителя председателя Международного союза общественных объединений ветеранов Атомной энергетики и промышленности Юрия Сараева: «людей выпускали на крышу начиная с 40 секунд, в течении 40 секунд он выбирает дозу, которая ему допустима, ему подавали сигнал, и он возвращался обратно на демобилизацию, и отправляли следующего. Так вот, через крышу пропустили около шести тысяч военнослужащих».

Опасно было не только на станции. Бойцов собирали целыми батальонами, по 400 человек. Под самой станцией работали шахтеры Донбасса. Под реактор нужно было установить бетонные плиты, для защиты грунтовых вод. Боялись, что они могут попасть в Днепр. Мало, кто мог рассчитать, как себя поведет радиационное облако.

Главная задача была как можно скорее накрыть четвертый энергоблок первым саркофагом. Его рассчитывали сотни инженеров, за два месяца подготовив 20 проектов.

Автовокзал был в Припяти – так он полностью превратился в конструкторское бюро. В зале ожидания, в других местах, на лестничной кладке стояли кульманы, и конструкторы здесь же расчеты вели.

Первый саркофаг был возведен уже через 7 месяцев. Внутри четвертого энергоблока продолжала кипеть работа. Правда, роботы, купленные за границей за многие миллионы долларов, в радиационных полях давали сбой.

Системы безопасности на атомных электростанциях стали в разы сложнее. Сегодня над станцией строят новый саркофаг. На его возведение мировая общественность собрала полтора миллиарда долларов.

Казалось бы, что прошло уже большое количество времени, но последствия той аварии оказывают большой вред по сей день. Но Химическая промышленность неотъемлемая часть нашей жизни. Одна из авангардных отраслей научно-технической революции, наряду с машиностроением, это самая динамичная отрасль современной индустрии, поэтому без химической промышленности в современной жизни не обойтись.

Отсюда следует, что необходима организация надежной защиты населения и народного хозяйства на всей территории страны и четкая организация системы оповещения. Население же должно быть в достаточной степени подготовлено к умелым действиям по соответствующим сигналам. Ликвидация последствий ХОА – это мероприятия, проводимые в кратчайшие

сроки, включающие в себя оказание первой помощи пострадавшим, предотвращение дальнейших потерь, восстановления функционирования субъектов хозяйствования и жизни в населенных пунктах.

Список литературы

1. Шлендер П.Э., Маслова В.М., Подгаецкий С.И. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / под ред. проф. П.Э. Шлендера. – М.: Вузовский учебник, 2007. – 208 с.
2. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие для вузов / под ред. проф. Л. А. Муравья. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 431 с.
3. Аварийно-спасательные работы при ликвидации аварий на химических объектах. – Владимир, 2005.

УДК 699.812:666.972.16+691.6

А. А. Каgrimонян, Ю. Г. Ксенофонов
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

ОЦЕНКА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА КОМПРЕССОРНОЙ СТАНЦИИ

Компрессорные станции – это, как правило, стационарная установка, необходимая для получения сжатого газа и используемая в качестве основного элемента оборудования при добыче и транспортировке природного газа. Добывающие компании, разрабатывающие месторождения включают компрессорные станции как связующее звено в основной состав оборудования - от начала добычи (выкачки газа) до его обработки, дальнейшего хранения и транспортировки потребителям.

Опасность компрессорных станций заключается, в первую очередь, в их взаимодействии со взрывоопасным веществом - природным газом, а также в работе под давлением. Поэтому безопасности работы компрессорных станций уделяется первостепенное значение, что регламентируется ПБ 03-581-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов» (утв. Госгортехнадзором РФ 5 июня 2003 года). Данный документ нормирует установку и эксплуатацию компрессорных установок, определяет требования к противопожарной защите данных устройств [1].

Компрессорные установки на предприятиях добычи газа (или нефти), являются крайне опасными устройствами, аварийные ситуации могут

привести к пожарам и взрывам, разрушению конструкций зданий, сооружений, гибели людей в зоне большого радиуса (в зависимости от мощности добывающего предприятия). Поэтому к данным компрессорным станциям предъявляются повышенные требования, связанные, в первую очередь, с противопожарной защитой и защитой от взрывов.

Компрессорные станции, в соответствии с требованиями СП 485.1311500.2020 А.1 п. 4.2, подлежат защите автоматическими установками пожаротушения (АУПТ) независимо от площади [2]. Свод правил не определяет способ тушения и вид огнетушащего вещества для помещений с газоперекачивающими агрегатами магистральных газопроводов (компрессорные станции) и других взрывопожароопасных помещений на объектах добычи, сбора, транспортировки и подготовки нефти и газа. Тип установки пожаротушения, способ тушения, вид огнетушащего вещества определяется организацией-проектировщиком с учетом особенностей защищаемого оборудования (п. 5.4 СП 485.1311500.2020) [2].

У компрессорных станций и других взрывоопасных помещений, а также у защищаемого оборудования, много конструктивных и технологических особенностей. Поэтому выбор и проектирование систем и установок автоматического пожаротушения требует участия квалифицированных специалистов.

Риск взрыва или пожара на компрессорной станции очень высок, ввиду следующих причин:

- узлы и агрегаты устройств изнашиваются, истираются, разрушаются, особенно на сложных технических конструкциях;
- изнашиванию оборудования способствует вибрация оборудования;
- работа оборудования под напряжением, риск возгорания проводов или выхода из строя электропитания.

Основные причины возникновения аварийных ситуаций, приводящих к взрыву и пожару на компрессорных станциях:

- нарушение целостности газовых трактов (фланцевые соединения, сварные швы, арматура, трубопроводы, оборудование и т.п.);
- разрушение элементов конструкций Газоперекачивающий агрегат, фильтров и сепараторов;
- нарушение целостности масляных трактов (маслопроводы, масляные насосы и т.д.).

Основные причины аварий таких Газоперекачивающий агрегат:

- падение давления смазочного масла;
- погасание факела в камере сгорания (может привести к взрыву Газоперекачивающего агрегата);
- осевой сдвиг узлов агрегата, что может привести к задеванию вращающихся деталей агрегата за неподвижные и разрушение отдельных узлов агрегата с разгерметизацией и воспламенением газа и масла;
- помпаж;
- протечки газа по валу нагнетателя в машинный зал;

- превышение температуры газа (может привести к выгоранию проточной части, разрушению лопаточного аппарата и другим тяжелым последствиям);

- превышение частоты вращения роторов ТВД, ТНД и турбодетандера;
- превышение температуры подшипников (может привести к разрушению подшипников, выплавлению баббита вкладышей, осевым сдвигам, повышенной вибрации и т.п.) и прочие.

В соответствии с техническим регламентом о пожарной безопасности на каждом объекте должна быть разработана система обеспечения пожарной безопасности, которая будет включать в себя [3]:

1. Систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс, организационно технических мероприятий.

2. Систему защиты людей при пожаре и защиту имущества.

Основными способами исключения образования горючей среды применительно к данным объектам считаются надежная герметизация рабочих полостей компрессора и трубопроводов.

В целях исключения образования взрывопожароопасной среды в случае разгерметизации оборудования устанавливается устройство аварийной вентиляции и местные отсосы, которые будут включаться при срабатывании газоанализаторов до взрывоопасных концентраций [4].

Чтобы устранить появление источников зажигания, нужно обеспечить выполнение ряда требований[^]

1. Электрооборудование должно быть во взрывозащищенном исполнении.

2. Нагрев поверхностей в результате трения и вибрации может быть исключен при защите компрессоров и оборудования от вибраций, автоматическом контроле за содержанием масла в смазывающей системе.

3. Система активной защиты от пожара должна состоять из автоматической пожарной сигнализации системы автоматического пожаротушения и системы оповещения людей при пожаре.

4. Огнетушащие составы должны обладать свойствами ингибирования и охлаждения, а также не оказывать вредного воздействия на жизнь и здоровье человека, чтобы система пожаротушения могла сработать мгновенно.

5. Обязательно должны быть устройства для безопасного сброса взрыва.

6. В соответствии с СП 4.13130-2009 площадь легкобрасываемых конструкций должна составлять не менее 0,05 квадратных метров на 1 кубический метр помещения.

7. В процессе эксплуатации должен выполняться комплекс организационных мероприятий [5, 6].

В совокупности этих мероприятий можно обеспечить непрерывную работу компрессорной установки без пожароопасных ситуаций.

Список литературы

1. ПБ 03-581-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов» (утв. Госгортехнадзором РФ 5 июня 2003 года).
2. СП 485.1311500.2020 Установки пожаротушения автоматические.
3. Федеральный закон. О пожарной безопасности: утв. 21.12.1994, № 69-ФЗ.
4. Актуальные вопросы пожаротушения: сборник материалов Всероссийского круглого стола, Иваново, 15 мая 2020 г. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2020. – 170 с.
5. Клименти, Н.Ю. Пожарная тактика [Электронный ресурс]: курс лекций: в 2 ч. Ч. 2 / Н.Ю. Клименти; М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. - Электронные текстовые и графические данные (1,2 Мбайт). – Волгоград: ВолгГАСУ, 2014.
6. Собурь, С.В. Пожарная безопасность предприятия: Курс пожарно-технического минимума: учебно-справочное пособие / С. В. Собурь. – М.: ПожКнига, 2017. – 480 с.

УДК 614.84:519

*И. А. Кайбичев, доктор физ.-мат. наук, доцент
Уральский институт ГПС МЧС России*

СТАТИСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВАРИАЦИОННОГО РЯДА РЕЗУЛЬТАТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНАЛЬНЫХ УПРАВЛЕНИЙ МЧС РОССИИ

Важными функции менеджмента являются контроль и планирование [1-4]. Контроль и планирование тесно связаны с оценкой результата деятельности. Метод оценки результата деятельности Федеральной противопожарной службы предложен в работах [5, 6]. Вариант этого метода для регионального управления МЧС России представлен в исследованиях [7, 8]. Наша цель получить оценку результатов деятельности региональных управлений МЧС России за 2019 год в масштабах всех субъектов Российской Федерации и определить статистические характеристики вариационного ряда результатов оценки. В качестве базы оценки используем статистические данные по субъектам Российской Федерации за 2014-2018 года [9, 10]. Применение ранее разработанной методики оценки [7, 8] дало вариационный ряд (Таблица 1).

Таблица 1 - Вариационный ряд результатов деятельности региональных управлений МЧС России за 2019 год

№	Регион	R
1	Республика Алтай	0
2	Республика Дагестан	0
3	Республика Ингушетия	0
4	Чеченская Республика	0
5	Забайкальский край	0
6	Хабаровский край	0
7	Москва	0
8	Амурская область	0,046
9	Республика Калмыкия	0,048
10	Челябинская область	0,058
11	Алтайский край	0,068
12	Тамбовская область	0,086
13	Астраханская область	0,110
14	Мурманская область	0,152
15	Сахалинская область	0,161
16	Республика Коми	0,174
17	Липецкая область	0,191
18	Ненецкий АО	0,208
19	Республика Карелия	0,224
20	Рязанская область	0,225
21	Тульская область	0,232
22	Свердловская область	0,234
23	Еврейская АО	0,238
24	Ставропольский край	0,239
25	Санкт-Петербург	0,247
26	Белгородская область	0,260
27	Республика Тыва	0,262
28	Чувашская Республика	0,263
29	Краснодарский край	0,291
30	Костромская область	0,298
31	Курская область	0,308
32	Республика Хакасия	0,313
33	Ямало-Ненецкий АО	0,322
34	Республика Северная Осетия-Алания	0,331
35	Кабардино-Балкарская Республика	0,333
36	Карачаево-Черкесская Республика	0,333
37	Кемеровская область	0,333
38	Ростовская область	0,333
39	Пензенская область	0,352
40	Самарская область	0,366
41	Республика Мордовия	0,376
42	Республика Саха (Якутия)	0,392

43	Приморский край	0,402
44	Пермский край	0,408
45	Ульяновская область	0,410
46	Оренбургская область	0,416
47	Волгоградская область	0,424
48	Кировская область	0,425
49	Вологодская область	0,426
50	Воронежская область	0,429
51	Орловская область	0,431
52	Иркутская область	0,438
53	Псковская область	0,441
54	Московская область	0,463
55	Саратовская область	0,465
56	Республика Башкортостан	0,471
57	Удмуртская Республика	0,474
58	Курганская область	0,489
59	Калининградская область	0,515
60	Омская область	0,517
61	Республика Адыгея	0,520
62	Красноярский край	0,530
63	Ярославская область	0,531
64	Смоленская область	0,535
65	Новгородская область	0,537
66	Архангельская область	0,545
67	Нижегородская область	0,545
68	Ивановская область	0,552
69	Калужская область	0,553
70	Республика Бурятия	0,564
71	Владимирская область	0,568
72	Республика Татарстан	0,577
73	Новосибирская область	0,591
74	Камчатский край	0,603
75	Ханты-Мансийский АО	0,603
76	Республика Марий Эл	0,630
77	Магаданская область	0,660
78	Брянская область	0,667
79	Ленинградская область	0,667
80	Тверская область	0,667
81	Томская область	0,667
82	Тюменская область	0,667
83	Чукотский АО	0,667

Отметим, что два региона (Республика Крым и город Севастополь) не вошли в рассматриваемый вариационный ряд (Табл. 1) в связи с отсутствием данных за 2014 год [8].

Приведем статистические характеристики полученного вариационного ряда. Минимальное значение $R_{\min} = 0$, максимальное значение $R_{\max} = 0,667$. Разброс $R' = 0,667$. Среднее значение $R_{\text{ср}} = 0,363$. Дисперсия $D = 0,039$. Среднее квадратическое отклонение $S = 0,197$.

Важная характеристика случайной величины – закон распределения. Для его определения интервал от 0 до 1 разделим на диапазоны. Количество диапазонов определим по формуле Стеджерса [11]:

$$k = 1 + [\log_2 n] \quad (1)$$

$[x]$ означает целую часть числа. Количество членов вариационного ряда $n = 83$, $k = 7$. Ширину интервалов h находим по формуле

$$h = 1/k = 0,143 \quad (2)$$

Определяем границы диапазонов: первый – $[0; 0,143)$, второй – $[0,143; 0,286)$, третий – $[0,286; 0,429)$, четвертый – $[0,429; 0,571)$, пятый – $[0,571; 0,714)$, шестой – $[0,714; 0,857)$, седьмой – $[0,857; 1]$. В первый диапазон из вариационного ряда (Табл. 1) попадает 13 регионов, во второй – 15, третий – 21, четвертый – 22, пятый – 12, шестой – 0, седьмой – 0. Эмпирическое распределение относительных частот имеет вид (Рис. 1). При этом в качестве подписей горизонтальной оси указаны середины рассматриваемых диапазонов.

Попробуем смоделировать полученное эмпирическое распределение бета-распределением

$$f(x) = A * x^{\alpha-1} * (1 - x)^{\beta-1} \quad (3)$$

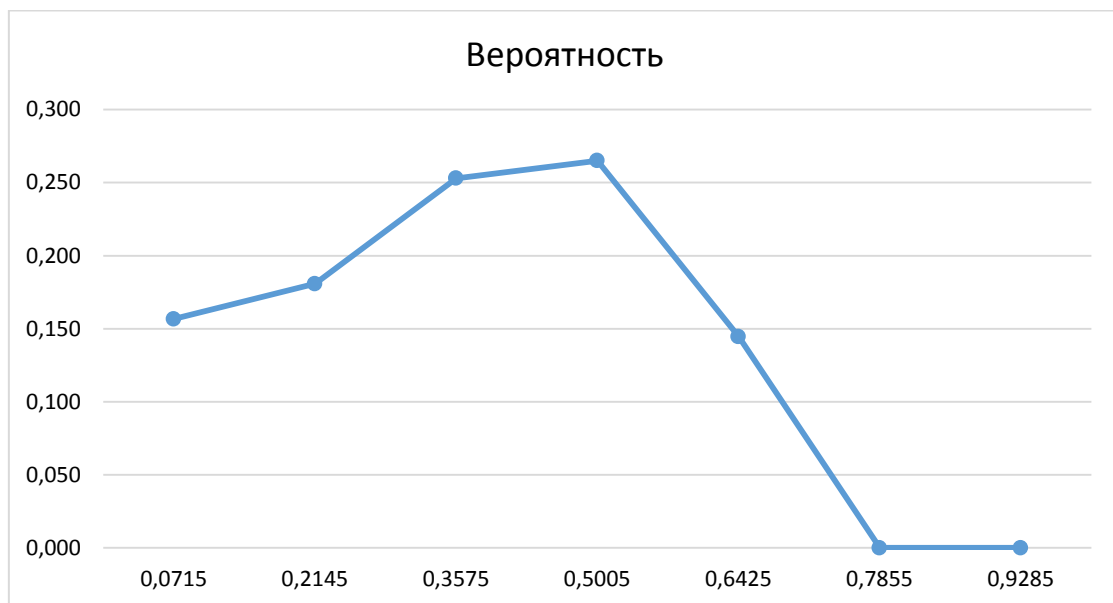


Рисунок 1 - Распределение случайной величины R

Здесь A – константа, α , β – параметры распределения. Из условия равенства математических ожиданий эмпирического и бета-распределений получаем $A = 1,6569$, $\alpha = 1,9913$, $\beta = 3,0810$ (Табл. 2).

Таблица 2 - Эмпирическое и бета-распределение

X	F _э	F _β
0,0715	0,157	0,104
0,2145	0,181	0,218
0,3575	0,253	0,238
0,5005	0,265	0,197
0,6425	0,145	0,126
0,7855	0	0,053
0,9285	0	0,006

С помощью критерия согласия Пирсона проверим нулевую гипотезу о том, что эмпирическое распределение можно считать бета-распределением. Расчет величины χ^2 дал результат 0,12. Бета-распределение имеет три параметра (A , α , β), поэтому число параметров $r = 3$. Количество интервалов эмпирического распределения $k = 7$. Число степеней свободы $m = k - 1 - r = 3$. Задаем уровень значимости 0,05. Критическое значение $\chi^2_{кр} = 7,8$. Наблюдаемое значение $\chi^2 < \chi^2_{кр}$. Поэтому с вероятностью 0,95 принимаем нулевую гипотезу о том, что полученное эмпирическое распределение можно считать бета-распределением.

В итоге определены статистические характеристики вариационного ряда результатов деятельности региональных управлений МЧС России за 2019 год.

Список литературы

1. Barnard C.I. The Functions of the Executive (Thirtieth Anniversary Edition). – Cambridge, MA: Harvard University Press, 1968. – 384 p.
2. Fayol H. Industrial and General Administration. – London: Sir Isaac Pitman And Sons, 1949. – 148 p.
3. Ingraham P.W. The Half-Century's Great Books in Public Administration / Public Administration Review, 1990, V. 50 (2). – P. 249–264.
4. Mayo E. The Human Problems of Industrial Civilization. – New York: Macmillan, 1933. – 171 p.
5. Кайбичев И.А. Ретроспектива результатов деятельности федеральной противопожарной службы // Актуальные проблемы пожарной безопасности: материалы XXXIII Международной научно-практической конференции, посвященной Году науки и технологии. – М.: ВНИИПО, 2021. – С. 270-278.

6. Кайбичев И. А. Оценка эффективности работы ФПС МЧС России // Пожарная и техноферная безопасность: проблемы и пути совершенствования. – 2021. – № 2(9). – С. 152-155.

7. Кайбичев И. А. Ретроспектива результатов ГУ МЧС России по Красноярскому краю // Молодые ученые в решении актуальных проблем безопасности: сборник материалов X Всероссийской научно-практической конференции, 28 мая 2021 г., г. Железногорск. – Изд-во: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия МЧС России, 2021. – С. 81-87.

8. Вербицкая С. С., Кайбичев И. А. Ретроспектива результатов ГУ МЧС России по Республике Алтай // Молодые ученые в решении актуальных проблем безопасности: сборник материалов X Всероссийской научно-практической конференции, 28 мая 2021 г., г. Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия МЧС России, 2021. – С. 53-59.

9. Пожары и пожарная безопасность в 2018 году: статистический сборник / под общей ред. Д.М. Гордиенко. – М.: ВНИИПО, 2019. – 125 с.

10. Пожары и пожарная безопасность в 2019 году: статистический сборник / под общей ред. Д. М. Гордиенко. – М.: ВНИИПО, 2020. – 80 с.

11. Sturges H. The choice of a class-interval // J. Amer. Statist. Assoc., 1926, V. 21, p. 65-66.

12. Королук В.С., Портенко Н.И., Скороход А.В., Турбин А.Ф. Справочник по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Мир, 1985. – 640 с.

УДК 614.84:519

*И. А. Кайбичев, доктор физ.-мат. наук, доцент
Уральский институт ГПС МЧС России*

УСТОЙЧИВОСТЬ ВРЕМЕННОГО РЯДА ПОЖАРОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

К данному моменту в литературе преобладают исследования временных рядов пожаров с целью прогнозирования [1-12]. Вопрос об устойчивости [13, 14] временного ряда пожаров не исследован.

Временной ряд количества пожаров (X, тыс. ед.) в Российской Федерации (Рисунок 1) имел нисходящую тенденцию в период 2001-2018 годов, затем в 2019 году наблюдается рост, связанный с изменением правил учета пожаров.

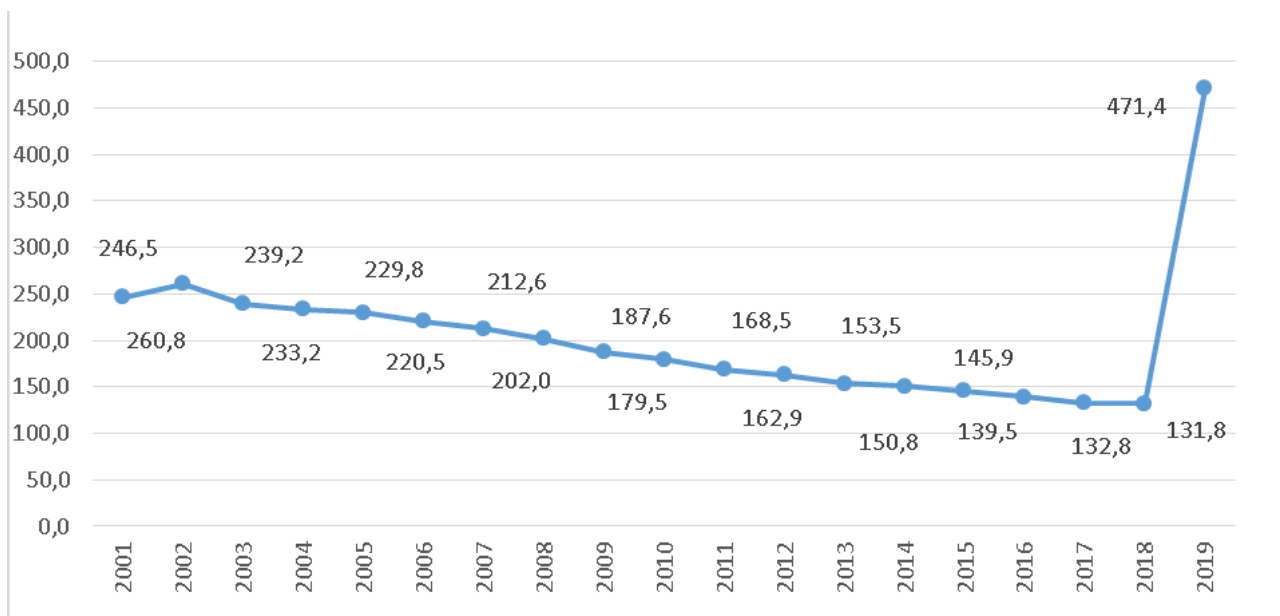


Рисунок 1 - Количество пожаров в Российской Федерации, тыс. ед.

Основной показатель устойчивости тенденции временного ряда - коэффициент ранговой корреляции Спирмена [14]:

$$K_S = 1 - \frac{6 \cdot \sum_{i=1}^n d_i^2}{n^3 - n} \quad (1)$$

Здесь n – количество членов временного ряда, а

$$d_i = R_{X_i} - R_{T_i} \quad (2)$$

- разность рангов R_{X_i} количества пожаров и рангов R_{T_i} периода времени T . При этом периоды времени T и количество пожаров X нумеруются в порядке возрастания (Табл. 1).

Коэффициент ранговой корреляции Спирмена K_S может принимать значения в пределах от 0 до ± 1 .

При наличии непрерывной тенденции роста (когда каждый уровень ряда исследуемого периода выше, чем предыдущего) ранги уровней ряда и номера лет совпадают, коэффициент ранговой корреляции Спирмена $K_S = +1$. Это означает полную устойчивость роста уровней ряда.

Рост уровней ближе к непрерывному с приближением K_S к $+1$. При этом выше устойчивость роста. Временной ряд совершенно неустойчив при $K_S = 0$. Снижение уровней ряда происходит при приближении K_S к -1 .

Для периода 2001-2018 годов $K_S = -0,998$ (Таблица 1). Следовательно, наблюдается устойчивое снижение количества пожаров.

Таблица 1 - Расчет коэффициента ранговой корреляции Спирмена для 2001-2018 годов

T _i	X _i	R _{Ti}	R _{Xi}	d _i	d _i ²	T _i	X _i	R _{Ti}	R _{Xi}	d _i	d _i ²
2001	246,5	1	17	16	256	2010	179,5	10	9	-1	1
2002	260,8	2	18	16	256	2011	168,5	11	8	-3	9
2003	239,2	3	16	13	169	2012	162,9	12	7	-5	25
2004	233,2	4	15	11	121	2013	153,5	13	6	-7	49
2005	229,8	5	14	9	81	2014	150,8	14	5	-9	81
2006	220,5	6	13	7	49	2015	145,9	15	4	-11	121
2007	212,6	7	12	5	25	2016	139,5	16	3	-13	169
2008	202,0	8	11	3	9	2017	132,8	17	2	-15	225
2009	187,6	9	10	1	1	2018	131,8	18	1	-17	289
K _S											-0,998

Для периода 2001-2019 годов K_S = - 0,698 (Табл. 2). Происходит заметное снижение устойчивости. Однако, заметное отличие K_S от нуля свидетельствует о том, что полная потеря устойчивости не произошла.

Таблица 2 - Расчет коэффициента ранговой корреляции Спирмена для 2001-2019 годов

T _i	X _i	R _{Ti}	R _{Xi}	d _i	d _i ²	T _i	X _i	R _{Ti}	R _{Xi}	d _i	d _i ²
2001	246,5	1	17	16	256	2011	168,5	11	8	-3	9
2002	260,8	2	18	16	256	2012	162,9	12	7	-5	25
2003	239,2	3	16	13	169	2013	153,5	13	6	-7	49
2004	233,2	4	15	11	121	2014	150,8	14	5	-9	81
2005	229,8	5	14	9	81	2015	145,9	15	4	-11	121
2006	220,5	6	13	7	49	2016	139,5	16	3	-13	169
2007	212,6	7	12	5	25	2017	132,8	17	2	-15	225
2008	202,0	8	11	3	9	2018	131,8	18	1	-17	289
2009	187,6	9	10	1	1	2019	471,4	19	19	0	0
2010	179,5	10	9	-1	1						
K _S											-0,698

Коэффициент устойчивости роста K_S имеет слабую чувствительность к изменениям скорости роста уровней ряда. В случае устойчивости роста временного ряда при незначительно отличающихся от нуля приростах уровней K_S может привести к выводу об устойчивости.

Для оценки устойчивости изменения применяют индекс корреляции [14]:

$$J_r = \sqrt{1 - \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - X_i^*)^2}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}} \quad (3)$$

Здесь X_i – уровни значений временного ряда, \bar{X} – среднее значение уровней, X_i^{*} - уровни временного ряда, рассчитанные на основании уравнения линии тренда.

Данные 2001-2018 годов аппроксимировали линейным трендом

$$X_i^* = -7,90857 * T_i + 16081,01 \quad (4)$$

При этом индекс корреляции $J_r = 0,989$ (Табл. 3). Близость к 1 свидетельствует о большой устойчивости ряда.

Таблица 3 - Расчет индекса корреляции для 2001-2018 годов

T_i	X_i	X_i^*	T_i	X_i	X_i^*
2001	246,5	256,0	2010	179,5	184,8
2002	260,8	248,1	2011	168,5	176,9
2003	239,2	240,2	2012	162,9	169,0
2004	233,2	232,2	2013	153,5	161,1
2005	229,8	224,3	2014	150,8	153,2
2006	220,5	216,4	2015	145,9	145,2
2007	212,6	208,5	2016	139,5	137,3
2008	202,0	200,6	2017	132,8	129,4
2009	187,6	192,7	2018	131,8	121,5
J_r					0,989

Данные 2001-2019 годов аппроксимировали линейным трендом

$$X_i^* = -2,2593 * T_i + 4744,811 \quad (5)$$

При этом индекс корреляции $J_r = 0,165$ (Табл. 4). Близость к 0 свидетельствует о потере устойчивости ряда.

Таблица 4 - Расчет индекса корреляции для 2001-2019 годов

T_i	X_i	X_i^*	T_i	X_i	X_i^*
2001	246,5	224,0	2011	168,5	201,4
2002	260,8	221,7	2012	162,9	199,1
2003	239,2	219,4	2013	153,5	196,8
2004	233,2	217,2	2014	150,8	194,6
2005	229,8	214,9	2015	145,9	192,3
2006	220,5	212,7	2016	139,5	190,1
2007	212,6	210,4	2017	132,8	187,8
2008	202,0	208,1	2018	131,8	185,5
2009	187,6	205,9	2019	471,4	183,3
2010	179,5	203,6			
J_r					0,165

Недостаток индекса корреляции J_r состоит в необходимости определять уравнение линии тренда. В нашей ситуации этот подход демонстрирует большую чувствительность к заметному скачку показателей в 2019 году.

Комплексный показатель устойчивости М.С. Каякиной [15] использует вместо уровней ряда параметр динамики

$$K = \frac{a}{S} \quad (6)$$

где a – параметр среднего прироста линейного тренда ($X_i^* = a * T_i + b$),
 $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - X_i^*)^2}{n-p}}$ – среднее квадратичное отклонение уровней ряда от уровней тренда, p – число параметров линии тренда (при использовании линейного тренда $p = 2$).

С ростом величины комплексного показателя устойчивости Каякиной K уменьшается вероятность, что уровень ряда в следующем периоде будет меньше предыдущего. При отрицательном a вероятность снижения уровня становится больше 0,5.

Для данных 2001-2018 годов $K = - 1,227$. Для данных 2001-2019 годов $K = - 0,029$. Заметное изменение комплексного показателя устойчивости Каякиной K свидетельствует о потере устойчивости ряда.

В итоге расчета коэффициента ранговой корреляции Спирмена установлена устойчивость временного ряда количества пожаров в Российской Федерации для периода 2001-2018 годов. Добавление в рассматриваемый временной ряд показателей 2019 года снизило устойчивость на 30,03 %.

Методы оценки устойчивости на основе расчета коэффициента корреляции и комплексного показателя устойчивости М.С. Каякиной основаны на выделении линейной линии тренда и приводят к выводу о потере устойчивости временного ряда количества пожаров в 2019 году.

Список литературы

1. Миронов М. П., Кайбичев И. А. Авторегрессионные модели при прогнозировании деятельности подразделений МЧС России // Пожаровзрывобезопасность. – 2010. – Т. 19. – № 5. – С. 4-10.
2. Батуро А. Н. Прогнозирование количества пожаров в регионе на основе теории временных рядов // Технологии гражданской безопасности. – 2013. – Т. 10. – № 3 (37). – С. 84-88.
3. Батуро А. Н. Среднесрочное прогнозирование количества пожаров с использованием автокорреляционных функций // Природные и техногенные риски (физико-математические и прикладные аспекты). – 2014. – № 3 (11). – С. 28-36.
4. Пранов Б.М. О некоторых аспектах моделирования и прогнозирования временных рядов пожаров // Материалы 23-й Междунар. научно-техн. Конф. «Системы безопасности – 2014». – М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. – С. 22–25.
5. Пранов Б.М. О некоторых подходах к моделированию и прогнозированию временных рядов пожарной статистики // Технологии

техносферной безопасности. – 2014. – Вып. 5 (57). – С. 209–213. Режим доступа: <http://ipb.mos.ru/ttb/2014-5/2014-5.html> (дата обращения 28.11.2016).

6. Бутузов С.Ю., Пранов Б.М., Нгуен Туан Ань. Модели прогнозирования временных рядов пожаров // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – 2016. – № 4. – С. 77-79.

7. Кайбичев И. А., Кайбичева Е. И. К вопросу об адекватности модели Кобба-Дугласа в прогнозировании временных рядов пожарной статистики // Техносферная безопасность. – 2019. – № 2 (23). – С. 3-15.

8. Кайбичев И. А., Кайбичева Е. И. Регрессионный анализ временного ряда количества пожаров в России // Сибирский пожарно-спасательный вестник. – 2019. – № 3 (14). – С. 49-53.

9. Кайбичев И. А. Прогнозирование количества пожаров в Российской Федерации с помощью модели Ферхюльста // Применение математических методов к решению задач МЧС России: сборник трудов XXX Междунар. научно-практ. конф. – Химки: АГЗ МЧС России, 2020. – С. 55-59.

10. Кайбичев И. А., Тужиков Е. Н. Математическая модель количества пожаров в Свердловской области // Техносферная безопасность. – 2020. – № 3 (28). – С. 30-37.

11. Кайбичев И. А., Кайбичева Е. И. Использование нейрона для прогнозирования количества пожаров в Российской Федерации // Техносферная безопасность. – 2020. – № 3 (28). – С. 38-43.

12. Кайбичев И. А. Авторегрессионная модель количества пожаров первого порядка в Российской Федерации // Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Сборник тезисов и докладов XI-ой Междунар. научно-практ. конф. 15 октября 2020 г. – Кокшетау: КТИ МЧС РК, 2020. – С. 211-216.

13. Харин Ю. С. Устойчивость в статистическом прогнозировании временных рядов // Прикладная эконометрика. – 2006. – № 1. – С. 82-93.

14. Афанасьев В. Н., Юзбашев М. М. Анализ временных рядов и прогнозирование: учебник. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 228 с.

15. Каяйкина М.С. Статистические методы изучения динамики урожайности: (На примере совхозов Ленингр. обл.): Автореферат дис. на соискание ученой степени кандидата экономических наук. (08.600) / Ленингр. фин.-экон. ин-т им. Н. А. Вознесенского. – Ленинград, 1969. – 17 с.

Б. А. Клементьев¹, А. В. Калач^{2,3}, доктор химических наук, профессор
¹Общество с ограниченной ответственностью «Арктик СПГ 2»
²Уральский институт ГПС МЧС России
³Воронежский государственный технический университет

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ВРЕМЕНИ ПОЖАРА ПРОЛИВА УГЛЕВОДОРОДОВ В ЗАВИСИМОСТИ КОЛИЧЕСТВА И ТИПА ГОРЮЧИХ ВЕЩЕСТВ

При разработке мероприятий по обеспечению пожарной безопасности в рамках подготовки проектной документации для объектов нефтегазового комплекса, одной из главных задач, которую необходимо решить – это определение требуемых пределов огнестойкости строительных конструкций зданий и сооружений. На сегодняшний день в нормативных документах по пожарной безопасности, а именно в ГОСТ Р 12.3.047-2012 [1] на основании работ [2, 3] изложена методика по определению требуемых пределов огнестойкости в зависимости от пожарной нагрузки и заданной надежности строительных конструкций, но в связи с отсутствием крупномасштабных исследований и достаточности исходных данных для проведения расчетов, указанная методика не нашла широкого практического применения при разработке проектной документации. Кроме этого, возможность использования методики и соответственно обоснования пределов огнестойкости расчетным путем не закреплена ни одним нормативно правовым актом Российской Федерации по пожарной безопасности. Таким образом при разработке проектных решений, инженерами применяются, в основном, требования нормативных документов по пожарной безопасности [4-7], регламентирующие детерминированные значения требуемых пределов огнестойкости строительных конструкций сооружений – технологических этажерок, эстакад трубопроводов и опорных конструкций технологический аппаратов (емкостей) нефтегазоперерабатывающих производств и объектов обустройства месторождений. Детерминированные требуемые пределы огнестойкости варьируются от 45 до 120 мин в зависимости от функционального и технологического назначения объектов и/или сооружений. При этом показатели огнестойкости строительных конструкций принимаются без учета количества (объема) и типа обращающихся легковоспламеняющихся и горючих веществ в технологическом оборудовании.

В соответствии с требованиями международных нормативных документов и стандартов нефтегазовых компаний, в том числе таких как [8, 9], широко развито применение подходов к определению требуемых пределов огнестойкости, основанных на вероятностном и/или расчетном

подходе. Одним из таких подходов является методология зон воздействия пожара и разделения технологического оборудования на категории – вероятности возникновения пожара: высокой, средней, низкой, нулевой. Некоторыми стандартами международных нефтегазовых компаний к категории высокой вероятности возникновения пожара относится оборудование (аппараты), содержащее легковоспламеняющиеся и горючие жидкости или сжиженный газ, в достаточном количестве для образования пролива жидкости, и способного гореть в течение времени, при котором возможен риск разрушения оборудования и строительных конструкций. К такому оборудованию могут относиться статическое оборудование как: теплообменники, аппараты воздушного охлаждения, технологические сосуды, емкости и аппараты, колонны, печи с огневым подогревом и другое аналогичное оборудование, содержащие более 5 тонн ЛВЖ, ГЖ и /или ГГ.

Критерии объемов ЛВЖ, ГЖ и /или ГГ крупных нефтегазовых Компаний принимаемых при расчетах пределов огнестойкости приведены ниже в табл. 1.

Таблица 1 - Требования стандартов зарубежных компаний по объему углеводородов в технологическом оборудовании

№ п/п	Нефтегазовая компания	Объем углеводородов
1.	Shell	5 т
2.	Petronas	5 т
3.	Petroleo De Venezuela	5 т
4.	Total	5 м ³
5.	Chevron	3,8 м ³
6.	Ямал СПГ	5 т
7.	Арктик СПГ 2	5 т

Целью настоящей работы является проведение расчетов по определению времени продолжительности пожара при заданных параметрах объемов веществ, типа ЛВЖ/ГЖ и ГГ и площади пожара пролива углеводородов. При проведении расчета времени пожара проливов веществ был принят типовой модуль главного криогенного теплообменника установки сжижения технологической линии завода по сжижению природного газа (максимальная площадь поверхности пролива площадью 1000 м²). По периметру модуля предусмотрена отбортовкой в соответствии с нормативными документами по пожарной безопасности, поверхность возможного разлива выполнена сплошной из негорючего материала и стойкой к воздействию криогенных жидкостей. В качестве легковоспламеняющихся и горючих продуктов были приняты вещества, указанные в табл. 2.

Следует отметить, что при расчетах продолжительности пожара были приняты следующие допущения и исходные данные для расчета:

при определении продолжительности пожара не учитывалось – интенсивность испарения/адиабатная вспышка веществ после выброса из технологических аппаратов (СПГ и СУГ), которые могут привести к снижению общего объема (количества), распространяемого и сгораемого на площади пролива, и, следовательно, к сокращению продолжительности пожара;

воспламенение углеводородов учитывалось после распространения общего объема (количества) ЛВЖ/ГЖ и ГГ на площади этажерки;

были приняты различные площади пролива ЛВЖ/ГЖ и ГГ от минимального значения в 50 м² до максимальной площади технологического модуля в 1000 м², ограниченного отбортовкой. Иллюстрация расчета в зависимости от площади поверхности и площади пожара пролива углеводородов представлена на рис. 1.

Количество веществ, указанных в табл. 2 было принято от 2 т до 8 т.

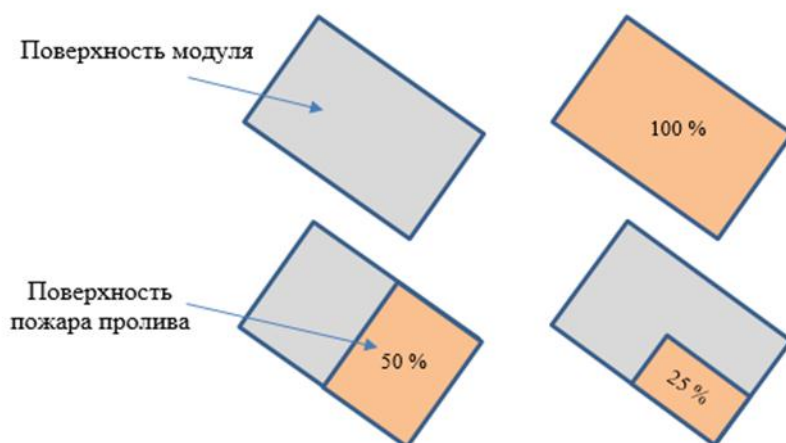


Рисунок 1 - Иллюстрация методологии расчета в зависимости от площади поверхности и площади пожара пролива углеводородов

Таблица 2 - Типы ЛВЖ/ГЖ и ГГ принимаемые при расчетах

Вещество	СПГ (метан)	СУГ (С3/С4)	Стабильный конденсат (по бензину)	Дизельное топливо
Тип	Легковоспламеняющийся сжиженный газ	Легковоспламеняющийся сжиженный газ	Легковоспламеняющаяся жидкость	Горючая жидкость
Удельная массовая скорость выгорания (кг/(м ² ·с))	0,08	0,1	0,06	0,04

При горении ЛВЖ/ГЖ и ГГ продолжительность пожара, рассчитывалась по формуле Р.6 стандарта [6]:

$$t_{\text{п}} = \frac{G}{M_{\text{уд}}F},$$

где G – количество ЛВЖ/ГЖ и ГГ, которое может разлиться при аварийной ситуации, кг; $M_{\text{уд}}$ – удельная массовая скорость выгорания ЛВЖ/ГЖ и ГГ, кг/(м²·с); F – площадь пролива и пожара.

По результатам расчетов продолжительности пожара в зависимости от количества веществ и площади пролива установлено, что продолжительность пожара пролива углеводородов зависит от количества находящихся веществ в технологическом аппарате (емкости) и типа ЛВЖ/ГЖ и ГГ, также немаловажным фактором, значительно влияющим на время пожара, является площадь растекания продукта по поверхности модуля и конструктивные решения модуля, такие как наличие или отсутствие аварийной дренажной системы, уклонов и рельефа. Таким образом, продолжительность пожара с достаточным количеством углеводородов в аппаратах и/или емкостях является комплексным инженерным вопросом и его решение может быть достигнуто в каждом конкретном случае при разработке соответствующих разделов проектной документации. Выполнены расчеты продолжительности пожара в зависимости от количества ЛВЖ/ГЖ и ГГ и площади разлива. При проведении расчетов были приняты горючие вещества с различной удельной массовой скоростью выгорания. По результатам расчетов определено время пожара.

Полученные данные могут быть использованы для проведения расчетов по определению фактических пределов огнестойкости опорных строительных конструкций этажерок технологических аппаратов, содержащих значительное количество горючих продуктов.

Список литературы

1. ГОСТ Р 12.3.047–2012. ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля.
2. Присадков В. И. Надежность строительных конструкций при пожаре // Огнестойкость строительных конструкций: сб. тр. – М.: ВНИИПО, 1986. – С. 70-73.
3. Присадков В. И. Разработка методов выбора рациональных систем противопожарной защиты промышленных зданий: дис. ... д-ра техн. наук. – М., 1990. – 290 с.
4. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространение пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям.

5. СП 231.1311500.2015. Обустройство нефтяных и газовых месторождений. Требования пожарной безопасности.

6. СП 240.1311500.2015. Хранилища сжиженного природного газа. Требования пожарной безопасности.

7. СП 326.1311500.2017. Объекты малотоннажного производства и потребления сжиженного природного газа. Требования пожарной безопасности.

8. API 2218. Fireproofing Practices in Petroleum and Petrochemical Processing Plants. 3rd ed. American Petroleum Institute, 2013. - 60 p.

9. RD 7874-7:2003. Application of fire safety engineering principles to the design of buildings. Probabilistic risk assessment. London, BSI, 2003.

УДК 614.841.12

*А. В. Красильников, кандидат технических наук
А. А. Мифтахутдинова, кандидат технических наук
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России*

О Понижении пожарной опасности горючих жидкостей, обращающихся в производственной среде

Согласно государственному докладу МЧС России «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2020 году» [1] зарегистрировано 439394 пожара, при которых погибло 8313 человек. Более 60% пожаров произошло на объектах, располагающихся на открытых территориях. При этом также остается актуальной проблема пожарной опасности горючих жидкостей, в связи с чем необходимо постоянное совершенствование как технологических процессов, так и веществ, обращающихся при таких процессах.

Действующие обязательные требования пожарной безопасности технологических процессов определяют термин пожарной опасности веществ и материалов, как состояние, характеризующее возможность возникновения горения или взрыва [2].

Из теории горения и взрыва известно, что для предотвращения возможности возникновения горения необходимо исключить хотя бы один из элементов системы источник зажигания-горючее-окислитель. Для целей обеспечения пожарной безопасности объектов защиты предусмотрена система с одноименным названием, также закреплен перечень мероприятий для этой цели.

Одно из передовых направлений понижения пожарной опасности заключается в разработке способов управления физико-химическими свойствами горючих жидкостей, минимизирующих вероятность перехода среды из в опасное состояние. Согласно стандарту [3] этанол является наиболее распространенной в промышленном производстве горючей жидкостей, и относится к 3 классу по степени чувствительности к возбуждению взрывных процессов.

Так, для уменьшения интенсивности испарения горючих жидкостей в их объём были введены диспергированные углеродные наноструктуры, стабилизированные электрофизическим воздействием. Среди таких структур принято выделять однослойные и многослойные (single walled and multi walled carbon nanotube) структуры, которые используются в различных областях жизнедеятельности человека. Описание морфологии, синтез и свойства данных структур описаны в публикациях [4-9].

Для пожарной опасности горючих жидкостей важное значение имеет физическая величина равная массе испарившейся жидкостей с единицы площади за единицу времени, которую допускается рассчитывать по формуле

$$W = 10^{-6} \cdot \eta \cdot \sqrt{M} \cdot P_n, \text{ где}$$

η - коэффициент, принимаемый в зависимости от скорости и температуры воздушного потока над поверхностью испарения (в данном случае $\eta = 5,6$); M - молярная масса кг/кмоль; P_n - давление насыщенного пара при расчетной температуре жидкости, определяемое по справочным данным, Па.

Так для нативного этанола, без добавления углеродных наноструктур интенсивность испарения W

$$W = 10^{-6} \cdot 5,6 \cdot \sqrt{46,07} \cdot 5853 = 0,2225 \text{ кг/(с*м}^2\text{)}$$

К качестве углеродных наноструктур были выбраны многослойные наноструктуры (MWCNT) различных концентраций 0,5 % об., и 1 % об. Мера влияния последних количественно описывается добавочным коэффициентом k_{ntc} . Подстрочный индекс состоит из 3 латинских букв, где «nt – nanotubes, т.е. наноструктуры», а «с – concentration, т.е. концентрация нано»

Таблица расчётов с добавочными коэффициентами представлена ниже:

Таблица 1 Интенсивности испарения этанола

W, кг/с*м ²	η	M, кг/кмоль	P _n , Па	k, ед
Нативный этанол				
0,222472	5,6	46,07	5853	1
этанол с MWCNT0,5				
0,098401	5,6	46,07	5853	0,4423
этанол с MWCNT1				
0,115514	5,6	46,07	5853	0,5192

Как видно из таблицы добавление в состав этанола углеродных наноструктур позволяет снизить интенсивность испарения, что соответственно также снижает пожарную опасность горючей жидкости. Дальнейшие исследования будут направлены на изучение меры влияния добавления наноструктур в состав как простых, так и многокомпонентных горючих жидкостей.

Список литературы

1. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2020 году» – М.: МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2021. – 264 с.

2. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22 июля 2008 № 123-ФЗ [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru> (дата обращения 21 сентября 2021).

3. ГОСТ Р. 12.3.047-2012 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля. [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru> (дата обращения 21 сентября 2021).

4. Montazer M., Ghayem Asghari M. S., Pakdel E. Electrical conductivity of single walled and multiwalled carbon nanotube containing wool fibers // Journal of applied polymer science. – 2011. – Т. 121. – №. 6. – С. 3353-3358.

5. Ganesh E. N. Single walled and multi walled carbon nanotube structure, synthesis and applications // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering. – 2013. – Т. 2. – №. 4. – С. 311-320.

6. Cao J. et al. A Comparison of graphene hydrogels modified with single-walled/multi-walled carbon nanotubes as electrode materials for capacitive deionization // Journal of colloid and interface science. - 2018. - Т. 518. - С. 69-75.

7. Lee S. J. et al. 3D printing nano conductive multi-walled carbon nanotube scaffolds for nerve regeneration // Journal of neural engineering. – 2018. – Т. 15. – №. 1. – С. 016018.

8. Gong P. et al. Advanced bimodal polystyrene/multi-walled carbon nanotube nanocomposite foams for thermal insulation // Carbon. – 2017. – Т. 120. – С. 1-10.

9. Мифтахутдинова А. А. и др. Реализация технологии управления свойствами наноструктур в жидких углеводородах для снижения пожарного риска на объектах нефтегазового комплекса // Техносферная безопасность. – 2019. – №. 2. – С. 49-57.

*Т. А. Кузьмина, кандидат педагогических наук
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России*

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПОЖАРНОГО НАДЗОРА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

31 июля 2020 года Президентом Российской Федерации В.В. Путиным был подписан Федеральный закон от 31 июля 2020 года № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации» (далее – № 248-ФЗ), который вступил в силу с 1 июля 2021 года.

Среди главных положений № 248-ФЗ можно выделить создание полноценной системы анализа и учета рисков, появление развернутой системы контрольно-надзорных мероприятий, расширение линейки профилактических инструментов [1, 2].

Статья 17 № 248-ФЗ устанавливает, что в целях предоставления информации для государственного надзора, в том числе ведется единый реестр надзорной деятельности. В этом реестре в соответствии со статьей 19 № 248-ФЗ наряду с информацией о плановых и внеплановых проверках, проводимых надзорными органами, также учитываются сведения о предупредительных мерах, принятых решениях и действиях должностных лиц при проведении этих мероприятий. При отсутствии сведений в указанном едином реестре о надзорных мерах или отдельном надзорном действии на момент начала их применения такие меры не допускаются.

Статьей 21 № 248-ФЗ предусмотрено, что оформление документов при осуществлении государственного надзора надзорными органами, а также специалистами, экспертами, привлекаемыми к надзорной деятельности, будет оформляться в виде электронного документа и подписываться усиленной квалифицированной электронной подписью.

Таким образом, согласно положениям № 248-ФЗ, к 2024 году предполагается ведение учета полностью в информационном виде с возможностью подписания электронного документа контролируемым лицом простой электронной подписью.

При этом до 31 декабря 2023 года при невозможности информирования подконтрольного лица в электронном виде или по запросу подконтрольного лица надзорный орган вправе направить подконтрольному лицу документы и информацию, в том числе на бумажном носителе с использованием почты.

Важными являются положения статьи 96 № 248-ФЗ, которые касаются реализации режима дистанционного государственного надзора. Предполагается использование информационных технологий. При этом

подконтрольное лицо на добровольных началах по заявке на условиях соглашения с надзорным органом предоставляет доступ к объекту удаленно.

№ 248-ФЗ внес изменения в целый ряд отраслевых федеральных законов, в том числе в Федеральный закон от 21 декабря 1994 года № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»¹. Также изменения были внесены в Постановление Правительства РФ от 12 апреля 2012 года № 290 «О федеральном государственном пожарном надзоре».

До 1 июля 2021 года каждому объекту защиты была присвоена актуализированная категория риска при осуществлении федерального государственного пожарного надзора (рисунок 1, рисунок 2, рисунок 3) [3].

Форма выбора объекта

Тип объекта

Название объекта

Адрес объекта

Ф.И.О. выполнившего расчет

Рассчитать показатель тяжести потенциальных негативных последствий пожара Кг.т.инд

Просмотреть таблицы со статистическими данными по группам объектов и по РФ в целом

Выход из программы

Рисунок 1 – Скриншот интерфейса программного средства «Калькулятор отнесения объектов защиты к определенной категории риска при осуществлении федерального государственного пожарного надзора» (калькулятор)

Определение индикаторов риска Ірпв

Индикаторы риска причинения вреда (ущерба)	Показатель (критерий оценки)	Значение показателя Ірпв
1. Степень огнестойкости	IV, V	3
2. Высота здания, сооружения	I, II III IV, V	4
3. Наличие открытых лестниц и (или) многосветных пространств	Да	4
4. Количество людей	700-1000	8

Рисунок 2 – скриншот части интерфейса программного средства «Калькулятор отнесения объектов защиты к определенной категории риска при осуществлении федерального государственного пожарного надзора» (калькулятор): определение индикаторов риска

¹ Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» (с изм. и доп.):
Статья 6. Федеральный государственный пожарный надзор
Статья 6.1. Права должностных лиц федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на решение задач в области пожарной безопасности, при рассмотрении сообщений по фактам пожаров

Определение критериев добросовестности Икрд		
Критерии добросовестности	Показатель (критерий оценки)	Значение показателя Икрд
1. Наличие в отношении объекта действующего предписания органа государственного пожарного надзора, содержащего сведения об неустраненных нарушениях установленных требований, предъявляемых к путям эвакуации, зонам безопасности для маломобильных групп населения, автоматическим системам противопожарной защиты (автоматические установки пожаротушения и пожарной сигнализации, система оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей, система противодымной вентилиации)	Нет	0
2. Наличие в отношении объекта действующего предписания органа государственного пожарного надзора, содержащего сведения об неустраненных нарушениях установленных требований, предъявляемых к обеспечению деятельности пожарных подразделений	Да	0
	Нет	

Рисунок 3 – скриншот части интерфейса программного средства «Калькулятор отнесения объектов защиты к определенной категории риска при осуществлении федерального государственного пожарного надзора» (калькулятор): определение критериев добросовестности

В настоящее время МЧС России продолжает апробировать механизмы упрощения разрешительной деятельности по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений. С 10 августа текущего года соискатели могут воспользоваться новой интерактивной формой на Едином портале государственных услуг (рисунок 4). Юридические лица могут подать заявление, заполнив интерактивную форму без приложения каких-либо документов, при этом срок предоставления лицензий сократится на треть и не превысит 30 рабочих дней.

МЧС России создает единую цифровую среду предоставления государственных услуг в электронном виде. С 2020 года МЧС России участвует в эксперименте по досудебному обжалованию решений контрольного (надзорного) органа в электронном виде.

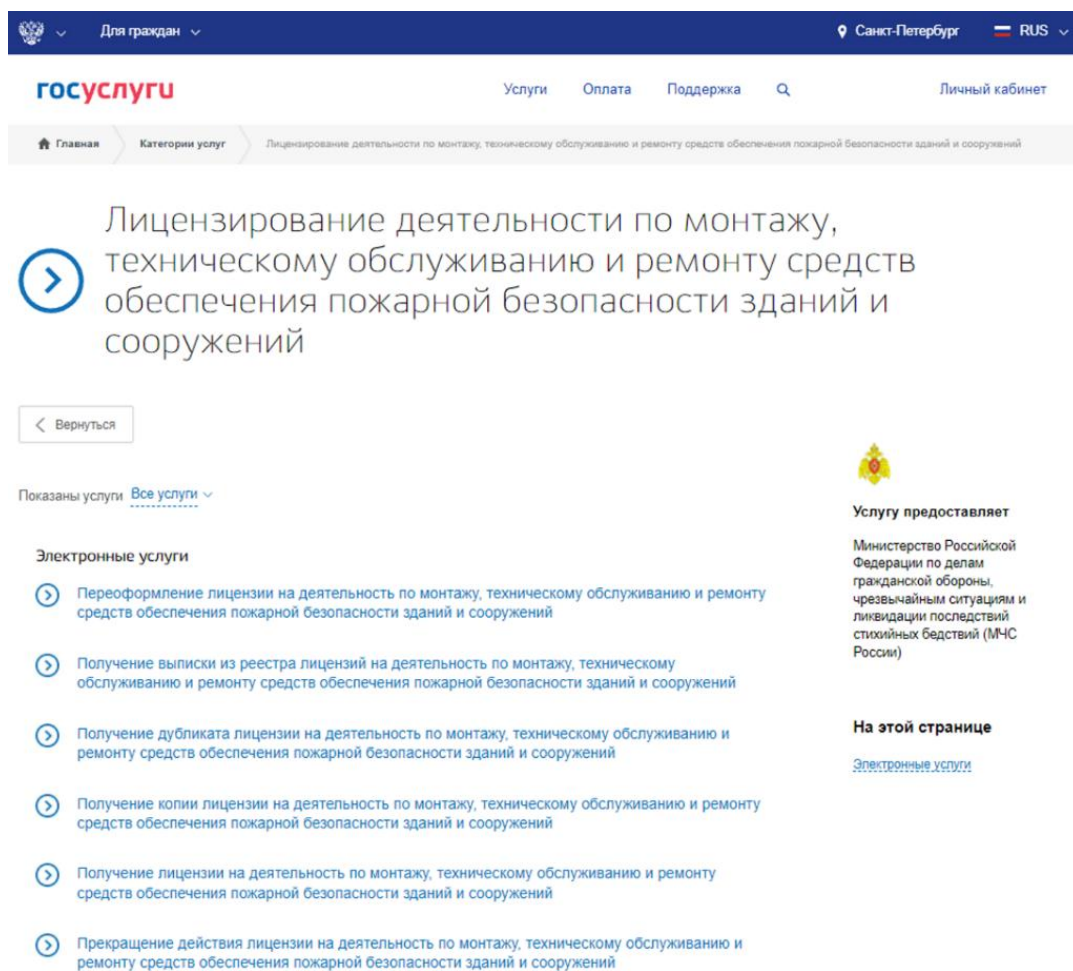


Рисунок 4 – скриншот страницы «Услуги, оказываемые МЧС России физическим и юридическим лицам» на портале государственных услуг Российской Федерации

МЧС России проводится опытная эксплуатация автоматизированной аналитической системы поддержки и управления контрольно-надзорными органами МЧС России, которая позволяет взаимодействовать с Единым порталом государственных услуг ², государственной информационной системой государственных платежей ³, Единым реестром контрольно-надзорных мероприятий ⁴ (рисунок 5) и другими системами, обеспечивающими межведомственное взаимодействие.

² <https://www.gosuslugi.ru/> (дата обращения 30.09.2021)

³ <https://roskazna.gov.ru/gis/gosudarstvennaya-informacionnaya-sistema-o-gosudarstvennykh-i-municipalnykh-platezhakh-gis-gmp/> (дата обращения 30.09.2021)

⁴ <https://proverki.gov.ru/> (дата обращения 30.09.2021)

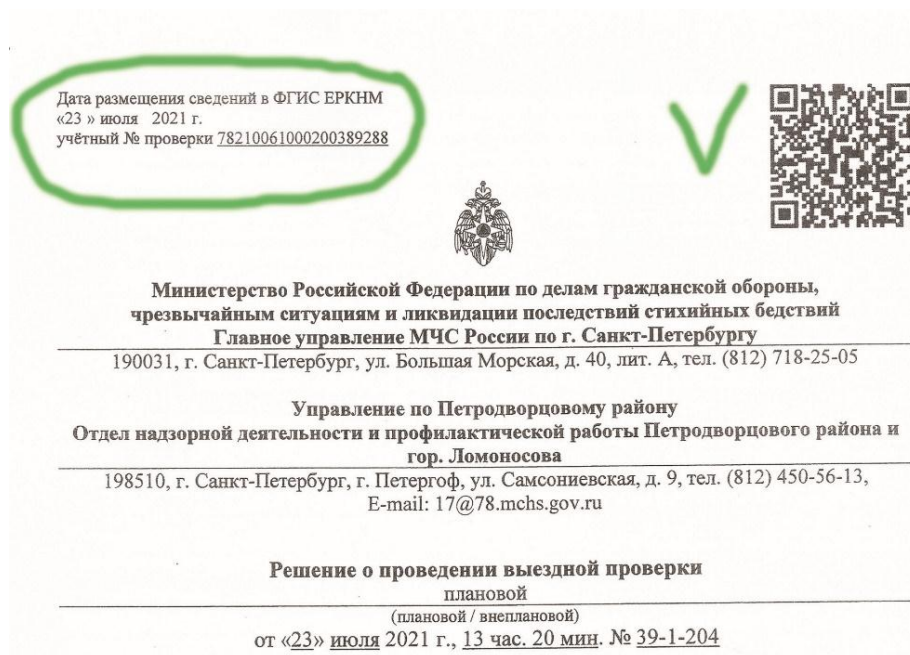


Рисунок 5 – скриншот решения о проведении плановой выездной проверки, проводящейся в рамках федерального государственного пожарного надзора, с qr-кодом (от англ. Quick Response, «код быстрого реагирования»), содержащим ссылку на информацию о проверке в Едином реестре контрольно-надзорных мероприятий

МЧС России организована работа по интеграции ведомственной информационной системы с государственной информационной системой «Типовое облачное решение по автоматизации контрольной (надзорной) деятельности⁵».

Обязательные требования в области пожарной безопасности внесены в федеральную государственную информационную систему «Единый реестр обязательных требований⁶», с помощью которой заинтересованные лица в онлайн-режиме смогут получать информацию о требованиях, предъявляемых непосредственно к эксплуатируемому ими зданию. Данной цифровой платформе предстоит объединить всю информацию об административной ответственности за нарушения, о способах и процедуре самообследования с применением проверочных листов и руководства по соблюдению обязательных требований.

По сути, речь идет о полноценной цифровизации пожарного надзора, которая снижает издержки граждан и организаций, повышает эффективность надзора, а также значительно увеличивает его прозрачность.

По данному направлению ведется масштабная работа, благодаря которой несомненные плюсы окажутся эффективным инструментарием федерального государственного пожарного надзора в Российской Федерации.

⁵ <https://tor.knd.gov.ru/> (дата обращения 30.09.2021)

⁶ <https://ot.gov.ru/> (дата обращения 30.09.2021)

Список литературы

1. Федеральный закон от 31.07.2020 № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Официальный интернет-портал правовой информации. Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202007310018> (дата обращения 30.09.2021)

2. Федеральный закон от 11.06.2021 № 170-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Официальный интернет-портал правовой информации. Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202106110081> (дата обращения 30.09.2021)

3. Калькулятор отнесения объектов защиты к определенной категории риска при осуществлении федерального государственного пожарного надзора [Электронный ресурс] – Официальный интернет-портал МЧС России. Режим доступа: <https://www.mchs.gov.ru/deyatelnost/profilakticheskaya-rabota-i-nadzornaya-deyatelnost/kalkulyator-otneseniya-obektov-zashchity-k-opredelennoy-kategorii-riska-pri-osushchestvlenii-federalnogo-gosudarstvennogo-pozharnogo-nadzora> (дата обращения 30.09.2021)

УДК 614.842/.847

А. В. Матвеев, А. А. Гудырев
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

ТАКТИЧЕСКИЕ ДЕЙСТВИЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ В ТОРГОВО-РАЗВЛЕКАТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСАХ

Торгово-развлекательный комплекс – это крайне популярный у городского населения центр сосредоточения развлечений и торговли, который может размещаться на нескольких тысячах квадратных метров, имеет многочисленные помещения, пути движения посетителей, лифты, парковки, системы вентиляции, технические помещения, то есть, как правило, это сложная система помещений, в которой человек не всегда может разобраться. Еще сложнее приходится во время эвакуации здания торгово-развлекательного комплекса во время возникновения ЧС, в частности пожара.

Пожар в торгово-развлекательном центре всегда сопровождается максимально высокой пожарной нагрузкой и большой опасностью из-за

высокой скорости распространения огня. Многоэтажные здания ТРЦ, как правило, построены из легковоспламеняющихся конструкций – пластика, дерева, в качестве утепления используются горючие материалы, стекловата и др. Пожарная нагрузка находится в пределах 50-90 кг/м² [8].

Тушение пожаров в зданиях торгово-развлекательных комплексах подразумевает привлечение сил и средств по повышенному номеру пожара. Это обусловлено одновременным нахождением большого количества людей на объекте, высокой горючей нагрузкой, способствующей быстрому распространению пожара [9].

Особенности тушения пожаров в торгово-развлекательных комплексах необходимо разбирать с личным составом подразделений пожарной охраны, так как это объекты с массовым пребыванием людей различных возрастных категорий, что стоит учитывать при проведении оперативно-тактических действий [3, 8].

Тактические действия пожарных подразделений прибывающих на место пожара в торгово-развлекательный центр состоят из нескольких этапов:

- установление связи между администрацией ТРЦ и руководителем тушения пожара (РТП);

- незамедлительное развертывание боевых единиц техники и подготовка пожарных бригад к выполнению задач по тушению пожара и спасению людей с одновременным выяснением информации о конструкции здания, примерном количестве находящихся в здании людей, скорости распространения огня и возможных путях выхода посетителей ТРЦ;

- разведка состояния систем автоматического пожаротушения, противопожарного занавеса и люков для удаления продуктов горения;

- непосредственно работа по тушению пожара.

Большое значение для пожарных подразделений имеет обеспечение специалистов средствами защиты. При развившемся пожаре работы производить в средствах индивидуальной защиты органов дыхания и зрения (далее – СИЗОД) [7]. Для действий по работе в непригодной для дыхания среде (далее – НДС), создаются звенья ГДЗС [4].

Для наиболее эффективной работы по ликвидации пожара и эвакуации людей, при необходимой достаточности сил и средств, по решению РТП могут быть созданы участки тушения пожара, каждый из которых будет выполнять поставленную перед ним задачу. При тушении пожара необходимо руководствоваться планом тушения пожара. Прежде чем принимать меры по тушению, необходимо привести в действие систему автоматического пожаротушения. При пожаре подают стволы и лафетные стволы с уличной стороны. Основное огнетушащее вещество при тушении торгово-развлекательных комплексов – вода, если возгорание возникло в подвальном помещении – пена.

Легковоспламеняющиеся материалы горят быстро, скорость распространения пожара в ТРЦ высока, поэтому решающее значение при

тушении такого пожара имеет время. Для примера, скорость пожара в ТРЦ «Зимняя вишня» в г. Кемерово в марте 2018 года была настолько стремительной, что позволила выгореть целому этажу за считанные минуты. Поэтому, необходимо сразу привлекать максимальное количество пожарных и техники, в первую очередь, для остановки огня.

При осуществлении действий по эвакуации и тушению пожара в первую очередь подается ствол на защиту путей эвакуации. Рукавные линии следует прокладывать через служебные помещения, чтобы не загромождать эвакуационные пути. Тушение производится стволами «РС-70» и «РС-50», параллельно проводят вскрытие горючих конструкций для ограничения распространения огня. В случае возникновения пожара в подсобных помещениях стволы подаются на защиту путей эвакуации. Одновременно с введением стволов эвакуируют людей с помощью обслуживающего персонала в безопасные места.

Особенностью организации и проведения спасательных работ в условиях ТРЦ является то, что люди могут находиться в различных местах или помещениях. В данном случае большое значение имеет открытие всех путей эвакуации [6], если они были закрыты, пошаговый просмотр личным составом каждого помещения на пути распространения огня.

При тушении пожара необходимо соблюдать правила охраны труда, так как в торгово-развлекательных комплексах присутствует немалое количество каркасных конструкций из металла. Их наличие является определяющим фактором для выбора позиции ствольщиков, при этом необходимо следить за состоянием данных конструкций.

В заключение необходимо отметить, что главной задачей всех подразделений при прибытии на место пожара (ТРЦ) является спасение максимального количества людей и только после – локализация и ликвидация пожара. Поэтому привлечение дополнительного оборудования (лестницы, тросы, вспомогательное оборудование) имеет не меньшее значение, чем количество стволов, поданных на тушение пожара.

Тушение пожара в торгово-развлекательном центре – это очень сложное, порой опасное мероприятие для звеньев пожарной службы, которое требует от личного состава теоретических знаний и практических умений, выносливости и физической подготовки, потому как их работа сопряжена с поиском и эвакуацией людей и работе в сложных условиях (горение полимеров, выделяющих токсичный едкий дым), ненадежностью строительных конструкций и высокой скоростью и силой огня.

Список литературы

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».

2. Приказ МЧС России от 16.10.2017 № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».

3. Актуальные вопросы пожаротушения: сборник материалов Всероссийского круглого стола, Иваново, 15 мая 2020 г. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2020. – 170 с.

4. Ермилов А. В., Семенов А. О., Смирнов В. А., Зимин Г. С. Способы реализации графического анализа динамики развития и тушения пожара. Современные проблемы гражданской защиты. – 2019. – № 1 (30). – С. 68-73.

5. Клименти, Н. Ю. Пожарная тактика [Электронный ресурс]: курс лекций: в 2 ч. Ч. 2 / Н. Ю. Клименти; М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. – Электронные текстовые и графические данные (1,2 Мбайт). – Волгоград: ВолгГАСУ, 2014.

6. Матвеев А. В., Иванов М. В., Писков В. Ю., Минкин Д. Ю. Модель системы управления аварийной эвакуацией на объектах с массовым пребыванием людей // Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России. – 2011. – № 4. – С. 10-16.

7. Матвеев А. В., Попивчак И. И. Управление безопасностью персонала АЭС при пожаре // Национальная безопасность и стратегическое планирование. – 2018. – № 3 (23). – С. 92-101.

8. Пожары и пожарная безопасность в 2019 году: Статистический сборник / под общей ред. Д. М. Гордиенко. – М.: ВНИИПО, 2019. – 125 с.: ил. 42.

9. Скоропад В.С. Оценка уровня безопасности в торговых центрах [Текст]: // «Пожарная безопасность: проблемы и перспективы» / сост. Скоропад В. С., Чуйков А. М. Мещеряков А. В. Плаксицкий А. Б. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия, 2018.

УДК 34:614.84

*И. А. Писченко, А. К. Азамат, курсанты 4-го курса
П. В. Морозов, старший преподаватель
Университет гражданской защиты МЧС Беларуси*

АДАПТАЦИЯ ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЙ БАЗЫ ПОЖАРНОЙ И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

История человечества показывает нам, что главным стимулом развития новых технологий и законодательства всегда была реакция на вызовы и угрозы, стоявшие перед тем или иным государством. Такая реакция всегда выражалась в постановке перед учеными и структурами государства проблем, без решения которых невозможно парирование или снижение риска

возникновения вызовов и угроз. К началу века перед цивилизацией сформировался комплекс угроз. Промышленная и пожарная безопасность стала наиболее актуальным вопросом [1].

Можно выделить три основные составляющие защиты от чрезвычайных ситуаций:

- наличие современных способов защиты населения, территорий, материальных и культурных ценностей, парирующих возникающие угрозы и вызовы;

- использование новейших технологий защиты и спасения;
- разработка и актуализация законодательства в данной области.

В современном мире существует большое многообразие министерств, отвечающих за подвластными им направлениями защиты населения, роста как экономического, политического, так и социального развития. И наиболее значительной проблемой по статистике являются пожары, которые наносят огромный ущерб экономике страны, политическому строю, международным сотрудничествам и отношениям. Основными причинами пожаров являются:

- Неосторожное обращение с огнем;
- Нарушение правил эксплуатации печей и теплогенерирующих агрегатов и устройств;
- Нарушение правил эксплуатации электросетей и электрооборудования;
- Поджоги;
- Детская шалость с огнем.

Во многих странах сформирована и функционирует система мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования ЧС, основанная на использовании принципиально новых информационных технологий. За министерствами по чрезвычайным ситуациям закреплены специальные, разрешительные, надзорные и контрольные функции в области гражданской защиты. К числу важнейших достижений можно отнести создание комплексной системы информирования и оповещения населения.

Отношения в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, являющиеся в современных условиях важнейшей частью обеспечения как промышленной так пожарной безопасности регулируется сводом правил, норм и законов. Предупреждением чрезвычайных ситуаций является комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, а также на сохранение здоровья людей, снижение размеров вреда, причиненного окружающей среде, и материального ущерба в случае их возникновения. Предупреждение социально-политических, межнациональных конфликтов и массовых беспорядков, и меры по их урегулированию [2]. Страны разрабатывают и создают законодательные базы в области обеспечения пожарной и промышленной безопасности. На первый взгляд

законодательные базы защиты населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера просты и понятны, изучая один документ просто, невозможно не заметить огромное количество ссылок на другие действующие технические нормативные правовые акты. И чтобы разобраться и обеспечить безопасность объекта, необходимо просмотреть огромное количество законов, норм, правил, технических нормативных правовых актов, ГОСТов и других документов в области обеспечения пожарной и промышленной безопасности.

Для начала стоит оценить данную проблему с разных направлений. Так как уже было сказано ранее каждое министерства и другие законодательные структуры отвечают за разные направления в области снижения риска возникновения чрезвычайных ситуаций, а также на сохранение здоровья людей, снижение размеров вреда, причиненного окружающей среде, и материального ущерба в случае их возникновения. Получается, что каждая из данных структур и министерств создают свои законодательные акты в пределах своей компетенции, предварительно не согласовывая их с другими структурами и министерствами, в компетенцию которых могут входить вопросы, рассматриваемые в данных законодательных актах.

Существует экстренная необходимость создания министерствами по чрезвычайным ситуациям, законодательства включающее в себя все возможные направления предупреждения возникновения пожара и других чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Включающий в себя опыт министерств по чрезвычайным ситуациям стран СНГ.

Данное законодательство нужно разделить по направлениям и сферам деятельности людей на:

- Сферу промышленности;
- Сферу сельского хозяйства;
- Сферу торговли;
- Сферу жизнеобеспечения;
- Сферу гражданского жилья.

Для каждой сферы должен быть разработан один документ включающий в себя все направления и особенности обеспечения пожарной и промышленной безопасности, в том числе и особая часть которая включит в себя все возможные особенности каждого вида строений по тому или иному функциональному назначению, также все необходимые организационно технические мероприятия.

Данное законодательство облегчит работу ответственных работников за пожарную и промышленную безопасность работающих на предприятиях, а также облегчит работу органу, осуществляющему надзор за данными предприятиями. Создаст возможность разграничения сфер деятельности отделов органов надзора, а также снизит возможное возникновения противоречий законодательства в области обеспечения промышленной и пожарной безопасности.

Список литературы

1. Глебов В. Ю., Костров А. В., Сломьянский В. П. Совершенствование спасательного дела: создание в МЧС России единого надзора // Технологии гражданской безопасности. – 2006. - № 2 (8).

2. Закон Республики Беларусь. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: принят 05 мая 1998 года, № 141-3.

УДК 677.494.675

О. В. Рева¹, канд. хим. наук, профессор

В. В. Богданова², доктор хим. наук, профессор

А. Н. Назарович¹, магистр, А. В. Врублевский¹, канд. хим. наук

¹Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

²НИИ физико-химических проблем Белорусского государственного университета

ПОВЕРХНОСТНАЯ ОГНЕЗАЩИТНАЯ ОБРАБОТКА ПОЛИЭФИРНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НЕОРГАНИЧЕСКИМИ КОМПОЗИЦИЯМИ

Придание текстильным нетканым полиэфирным материалам, широко применяемым в различных отраслях промышленности в качестве тепло- и шумоизоляционных, а также для одежды, в том числе защитной, и для набивки мягкой мебели водостойкой огнезащиты сопряжено с серьезными трудностями. Так, введение замедлителей горения в реакционную смесь на стадии синтеза полимера или в расплав на стадии вытягивания волокна часто приводит к потере полиэтилентерефталатными (ПЭТФ) волокнами прочности, упругости износостойкости. Перечень используемых огнезащитных композиций при этом довольно ограничен, поскольку к антипиренам для текстильных изделий и токсичности продуктов горения огнезащищенных ими синтетических материалов предъявляются высокие санитарно-гигиенические требования, которым в наибольшей степени соответствуют неорганические и органические фосфорсодержащие соединения [1]. Весьма перспективными малотоксичными огнезамедлительными системами являются синтетические наноразмерные продукты на основе аммонийных фосфатов металлов, имеющие широкий диапазон физико-химических и термических свойств в зависимости от природы металла, соотношения компонентов и условий проведения синтеза [2].

К сожалению, поверхностная обработка полиэфирных текстильных материалов нетоксичными неорганическими замедлителями горения в большинстве случаев не обеспечивает необходимой устойчивости огнезащитного эффекта при их эксплуатации. Закрепление замедлителей горения на поверхности синтетических волокон осуществляется, как правило, с применением энергии лазерного и ионизирующего излучений или при помощи деформации полимерных волокон в органических жидкостях при нагревании (крейзинг). Однако такие способы активации полимера весьма энергоемки и требуют наличия сложного дорогостоящего оборудования.

Кроме того, огнезащитная обработка нетканых воздушно наполненных полиэфирных материалов осложняется тем, что к ним термические методы закрепления замедлителей горения неприменимы, поскольку материалы теряют упругость, объем и потребительские свойства. Нами был разработан способ предварительной активации полиэфирных материалов перед пропиточной огнезащитной обработкой, обеспечивающий гидрофилизацию поверхности и появление способности к адсорбции неорганических ионов и коллоидных частиц [3]. К протравленной поверхности полиэфирного материала становится возможна химическая пришивка антипирена с получением композиционной системы без нарушения физико-механических свойств объемного утеплителя.

С целью повышения эффективности огнезащитной обработки и сохранности огнезащитного эффекта в данной работе проводилась разработка новых активаторов поверхности ПЭТФ и неорганических реакционноспособных замедлителей горения для пропиточной обработки текстильных нетканых материалов. Объектом исследования являлся нетканый полиэфирный материал производства ОАО «Могилевхимволокно» толщиной 3,8 мм с поверхностной плотностью 397 г/м². В качестве основы огнезащитных композиций использовался синтетический продукт, состоящий из аморфных аммонийных фосфатов двух- и трехвалентных металлов и дигидрофосфата аммония. Применяемые композиции отличались гранулометрическим составом (истинные растворы, грубодисперсные суспензии и тонкодисперсные коллоидные растворы) и относительным содержанием ионов многовалентных металлов (кальция, магния, железа и алюминия). Перед огнезащитной обработкой полиэфирный материал подвергался активации в растворах щелочи (KOH, 4 % раствор) или кислот (H₃PO₄, HCl и CH₃COOH, 10 % растворы). Устойчивость огнезащитной обработки к стиркам определяли по ГОСТ Р 50810–95 [4].

Экспериментами по определению остаточного содержания замедлителя горения на нетканых материалах после огнезащитной обработки и стирки установлено, что применение растворов щелочи и уксусной кислоты в качестве активаторов поверхности полиэфирного материала не эффективно вследствие полного вымывания антипирена. В случае предварительной

обработки ПЭТФ материала смесью соляной и фосфорной кислот в соотношении 1 : 3 после стирки огнезащищенных образцов обнаружен привес от 2,43 до 3,64 %. По результатам огневых испытаний этот нетканый утеплитель соответствовал категории стойкости к горению «трудновоспламеняемый», тогда как исходный образец классифицируется как «легковоспламеняемый» [4].

Данные огневых испытаний огнезащитных образцов ПЭТФ утеплителя до и после стирки согласуются с результатами их термического исследования. При изучении термодеструкции исходного и огнезащитного постиранного образцов нетканого полиэфирного материала обнаружено, что неорганический аммонийно-фосфатный замедлитель горения принципиально не изменяет термического поведения полимерной матрицы. На термограммах исследованных образцов имеются два интенсивных экзоэффекта с максимумами 437 и 556 °С, обусловленные разрывом основных цепей полимера и догоранием продуктов его деструкции [5]. Однако обнаружена существенная разница в количестве тепла, образующегося при термическом разложении исходного и огнезащитного образцов. Так, в случае термолиза трудновоспламеняемого образца выделяется 3283 Дж/г, тогда как для исходного – 5817 Дж/г.

Дополнительным подтверждением прочного закрепления замедлителя горения являются результаты химического анализа методом рентгенофлюоресцентной спектроскопии (спектрометр фирмы RAW alytical) огнезащитных ПЭТФ образцов после стирки, в которых обнаружены элементы, отсутствующие в полиэфирном материале, но входящие в состав замедлителя горения: (P – 0,6 %; N – 0,2 %; Ca – 0,1 %; Mg – 0,07 %; Fe – 0,4 %).

При изучении огнезащитной эффективности новых неорганических замедлителей горения найдено, что близкие по химическому и фазовому составу, но существенно различающиеся по гранулометрическому, аммонийные фосфаты при одинаковых условиях огнезащитной обработки закрепляются на полиэфирной поверхности в различных количествах.

Так, наивысшую огнезащитную эффективность и сохранность огнезащиты на ПЭТФ утеплителях обеспечивают композиции на основе комплексных фосфатов группы CuAN , которые по результатам электронно-микроскопического исследования имеют размер частиц твердой фазы не более долей микрона, а в их растворной части присутствуют ионы многовалентных металлов и коллоидные частицы с размерами 25-75 нм. Тогда как огнезащитные композиции группы AN , представляющие собой аммонийные фосфаты с размерами твердых частиц в микронном диапазоне (соединения двух- трехвалентных металлов присутствуют в следовых количествах), и в растворной части которых коллоидные частицы не обнаружены, значительно менее эффективны и вымываются с поверхности ПЭТФ волокон при первой стирке.

Таким образом, комплексные результаты гравиметрического, рентгено-флюоресцентного, электронно-микроскопического исследований и огневых испытаний показали, что наивысшей огнезащитной эффективностью по отношению к полиэфирным волокнам обладают неорганические композиции, в которых присутствуют ионы многовалентных металлов, способные к образованию наноразмерных коллоидных частиц.

В свете полученных новых данных представляло значительный интерес определить элементы, наличие которых в составе огнезащитной композиции способствует сохранности огнезащитного эффекта и закреплению антипирена на текстильных полиэфирных матрицах. Методом атомно-эмиссионной спектроскопии определено относительное массовое содержание ряда элементов (Al, Sn, Fe, Mg, Ca) как в самих огнезащитных композициях (ЗГ), так и в обработанных ими полиэфирных материалах (ПЭТФ). В результате проведенных исследований выявлено, что количественный элементный состав антипирена и композиционного огнестойкого слоя на полимерной поверхности существенно отличаются, табл. 1.

Таблица 1 – Содержание элементов в металлофосфатных антипиренах (ЗГ) и приповерхностном слое огнезащитного полиэфирного материала (ПЭТФ)

композиция	Содержание элемента, масс. %							
	Al		Fe		Mg		Ca	
	ЗГ	ПЭТФ	ЗГ	ПЭТФ	ЗГ	ПЭТФ	ЗГ	ПЭТФ
CuАН, допированный фосфоаминотетразолом	8,0	8,5	6,2	22,8	47,4	3,7	31,9	1,6
CuАН, допированный меламинам	6,0	12,2	4,8	22,7	44,9	4,0	39,2	2,7

Так, в огнезащитных композициях CuАН, допированных различными аммонийными добавками, количество Mg и Ca составляет соответственно (44,9-47,4 %) и (31,9-39,2 %). В приповерхностной зоне полиэфирных волокон в результате огнезащитной обработки Mg закрепилось (3,7-4 %); Ca (1,6-2,7 %). По сравнению с составом антипирена, относительное количество Mg уменьшилось в 11-13 раз, Ca – в 15-19 раз. При этом в композиционном приповерхностном слое полиэфира наблюдается возрастание относительных количеств Fe и Al по сравнению с замедлителем горения. Для композиций группы АН эта закономерность не обнаружена.

Полученные данные подтверждают особую роль соединений многовалентных металлов в закреплении огнезащитных композиций на синтетических полимерных материалах, в том числе формирование коллоидных частиц, обеспечивающих прочное адсорбционное взаимодействие неорганического замедлителя горения с полимерной текстильной основой.

В результате проведенных исследований усовершенствована активация поверхности нетканого полиэфирного материала, что позволяет закрепить неорганический замедлитель горения на ПЭТФ без высокотемпературных обработок. Выявлено, что высокой огнезащитной эффективностью и длительной сохранностью огнезащитного эффекта по отношению к активированной ПЭТФ текстильной поверхности обладают синтетические сложносочиненные дисперсии антипиренов, в которых образуются коллоидные частицы на основе ионов многовалентных металлов, посредством которых происходит химическое закрепление на поверхности активированного полиэфирного волокна неорганических соединений азота и фосфора.

Список литературы

1. Дусметова Г.И., Сакибаева А.Б., Сарсенбаева Б.Т. Исследование технологических параметров огнезащитной пропитки тканевых материалов // Технические науки. Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6. – С. 243-245.
2. Богданова В.В., Кобец О.И. Исследование огнезащитной эффективности составов на основе аммонийных фосфатов двух- и трехвалентных металлов в зависимости от условий получения // Журн. прикл. Химии. – 2014. – Т 87, Вып. 10. – С. 1385–1399.
3. Рева О.В., Богданова В.В., Лукьянов А.С., Перевозников С.С., Андреева Т.Н. Зависимость эффективности огнезащиты нетканого полиэфирного материала от химической природы азот и фосфорсодержащего антипирена // Вестник БГУ.– Сер. 2 (химия, биология). – 2017. – № 2 .– С.86-93.
4. ГОСТ Р 50810–95. Пожарная безопасность текстильных материалов. Ткани декоративные. Метод испытания на воспламеняемость и классификация. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200026002> (дата обращения: 28.01.2020).
5. Баранова Т. П., Смирнова Н. А., Айзенштейн Э. М. Огнезащищенные полиэфирные волокна. – М., 1986.

*О. В. Рева, канд. хим. наук, профессор, Д. В. Криваль, магистр
Университет гражданской защиты МЧС Беларуси*

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ОГНЕЗАЩИТНОГО ДЕЙСТВИЯ МЕТАЛЛОФОСФАТНЫХ ЗАМЕДЛИТЕЛЕЙ ГОРЕНИЯ, ПРИВИТЫХ К ПОВЕРХНОСТИ ПОЛИАМИДНЫХ НИТЕЙ

Полиамидные волокна и нити помимо широкого использования в производстве товаров бытового назначения (ковры, трикотаж, искусственный мех, чулочно-носочные изделия и др.) незаменимы в производстве кордовых и строповых лент, ремней и канатов, используемых, в том числе в экипировке спасателей. Однако при высоких физико-механических свойствах полиамидные нити хорошо горят с выделением значительного количества токсичных соединений. Огнезащитная обработка полиамидных волокон, тканей и нитей довольно часто представляет собой финишную поверхностную отделку в виде пропитки или спрея, поскольку введение замедлителей горения в полимерную матрицу практикуется в основном для массивных изделий, т.к. из огнезащищенного полиамида сложно вытянуть волокно необходимого качества. Значительная часть замедлителей горения, эффективных при экструзии в полиамидные расплавы, таких как красный фосфор, органические полифосфаты и фосфинаты и др. [1-5], к сожалению, не могут быть использованы для поверхностных обработок, поскольку они нерастворимы в воде и в других растворителях. Таким образом, представляется перспективным использование для пропиточных и спрейных обработок полиамидных нитей и текстильных материалов водорастворимых неорганических огнезащитных композиций. Весьма эффективными нетоксичными замедлителями горения являются синтетические аморфные аммонийные фосфаты двух- и трёхвалентных металлов [6, 7].

Эти соединения обычно не закрепляются на полимерных волокнах в достаточных для обеспечения огнезащитного эффекта количествах, в связи с чем нами был разработан метод иммобилизации неорганических антипиренов на инертной полимерной поверхности путем создания активных функциональных групп на поверхности полиамидных волокон, способных к химической сшивке с прививаемым модификатором [8]. Несмотря на то, что количество закрепленного таким образом антипирена относительно невелико (до $8,43 \cdot 10^{-3}$ мг/мм²), модифицированные полиамидные волокна и нити характеризуются высокой огнестойкостью, причем огнезащита устойчива к водным обработкам.

В литературе широко рассматриваются термические превращения полиамидных композитов, огнезащищенных внесением до 50 масс. % различных замедлителей горения в расплав полимера; а также толстослойных

огнезащитных покрытий, наносимых по принципу лакокрасочного слоя [2, 6, 7]. Влияние поверхностной огнезащитной обработки с очень незначительным изменением химического состава приповерхностной зоны тонковолокнистого изделия на закономерности термодеструкции полиамида практически не изучено. В связи с этим в данной работе было проведено детальное рассмотрение закономерностей процесса термоокислительной деструкции полиамидных нитей, подвергнутых поверхностной огнезащитной обработке аммонийно-фосфатными водными суспензиями по методу «химической микросборки», в сравнении с исходными.

Методом дифференциальной сканирующей калориметрии, Рис. 1, было установлено, что процесс термоокисления с выделением газообразных продуктов деструкции для необработанного полиамидного волокна начинается при ~ 280 °С, причем на термограммах присутствуют несколько последовательных пиков: при 375,3 и 399,9 °С, соответствующих выделению продуктов разложения полимера значительно различающегося химического состава и сопровождающихся в сумме ~ 78 %-ной потерей массы твердого образца.

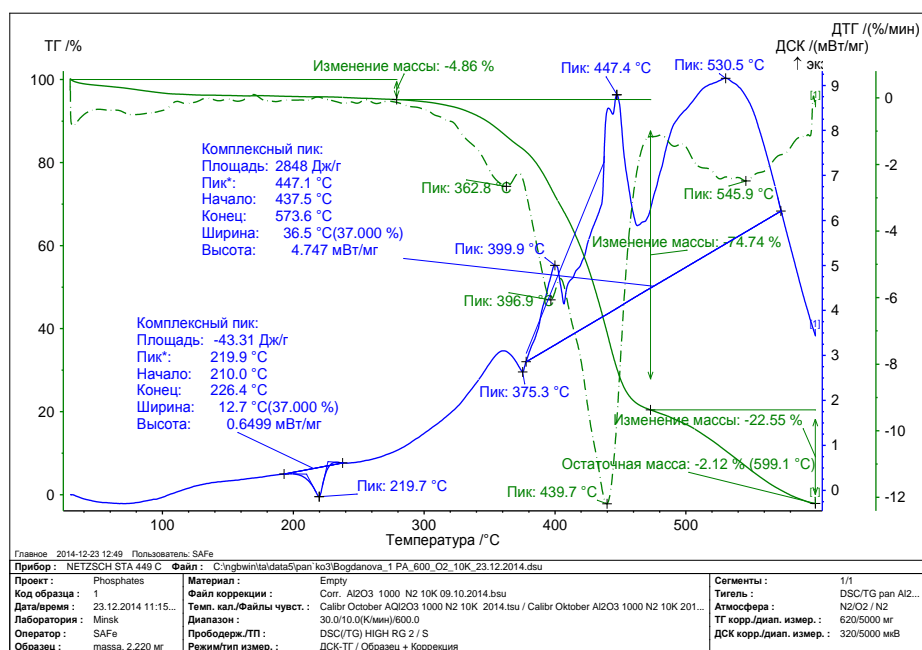


Рисунок 1 – Термогравиметрические кривые для необработанных полиамидных нитей

При дальнейшем повышении температуры при ~ 435 °С начинается пламенное горение газообразных продуктов разложения полиамида, причем этот процесс также многостадийный: на первой стадии – пик при 447,7 °С – происходит сгорание небольших молекул, выделившихся при разложении полиамида (этана, пропилена и др.) с относительно небольшим выделением тепла $\sim 4,74$ мВт/мг, на следующей стадии – пик при 530,5 °С – сгорают более крупные, по всей вероятности аминоксодержащие продукты деструкции,

например, аминокaproновая кислота, с более значительным выделением тепла – до 8,46 мВт/мг. Остаточная коксовая масса для необработанного полиамида составляет всего 2,12 %.

Для огнезащищенного полиамидного волокна плавление твердого полимера начинается практически при той же температуре (219-220 °С); с такими же небольшими энергетическими затратами – 0,5-0,65 мВт/мг, что и для необработанного волокна. Термодеструкция модифицированного полиамида протекает явно более сложно и пролонгировано, Рис. 2, на термограммах зафиксировано несколько последовательных эндотермических пиков и ступенчатое уменьшение массы твердого образца: вначале на 3-4 % в области температур до ~300 °С, что может соответствовать разложению самого антипирена; затем на 9-12 % суммарно относящихся к ряду пиков при 389,5, 406, 418, 434,4 °С. Очевидно, поверхностная огнезащитная обработка, несмотря на небольшое количество закрепленного антипирена, приводит к затруднению как расщепления макромолекул полиамида, так и отщепления дефектных участков и концевых групп и к выделению из расплава более крупных «осколков», дальнейшая деструкция которых продолжается в газовой фазе, что в сумме требует больших затрат энергии. Соответственно, завершение многоступенчатой термодеструкции огнезащищенного полиамидного волокна смещается в область более высоких температур: 456,9-478,6 °С, при которой начинается пламенное горение наименьших продуктов деструкции. Потеря массы твердым полиамидом к этому моменту составляет 56-60 % в отличие от 78 % для необработанного материала.

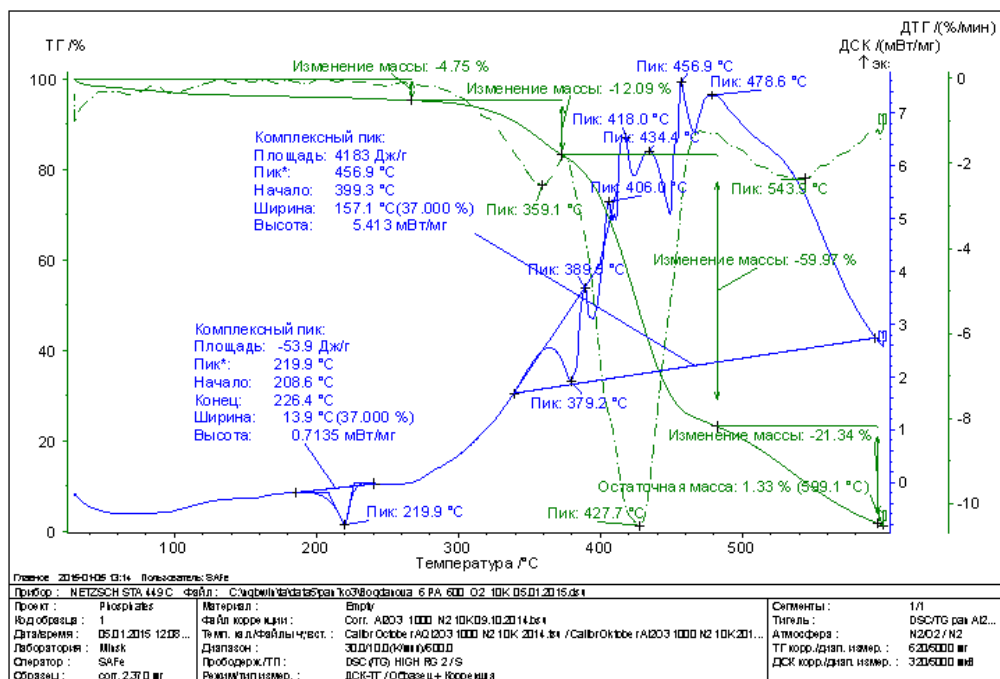


Рисунок 2 – Термогравиметрические кривые для огнезащищенных неорганическим антипиреном полиамидных нитей

Пик догорания более крупных «осколков» макромолекул расширяется, смещается к более высоким температурам – 543,9 °С, Рис.2, количество выделенного при этом тепла на единицу массы не превышает 5,5 мВт/мг. По всей вероятности, при горении огнезащитного полиамида из расплавленной приповерхностной зоны полимера не только поступает меньше тепла в твердую фазу, что замедляет ее расплавление, но и затруднен выход газообразных продуктов деструкции по сравнению с необработанным материалом.

Полученные экспериментальные результаты позволяют утверждать, что в результате поверхностной огнезащитной обработки полиамидных нитей с хемосорбцией неорганического аммонийно-металлофосфатного замедлителя горения происходит заметное изменение механизма термодеструкции и сгорания полимера со сдвигом в более высокотемпературную область и увеличением количества стадий. При постоянном поступлении тепла от внешнего высококалорийного источника этого может оказаться недостаточно для прекращения горения; но в случае низкокалорийного источника зажигания поверхностная огнезащитная обработка неорганическими антипиренами однозначно приведет к самозатуханию изделий из полиамидных нитей.

Список литературы

1. Кричевский, Г.Е. Химическая технология текстильных материалов. – М.: ВЗИТЛП, 2000, т. 1, – 436 с.; 2001, т. 2, – 540 с.; 2001, т. 3, – 298 с.

2. Костюченко, М.А., Ревяко, М.М. Влияние триазинового и неорганического фосфорного ингибиторов горения на эксплуатационные свойства и стойкость к горению стеклонеполненного полиамида-6 // Весці НАН Беларусі. – 2013. – № 2. – С. 21-24.

3. Разработка огнезащитного состава для текстильных материалов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ru.plita.org>. – Дата обращения: 05.01.2019.

4. Р.Н. Фазуллина, И.Н. Красина. Влияние акриловой эмульсии на эффективное закрепление вспучивающего антипирена на поверхности текстильных материалов // Вестник Казанского техн. ун-та. – 2016. – Т.19. № 12. – С.114-116.; N. Camlifel, B. Arik. Sol-gel application in textile finishing processes in book “Resent application in Sol-gel synthesis”. 2017. – P.253-284.

5. Гоношилов Д.Г., Каблов В.Ф., Кейбал Н.А., Бондаренко С.Н. Новые пропиточные огнезащитные составы на основе фосфорборсодержащего олигомера и полиакриламида // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 8-3. – С. 627-630.

6. Неханов, С.А., Пименов, В.П. Физико-химия вспенивающихся огнезащитных покрытий на основе полифосфата аммония. Литературный обзор // Пожаровзрывобезопасность. – 2010. – № 8. – С. 11-58.

7. Богданова В.В. Огнегасящий эффект замедлителей горения в синтетических полимерах и природных горючих материалах // Химические проблемы создания новых материалов и технологий: сб. ст. / Под ред. О.А. Ивашкевича. – Минск: БГУ. – 2003. (2). – С. 344-375.

8. Рева О.В., Криваль Д.В. Химическая привязка неорганических огнезащитных композиций к полиамидным волокнам // Вестник Ком.-инж. инст-та МЧС Респ. Беларусь. Вып. 1(21): Минск. – 2015. – С. 68-74.

УДК 614.843.2

*И. В. Сараев, кандидат технических наук
Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России*

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО РЕМОНТА НАПОРНЫХ ПОЖАРНЫХ РУКАВОВ

Пожарные рукава один из самых востребованных видов пожарного оборудования, так как они применяются почти на каждом выезде пожарно-спасательных подразделений и на каждом пожаре. Такое частое применение обусловлено его предназначением, ведь они выполняют функцию не только забора воды, но и её подачи. В соответствии с ГОСТ [1] напорные пожарные рукава (НПР) это «гибкий трубопровод, предназначенный для транспортирования огнетушащих веществ под избыточным давлением» [1].

Напорные пожарные рукава состоят из тканевязаного или тканного каркаса, а также внутреннего гидроизоляционного слоя (покрытия) (рисунок 1). В процессе эксплуатации НПР получают различные повреждения, такие как порывы, порезы, потёртости, «свищи» и т.п. От возникновения повреждения НПР и от времени его восстановления будет зависеть время тушения пожара.

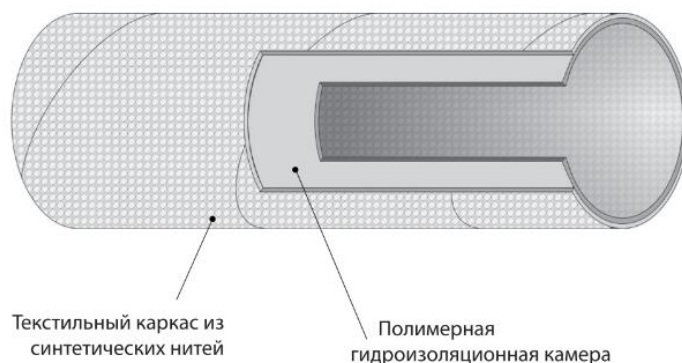


Рисунок 1 – Состав напорного пожарного рукава

В настоящее время для оперативного восстановления работоспособности НПР применяются ленточные зажимы или корсетный зажим (рисунок 2).



Рисунок 2 – Рукавные зажимы:
а) ленточный зажим; б) корсетный зажим

Но применение зажимов лишь временно решает проблему (неисправность НПР), при серьёзных повреждениях рукав подлежит ремонту на специализированной рукавной базе.

Ремонт НПР выполняется 2 основными способами: наложение заплат (с применением клеев) и вулканизацией, алгоритм действий при выполнении которых указан в [4].

В настоящее время аналогичной тематикой занимаются многие учёные [2, 3, 5, 6], работы которых направлены на модернизацию и усовершенствование технологии проведения технического обслуживания НПР и методов укомплектования ими пожарных автомобилей.

Разрабатываемое устройство (рисунок 3) предназначено для оперативного ремонта НПР путём заклёпывания образовавшихся отверстий. Особенностью данного устройства является возможность проведения ремонта по всей поверхности НПР путём перемещения устройства по внутренней полости НПР.

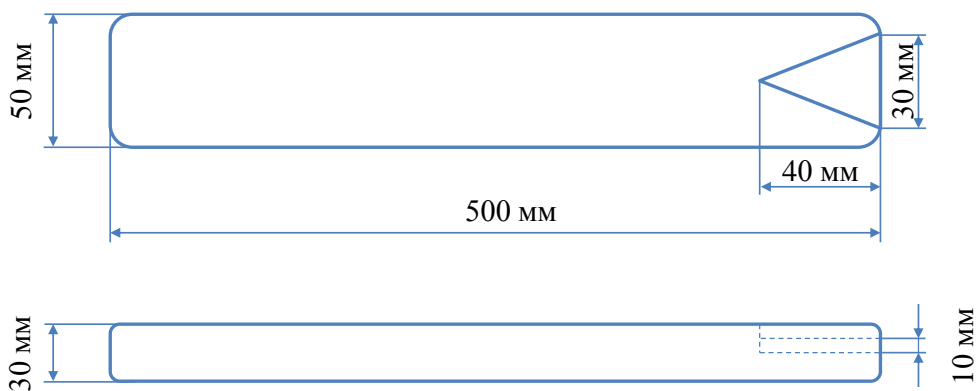


Рисунок 3 – Разработанное устройство и его габаритные размеры

Граничным условием при выполнении ремонтных работ будет выступать только размер (диаметр) отверстия, которое образовалось в процессе эксплуатации НПР. Данным устройством возможен ремонт порывов/порезов диаметром от 1 мм до 10 мм включительно.

Гипотеза проводимого исследования состоит в том, что разработанное устройство для оперативного ремонта пожарных рукавов на месте пожара сможет восстановить работоспособность НПР при образовании порыва/пореза, а также «свища» с минимальными затратами времени и финансов. Таким образом, можно сформулировать цель исследования – повышение эффективности действий пожарно-спасательных подразделений при тушении пожара путём применения устройства для оперативного ремонта пожарных рукавов на месте пожара.

Таким образом можно сделать вывод, что работа находится на ранней стадии реализации и потребует решения целого ряда задач.

Для достижения цели исследования необходимо решить несколько задач:

- 1) подготовить натурный образец устройства;
- 2) провести натурные испытания возможности ремонта напорных пожарных рукавов;
- 3) провести гидравлические испытания напорных пожарных рукавов, ремонтируемых разработанным устройством.
- 4) предложить к применению разработанное устройство в пожарно-спасательные подразделения, а также разработать алгоритм проведения ремонта напорных пожарных рукавов.

Список литературы

1. ГОСТ Р 51049-2008. Техника пожарная. Рукава пожарные напорные. Общие технические требования. Методы испытаний. – Введ. 2010-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2008. – 24 с.

2. Елфимова, М. В. Актуальные проблемы обслуживания напорных пожарных рукавов / М. В. Елфимова, Г. Ф. Архипов // Проблемы управления рисками в техносфере. – 2010. – № 4 (16). – С. 22-27.

3. Елфимова, М. В. Обслуживание пожарных рукавов / М.В. Елфимова // Вестник Восточно-Сибирского института Министерства внутренних дел России. – 2010. – № 3 (54). – С. 55-62.

4. Методическое руководство по организации и порядку эксплуатации пожарных рукавов. – Москва, 2008. – 21 с.

5. Смирнов, А.А. Разработка устройства для технического обслуживания пожарных рукавов в подразделениях пожарной охраны / А.А. Смирнов, М.С. Кнутов // Белгород: Научная дискуссия современной молодёжи: актуальные вопросы, достижения и инновации: материалы III Междунар. науч.-практ. конф., 26 февраля 03 марта 2018 г., г. Белгород /

АНО ВПО Белгородский университет кооперации, экономики и права, 2018. – С. 61-63.

6. Харламов, Р.И. Оптимизация технического обслуживания пожарных напорных рукавов в подразделениях пожарной охраны / Р.И. Харламов, Н.С. Дашин // Иваново: Пожарная и аварийная безопасность, посвященной Году пожарной охраны : материалы XI Междунар. науч.-практ. конф., 28-29 нояб. 2016 г., г. Иваново / ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2016. – С. 339-341.

УДК 614.841.345.6:622.276

О. М. Силантьева¹, магистрант

А. И. Перина², кандидат химических наук, доцент

¹Институт безопасности жизнедеятельности Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России

²Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ОБЪЕКТЕ ЗАЩИТЫ

Специальная пожарно-спасательная часть № 8 ФГКУ «Специальное управление ФПС №48 МЧС России» осуществляет деятельность по профилактике и тушению пожаров на отделении Сайда-губа СЗЦ «СевРАО» филиала ФГУП «ФЭО». Распоряжением Правительства РФ от 30.03.2016 № 541-рс «Об утверждении Перечня объектов критически важных для национальной безопасности страны...» объект включен в Перечень критически важных для национальной безопасности страны Северо-Западного региона в сфере, связанной с комплексной утилизацией НК с ЯЭУ, блоков реакторных отсеков (далее – блоков РО) и хранением радиационно-активных отходов (далее – РАО).

Для охраняемого объекта характерно возникновение техногенных аварий и пожаров, сопряженных с поражением больших площадей в зонах повышенного риска, обусловленных наличием радиации, химической и биологической зараженности местности и взрывопожароопасностью.

Центр по обращению с радиоактивными отходами – отделение Сайда губа Северо-Западного центра по обращению с радиоактивными отходами «СевРАО» является промышленно-технологическим комплексом и создан как региональный центр длительного хранения ТРО, образующихся на предприятиях Северо-Западного региона России, занимающихся утилизацией АПЛ и судов атомного флота, а также ТРО, накопленных на территориях

бывших береговых технических баз. По потенциальной радиационной опасности Объект относится ко II категории.

В общем виде можно выделить следующие технологические процессы:

- прием РАО;
- переработка и кондиционирование РАО;
- долговременное хранение кондиционированных ТРО;
- подготовка РО к длительному хранению (герметизация прочного корпуса, монтаж на нем опорных фундаментов и средств крепления, окраска для обеспечения противокоррозионной защиты, установка противорадиационной защиты);

- постановка РО на длительное хранение (на срок до 70 лет после остановки реакторов утилизируемых АПЛ);

- окраска блоков РО (во время длительного хранения многократная, (до 14 раз) подготовка наружных поверхностей каждого РО под перекрашивание методом дробеструйной обработки в специальных ангарах и 14- кратное перекрашивание РО для восстановления на их поверхностях антикоррозионной защиты);

- разделка секций корпусных конструкций на металлолом.

Радиоактивные отходы (РАО) различаются по агрегатному состоянию, уровню удельной активности, радионуклидному, химическому и физико-химическому составам и характеризуются различными сроками потенциальной опасности.

Прием РАО. Прием РАО в РЦ «Сайда» осуществляется на основе контроля соответствия их критериям приемлемости. По результатам контроля отходы, отвечающие критериям приемлемости в полном объеме, размещаются на долговременное хранение, остальные – на технологические позиции для переработки и кондиционирования.

Переработка и кондиционирование РАО. Некондиционированные отходы, после вскрытия их первичных упаковок и извлечения из них ТРО при помощи манипулятора «Brokk-180», группируются по категории активности при помощи гамма-спектрометрического датчика. Отходы, нуждающиеся во фрагментации, направляются на участок разделки; остальные отходы помещаются в бочки и далее в контейнеры УКТ-1А с подготовкой к долговременному хранению (бочки с прессуемыми отходами предварительно направляются на участок прессования). На участке разделки ТРО отходы фрагментируются и передаются в сетчатом контейнере на участок дезактивации.

На участке дезактивации ТРО отходы в зависимости от их габаритов и марки металла подвергаются:

- а) пескоструйной обработке;
- б) электролизу с последующей промывкой струёй воды высокого давления.

На участке радиационного контроля ТРО отходы, поступившие с участка дезактивации, проходят процедуру замера остаточной активности установкой RADOIS RTM664inc и, в зависимости от её уровня, направляются на открытую площадку временного хранения чистого металла или на участок разделки для формирования упаковок долговременного хранения.

На участке переработки вторичных ЖРО в них добавляется коагулянт/флокулянт, образовавшийся осадок направляется на механические фильтры, затем:

а) осадок, содержащий механические включения, и кубовый остаток (после теплообменного аппарата) собираются в бочки и передаются на установку сушки;

б) фильтрат собирается в промежуточную емкость и направляется на выпарную установку, образующийся дистиллят направляется на лабораторный контроль и далее в бытовую канализацию или на повторное использование.

Сушка осуществляется вакуумным методом, осушенные бочки с соевым плавом загружаются в контейнеры УКТ-1А и направляются на хранение

Долговременное хранение ТРО. Размещение кондиционированных РАО на долговременное хранение осуществляется с обязательным учетом остатка лимита суммарной активности. Хранение РО осуществляется на открытой береговой площадке ПДХ. В период долговременной выдержки на открытой береговой площадке ПДХ реакторный отсек подвергается воздействию внешней среды, что приводит к нарушению лакокрасочного покрытия (ЛКП), коррозионному износу на открытых местах корпуса РО, осыпанию ЛКП и продуктов коррозии на площадку. Выдержка реакторных отсеков АПЛ и реакторных помещений НК с ЯЭУ производится в пунктах долговременного хранения до снижения уровней излучения, приемлемого для разделки РО и РП (ориентировочно 70 лет после остановки реакторов). Береговая площадка пункта долговременного хранения (ПДХ) в губе Сайда рассчитана на размещение 150 блоков РО.

Подготовка РО к длительному хранению (формирование одноотсечного блока РО или блок-упаковки) осуществляется на участке разделки реакторных блоков (далее - участок РРБ).

Основные этапы технологического процесса включают в себя:

- демонтаж корпуса;
- демонтаж заделок с горловинами на межотсечных переборках блока РО, монтаж глухих заделок;
- глушение деталей насыщения на межотсечных переборках блока РО (по результатам испытаний);
- установка опорных фундаментов, в районах демонтированного НК в килевой части;
- пересадка блока на опорные стулья;

- выкатка освободившихся самоходных кильблоков, демонтаж оставшихся конструкций НК в килевой части НК.

В процессе формирования блоков РО (блок-упаковок) наиболее пожароопасными этапами являются:

- массовое проведение огневых работ (сварка и резка металла);
- проведение огнеопасных работ (окрасочные и гуммировочные);
- вырезка реакторных отсеков (РО) и их утилизация;
- демонтаж корпусных конструкций, изоляции, спецпокрытий.

К пожароопасным технологическим средам относятся:

- горючие газы, которые подаются в баллонах (ацетилен, пропан);
- газы, поддерживающие горение (кислород);
- ЛВЖ, ГЖ (бензин, нефрас, уайт-спирит, растворители; жидкости для промывки трубопроводов систем, механизмов и т.д.).

Пожарная опасность данного технологического процесса характеризуется такими факторами риска, как:

- техническая невозможность полной очистки цистерн, трубопроводов, оборудования и агрегатов от присутствия ГЖ (остаток составляет до 15 %);
- техническая невозможность полной очистки поверхностей от ЛКМ, теплоизоляционных материалов и специальных покрытий;
- проведение газорезательных работ при формировании одноотсечных блоков и разделке крупногабаритных частей;
- наличие газорезательных постов с баллонами ацетилена и кислорода;
- проведение газорезательных работ на титановых сплавах.

Очистка и окраска блоков РО. В целях обеспечения работ по ремонту лакокрасочного покрытия наружных корпусных конструкций реакторных отсеков, в ПДХ в губе Сайда, создан специализированный ремонтный участок очистки и окраски блоков РО.

Технологический процесс состоит из:

- транспортировки блоков РО в камеру очистки;
- установки лесов;
- дробеструйной очистки;
- уборки дроби и обеспыливание;
- транспортировки блоков РО в камеру окраски и сушки;
- трехслойной грунтовкой поверхности блоков;
- окраски блоков РО;
- межслойной и окончательной сушки;
- транспортировки блоков РО из камеры сушки.

Наиболее пожароопасными являются:

- трехслойной грунтовкой поверхности блоков;
- окраски блоков РО;
- приготовление красок.

Пожарная опасность процессов окраски обусловлена свойствами применяемых ЛКМ, в составе которых находится 50-60 % и даже 70-80 %

легковоспламеняющихся растворителей. При распылении сжатым воздухом образуется пожаровзрывоопасная смесь мельчайших взвешенных частиц лака или краски в воздухе. Оседая в вентиляционных каналах, воздуховодах, на оборудовании, строительных конструкциях, они вызывают загрязнение цеха и увеличивают опасность возникновения и развития пожара.

Разделка секций корпусных конструкций на металлолом включает в себя следующие этапы:

- выгрузка крупногабаритных секций на участок демонтажа покрытий;
- демонтаж изоляции, спецпокрытий, ЛКП с секций корпусных конструкций на участке демонтажа покрытий, перемещение секций на участок разделки корпусных конструкций;
- разделка секций корпусных конструкций на металлолом на участке разделки корпусных конструкций;
- погрузка металлолома на автотранспортные средства для переработки.

Пожарная опасность технологических процессов отделения обусловлена:

- массовым проведением работ по формированию блоков РО и блок-упаковок на участке разделки реакторных блоков и на ПДХ;
- проведением окрасочных работ сформированных блоков РО и блок-упаковок;
- количеством хранимых ТРО с условной критической массой.

Список литературы

1. РД 95.10594 «Утилизация атомных подводных лодок. Одноотсечные блоки реакторных отсеков. Подготовка к долговременному хранению. Общие технические требования».

2. НЯДИ.У000.0422.00.032 «Формирование одноотсечных блоков РО»; Постановление Госатомнадзора РФ от 27 сентября 2000 г. № 8 "Об утверждении и введении в действие федеральных норм и правил в области использования атомной энергии НП-020-2000 "Сбор, переработка, хранение и кондиционирование твердых радиоактивных отходов. Требования безопасности.

3. Федеральный закон «Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» ФЗ-190; ГОСТ 12.3.002-2014 «Процессы производственные».

*Т. П. Сысоева¹, кандидат технических наук, старший научный сотрудник
Исследовательского центра экспертизы пожаров*

А. В. Калач², профессор, доктор химических наук, профессор кафедры

¹Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

²Воронежский государственный технический университет

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕСТЕРА ОТЖИГА ПРОВОДОВ ТОП-01-ЭП В РАБОТЕ ЭКСПЕРТА НА МЕСТЕ ПОЖАРА

В Российской Федерации охрана материальных ценностей и имущества граждан от пожаров является одной из основных государственных задач. Несмотря на это, количество пожаров в России, согласно статистическим данным, постоянно возрастает. Пожары ежегодно приносят государству колоссальные материальные убытки. Нередко в огне гибнут люди. Это еще более обязывает правоохранительные органы совершенствовать профилактические методы, своевременно устанавливая причины и виновников противоправных деяний, связанных с пожарами.

От качества проведенного осмотра места пожара, зависит дальнейшее расследование. В рамках пожарно-технической экспертизы, эксперт отвечает на вопросы: где располагался очаг, какова его причина, пути развития горения. В подготовке ответов по данным вопросам пожарно-техническому эксперту (специалисту) помогают полевые методы исследования. Данные методы усиливают доказательную сторону технических заключений, что иногда немало важно в рамках судебных разбирательств [1].

Полевые методы – это методы исследования объектов, применяемые непосредственно на месте пожара.

Большинство методов основано на методах, применяемых для неразрушающего контроля объектов.

Для выполнения этих задач разработан многофункциональный приборный комплекс для работы пожарно-технического эксперта на месте пожара «ПИРЭКС», который включает в себя [2]:

1. Тестер отжига проводов «ТОП-01-ЭП».
2. Прибор вихретокового зондирования «МВП-01-ЭП».
3. Анализатор магнитных характеристик стальных изделий «КИМ-01-ЭП».
4. Прибор ультразвукового зондирования «УЗ-01-ЭП».
5. Прибор для исследования карбонизованных древесных остатков, полимерных материалов «АКО.1-01-ЭП».
6. Прибор для исследования отложений копоти «АКО.2-01-ЭП».
7. Устройство дистанционного зондирования угольного слоя «Зонд-01-ЭП».

8. Малогабаритная телевизионная система «МТС-01-ЭП».
9. Комплект оборудования для работы на месте пожара по версии о поджоге «ИГ-01-ЭП».
10. Комплект приборов для фиксации зон остаточной температуры на теплоемких конструкциях «ФСКУ-01-ЭП».
11. Комплект приборов для фотосъемки и перезапись снимков «КФ-01-ЭП».

Часто эксперты стараются избегать применения данных методов, так они трудоемки и на них уходит много времени. Это действительно так, но полученные данные могут сыграть огромную роль в подкрепление доказательной базы эксперта, а также зачастую, бывают такие пожары на которых, очаговые признаки надо фиксировать и исследовать сразу на месте происшествия, чтобы погодные условия или человеческий фактор не смогли успеть изменить очаговую картину.

В рамках пожарно-технической экспертизы, был осуществлен выезд на место пожара, им явился гаражный бокс. В процессе осмотра, в очаговой зоне, был найден фрагмент токопроводящей медной однопроволочной жилы длиной 6 м и диаметром 2,5 мм. Перед пожарным экспертом, в первую очередь всегда ставят два вопроса: где находился очаг пожара? И какова его причина? Любые материалы на пожаре, несут в себе криминалистически важную информацию для эксперта. Чтобы не упустить сформировавшиеся очаговые признаки, нам и помогут полевые методы исследования. В данном случае нам пришлось воспользоваться тестером отжига проводов ТОП-01-ЭП. Только он поможет эксперту, определить зону наибольших термических поражений, образовавшихся на медном электропроводнике, методом определения усилия изгиба проводника, не покидая места происшествия.

Сущность данного метода заключается в исследовании изделий из алюминиевого или медного электрического провода, изготовленных методом холодной деформации и не подвергающихся отжигу в процессе производства. Суть метода заключается в оценке глубины развития процессов дорекристаллизации и рекристаллизации у неотоженных проволочных изделий при нагревании в ходе пожара [3].

Степень рекристаллизации отдельных участков проволоки, расположенных в различных зонах пожара, осуществляется методом определения усилия изгиба.

Измеряемым параметром является величина усилия изгиба F (Н). При увеличении температуры нагрева степень рекристаллизации увеличивается, а величина изгибающей силы уменьшается при нагреве. Таким образом, в зоне максимального теплового воздействия расположение изделия с предельно низкой величиной усилия изгиба соответствует [3].

Сам тестер состоит из двух блоков - клещей, с установленным в нем тензодатчиком, и индикаторного устройства МС250.

Перед началом проведения исследования особой подготовки поверхности проволоки не требуется. Необходимо было лишь снять остатки изоляции. Циклы измерений повторяются 5 раз со сдвигом 20 мм вдоль проводника, после чего рассчитывается среднее значение (кг).

Наш электропровод был проложен открытым способом по левой боковой от входа стене, на высоте 2 м от уровня пола. Изоляция электропроводки обгорела по всей длине. Следов протекания электрических аварийных режимов, приведшего к пожару, не обнаружено. Данный проводник условно был разделен на 13 точек. Измерения усилия изгиба проводили с шагом 0,5 метров по всей длине проволоки. Точки измерений показаны на рисунке 1.

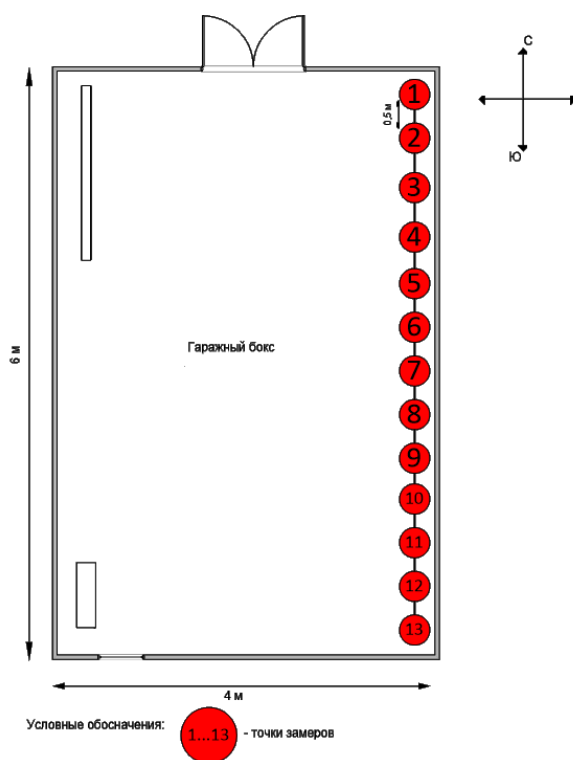


Рисунок 1 – Схема расположения электропроводки в гаражном боксе и точки измерений усилия изгиба проволоки медного провода

Далее эксперту требуется прибыть на свое рабочее место, чтобы внести все полученные значения в таблицу и построить карту зон термических поражений.

Результаты исследования.

По результатам измерений, значения усилия изгиба заносятся в таблицу 1.

Таблица 1 – Результаты измерений величины усилий изгиба проводника

Номер объекта	Величина усилия изгиба F (Н).					Среднеарифметическое значение
	Измерение 1	Измерение 2	Измерение 3	Измерение 4	Измерение 5	
1	3,19	3,14	3,12	3,01	3,11	3,11
2	2,99	2,97	2,93	3,04	3,02	2,99
3	3,09	3,15	3,19	3,10	3,13	3,13
4	3,09	3,16	3,25	3,18	3,12	3,16
5	3,27	3,31	3,28	3,35	3,33	3,30
6	3,51	3,53	3,49	3,43	3,48	3,48
7	3,85	3,82	3,92	3,90	3,87	3,87
8	4,25	4,30	4,28	4,21	4,22	4,25
9	4,67	4,53	4,63	4,87	4,72	4,68
10	4,70	4,69	4,83	4,70	4,68	4,72
11	5,02	4,96	4,92	4,98	4,92	4,96
12	4,82	4,94	5,01	4,95	4,90	4,92
13	4,81	4,89	4,86	4,92	5,00	4,89

Из таблицы видно, что показания прибора ТОП-01-ЭП в точке № 11 имеет наибольшую величину усилия изгиба ($F = 4,96$ Н), точка № 2 имеет наименьшую величину усилия изгиба ($F = 2,99$ Н) – отмечено серым цветом.

С помощью программы Microsoft Excel была построена карта зон термических поражений проводника (рисунок 2).

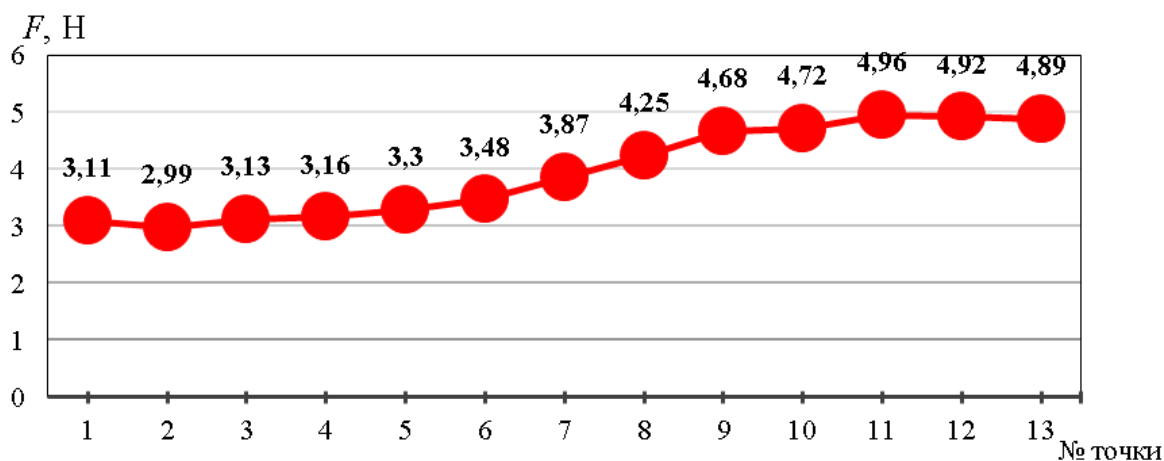


Рисунок 2 – Карта зон термических поражений медного провода

Наименьшая величина усилия изгиба, согласно методике [3], соответствует наибольшей степени термического поражения, следовательно, электропровод в точке № 2 подвергся **наибольшей степени термического поражения**.

Согласно составленной карте зон электропровод в точке № 2 находился в зоне наибольшего термического поражения.

На основании проведенных измерений, представленных в таблице и в рисунках, а также схемы расположения проводника в гаражном боксе и порядка нумерации точек замеров на нем, экспертами установлено, что зона наибольшего термического поражения расположена на расстоянии около 1 м от входных ворот гаражного бокса, у восточной стены.

Все полевые методы исследования, конечно занимают много рабочего времени экспертов, но без них экспертам бывает не возможно установить правильно очаг и истинную причину пожара. Как и в нашем случае, без тестера отжига проводов ТОП-01-ЭП, мы бы не смогли достоверно, качественно и самое главное не покидая место происшествия установить максимальные точки термических поражений.

Список литературы

1. Сысоева Т.П., Агеев П.М., Домрачев С.А. Наиболее важные векторы развития и функциональности судебно-экспертных учреждений в системе МЧС России // Актуальные проблемы безопасности в техносфере. – 2021. – № 1 (1). – С. 66-73.

2. Комплект специальных приборов для работы пожарно-технического эксперта на месте пожара ПИРЭКС-04-7: Руководство по эксплуатации НТ 596.000 РЭ. – С-Пб.: СПбФ ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 38 с.

3. Применение инструментальных методов и технических средств в экспертизе пожаров: Сборник методических рекомендаций / под ред. И.Д. Чешко и А. Н. Соколовой. – СПб, СПб филиал ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2008. – 279 с.

УДК 629.11

*А. М. Тарарыкин¹, А. В. Калач^{1,2}, доктор химических наук, профессор
¹Уральский институт ГПС МЧС России
²Воронежский государственный технический университет*

РАЗРАБОТКА ПОЖАРНОГО АВТОМОБИЛЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ НА БАЗОВОМ ШАССИ ВЕЗДЕХОДА – АМФИБИИ

На сегодняшний день на рынке имеется достаточно предложений по продаже снегоболотоходов, мотовездеходов, мотобуксировщиков, снегоходов и других видов внедорожной мототехники, предназначенной для активного отдыха, туризма, прокатного бизнеса и различных сфер профессиональной деятельности. Рыбалка и охота в труднодоступных местах, путешествия в отдалённые уголки нашей необъятной Родины, охрана лесов, геологические исследования, обслуживание трубопроводов – те области, где не обойтись без вездеходов. Снегоболотоход представляет собой колёсное или гусеничное

транспортное средство повышенной проходимости, предназначенное для транспортировки людей и грузов по пересечённой местности. Некоторые снегоболотоходы (их ещё называют вездеходы-амфибии) имеют герметичный кузов-лодку, и поэтому они способны преодолевать водные преграды вплавь. Как правило, болотоходы имеют полный привод и колёсную формулу 4×4, 6×6, 8×8. Реже встречаются вездеходы, оснащённые только задним или передним приводом [1]. Любой снегоболотоход изначально создаётся для эксплуатации в тяжёлых условиях. Болото и трясина, грязь и вода, песок и гравий не должны стать непреодолимым препятствием для машины, основное предназначение которой – «работать» в условиях полного бездорожья. При этом, для перевозки грузов и пассажиров, вездеход должен быть экономически выгоден, то есть обладать достаточной грузоподъёмностью, а для безопасности – положительной устойчивостью и, если это амфибия, то и плавучестью [2]. В большинстве своём, для движения колёсных снегоболотоходов вне комфортабельных автомобильных дорог, применяются шины низкого или сверхнизкого давления, позволяющие увеличить площадь соприкосновения колеса машины с грунтом («пятно контакта») и устойчиво держаться на плаву. На шины или колёса некоторых вездеходов предусмотрена возможность установки съёмных гусеничных лент, что ещё заметнее снижает такой важный параметр транспортного средства этого типа, как удельное давление [3]. Гусеничные снегоболотоходы, как правило, оснащаются двумя гусеницами. За счёт максимально возможной площади соприкосновения гусеничных лент с поверхностью грунта или снега, болотоход, зачастую, является самым эффективным транспортным средством на бездорожье. Мотовездеход на гусеницах намного увереннее чувствует себя во время движения по любому снегу, вязкой трясине, песку и, бесспорно, на любом другом слабонесущем грунте, но выезд на автотрассу ему запрещён ПДД. К тому же, машина может дополняться различными полезными опциями (прицеп, фаркоп, лебёдка, накидные гусеницы на колёса, тент, каркас безопасности, помпа, отвал, отопитель салона, помимо прочего, автоприцеп для транспортировки болотохода и др.), которые существенно увеличивают его стоимость. Конечная цена снегоболотохода формируется именно этими, незаменимыми в том или ином случае, дополнениями.

Самые известные представители зарубежного производства – это канадские снегоболотоходы Argo (Арго) и американские мотовездеходы Max. Отечественный производитель представлен брендами Шерп (Sherp), Тингер (Tinger), ранее носивший название Викинг (Viking), Бурлак, Пелец, КИТ, Беркут, Трэкол, Петрович, Медведь, Тайга, Тундра, Шаман, Мамонтёнок, Аркуда, Лось, Атака, Нива Бронто, Вепс, Егерь, Унэкс, Ухтыш, Узола, Итлан, Мираж, а также многими другими. Китайский производитель поставляет снегоболотоходы Montero (Монтеро), Bonai (Бонай) и Елисей. При этом следует отметить, что стоимость китайских снегоболотоходов вполне сопоставима со стоимостью вездеходов из России, США и Канады, однако их качество заметно хуже, что подтверждают и эксперты, и отзывы покупателей.

Проведенный анализ современного рынка и обобщение информации по тактико-техническим характеристикам вездеходов позволяет утверждать, что

наилучшим образом для решения задач, стоящих перед пожарно-спасательными подразделениями, подходят снегоболотоходы (вездеходы – амфибии) с шинами низкого или сверхнизкого давления, обладающие достаточной грузоподъемностью и плавучестью. При этом, особого внимания заслуживают вездеходы ШЕРП Макс, Тингер Армо (Tinger Armor) и вездеход-амфибия Бурлак с колесной формулой 6x6 [4-6]. В таблице 1 приведены основные технические характеристики представленных моделей [4-6].

Таблица 1 - Основные технических характеристик вездеходов [4-6]

Модель базового шасси вездехода	ШЕРП Макс	Тингер Армо	Бурлак
Длина, мм	3500	3100	7380
Ширина, мм	2520	1700	2900
Высота, мм	2420	1280	3200
Наружный диаметр колес, мм	1600	–	1750
Ширина колес, мм	600	–	750
Внутренний диаметр колес, дюйм	25	12	32
Дорожный просвет, мм	600	300	700-50
Количество посадочных мест, чел	2	4	6
Грузоподъемность, кг	до 1000	до 500	до 3000
Снаряженная масса, кг	1800	800	4000 ± 100
Масса при полной загрузке, кг	2800	1300	7000
Давление на грунт при полной загрузке	0,12 кгс/см ²	0,11 кгс/см ²	0,12 кгс/см ²
Двигатель	Дизельный Kubota V1505	Бензиновый Chery SQR	Турбодизельный двигатель Cummins 2,8 ISF
Мощность двигателя	44,3 л. с.	57 л. с.	150 л. с.
Объем двигателя	1498 см ³	812 см ³	2800 см ³
Предпусковой подогреватель	–	–	220 В, 2 кВт и "Бинар", 5 кВт
Максимальная скорость	до 40 км/час	до 35 км/час	до 80 км/час
Скорость на плаву с винтом	до 6 км/час	до 5 км/час	до 6 км/час
Емкость топливного бака	56 л	55 л	400 л
Коробка переключения передач	6-ступенчатая, механическая	Бесступенчатый вариатор	механическая пятиступенчатая
Подвеска	Пневмоциркуляционная	длинноходная подвеска с усиленными передними рычагами	независимая, двухрычажная, пружинная, ход подвески 200 мм
Производитель	Завод Шерп г. Санкт-Петербург	ООО «Механика» г. Череповец	ООО «Вездеходы Макарова» г. Екатеринбург

Как видно из сравнительной таблицы по многим основным техническим характеристикам лидирует вездеход – амфибия на шасси Бурлак. Он превосходит своих конкурентов по таким важным показателям как: грузоподъемность, мощность двигателя, максимальная скорость, запас хода, количество посадочных мест и, самое главное, его производство и сервисный центр находятся в административном центре Свердловской области – г. Екатеринбурге, что на много облегчит его техническое обслуживание и, в случае необходимости, приобретение запасных частей и дополнительного оборудования.

Таким образом, наиболее оптимальной моделью базового шасси вездехода – амфибии для разработки пожарного автомобиля является Бурлак.

Пожарный автомобиль первой помощи (АПП) – пожарный автомобиль на шасси легкого класса, оборудованный насосной установкой, емкостями для жидких огнетушащих веществ и предназначенный для доставки к месту пожара (аварии) личного состава, пожарно-технического вооружения и оборудования, проведения действий при тушении пожаров в начальной стадии и первоочередных аварийно-спасательных работ [7]. Пожарные автомобили состоят из: шасси (основы транспортного средства) и пожарной надстройки. Шасси для разрабатываемого автомобиля уже выбрано, остается подобрать пожарную надстройку. На рисунке 1 приведен примерная схема АПП.

Пожарная надстройка – совокупность смонтированных на базовом шасси специальных агрегатов и коммуникаций для подачи огнетушащих веществ, емкостей для огнетушащих веществ, отсеков кузова для размещения пожарно-технического вооружения [8]. Согласно требованиям стандартов государственного регулирования, которые мы проанализировали во второй главе, АПП должен иметь цистерну для воды от 0,3 до 0,5 м³, подачу насоса л/с не менее от 1,0 до 2,0, удельную мощность более 20 кВт/т и соответствовать остальным требованиям стандартов. В качестве насосной установки предлагается использовать переносную высоконапорную мотопомпу типа Fire-Skid, что упростит задачу компоновки пожарной надстройки на данном шасси и расширит возможности рационального использования водоисточников.

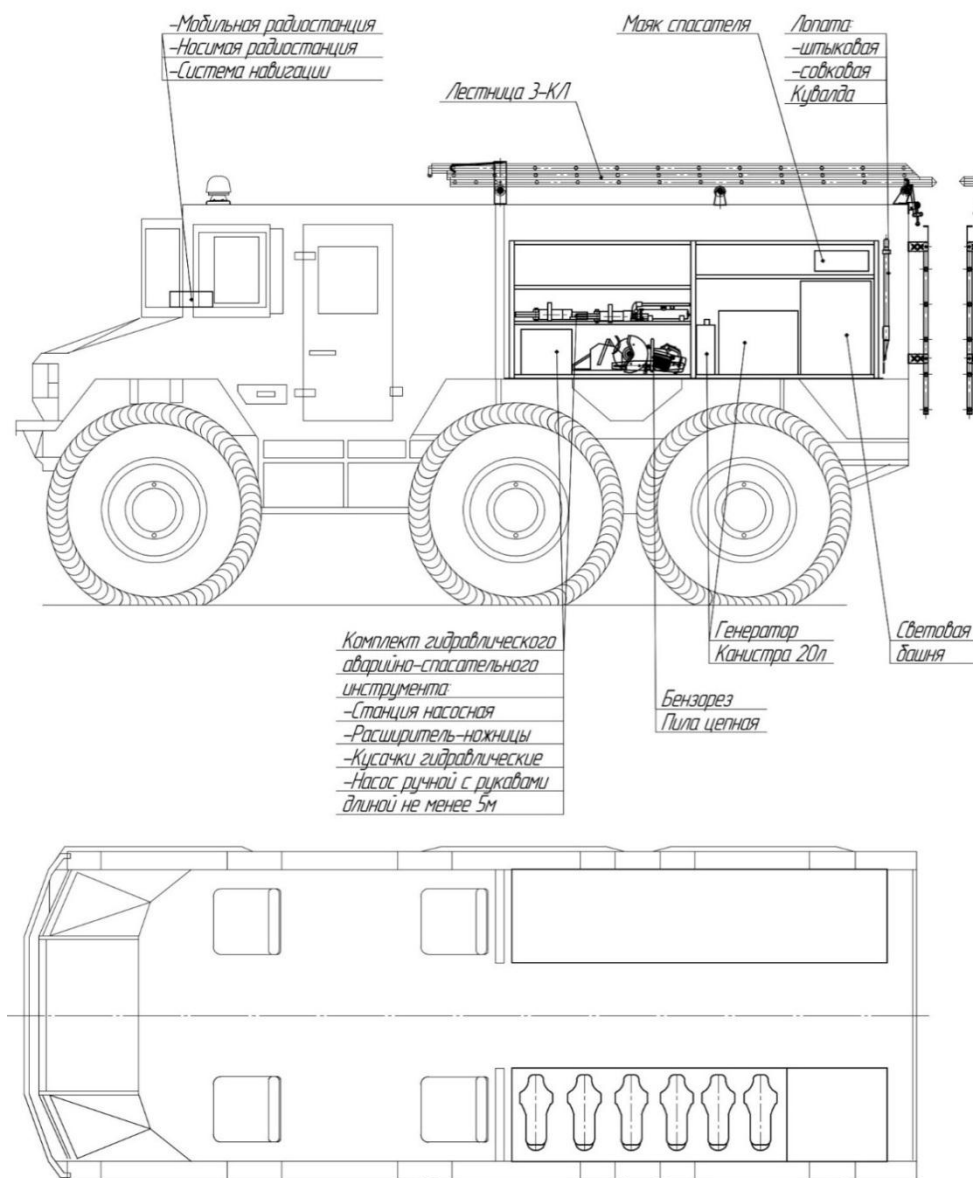


Рисунок 1 – Схема АПП вид слева и сверху

Предлагаемая конструкция пожарного автомобиля первой помощи на базе легкого автономного вездехода-амфибии с шинами низкого давления пригоден для эксплуатации в Арктических условиях.

Список литературы

1. Пожарная техника: учебник / М.Д. Безбородько, М.В. Алешков, С.Г. Цариченко и др. / под ред. М.Д. Безбородько. – М.: Академия ГПС МЧС России 2015. – 580 с.
2. Вахламов В. К. Автомобили: Эксплуатационные свойства: учеб. для студ. высш. учеб. заведений. – 5-е изд. стер. – М.: «Академия», 2012. – 240 с.

3. Безбородько М. Д. Цариченко С. Г., Алешков М. В., Роевко В. В., Рожков А. В. и др. Пожарная и аварийно-спасательная техника: учебник / под ред. М. Д. Безбородько. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2011.

4. Вездеход Шерп <https://sherp.ru/>

5. Вездеход Тингер Армо <https://tinger.ru/>

6. Вездеход Бурлак <https://burlakoffroad.ru/>

7. ГОСТ Р 53247-2009 Техника пожарная. Пожарные автомобили. Классификация, типы и обозначения.

8. ГОСТ 34350-2017 Техника пожарная. Основные пожарные автомобили. Общие технические требования. Методы испытаний.

УДК 614.8.084

А. Б. Шарафиден

ҚР ТЖМ М. Ғабдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясы

КӨПҚАБАТТЫ ТҰРҒЫН ҮЙЛЕРДЕ ҚАУІПСІЗДІК ШАРАЛАРЫН ҚАМТАМАССЫЗ ЕТУ

Қазақстан Республикасында көпқабатты тұрғын үйлерде пайда болатын өрттер үлкен аудандарға таралудың жоғары деңгейіне байланысты жоғары қауіпке ие. Жалын бір пәтерден екінші пәтерге тез таралады және оған қоса жану өнімдері де тасымалданады, сондықтан мұндай көпқабатты тұрғын үйлерде өрт үлкен шығын әкеледі.

Жоғары қабатты ғимараттар үшін өрттің тігінен тез таралуы және құтқару жұмыстарының күрделілігі тән. Жану өнімдері баспалдақ торлары мен лифт шахталары жағына қарай 10 м/мин жылдамдығымен таралады. Бірнеше минут ішінде түтін ғимаратты толықтай алады, және үйдің бөлмелеріне таралады. Жоғары температурадан лифтілердің басқарылуы істен шығады және шахталарда кабиналар бұғатталады. Электр қуаты ажыратылған кезде лифттің орналасқан жерін тез табу мүмкін емес және ондағы адамдарға үлкен қауіп төнуі мүмкін. Жоғарғы қабаттардағы өрт кезінде өртті барлау, адамдарды құтқару және өрт сөндіру құралдарын беру үлкен қиындық тудырады.

Тәжірибелер көрсеткендей, пәтераралық дәліздегі өрт кезінде көрінуі нөлге жақын, ал едендегі температура 70-80 °С-қа жетеді. Баспалдақтағы түтіннің жылдамдығы 0,5-тен 1,0 м/с-қа дейін орын алады.

Сондай-ақ, көп қабатты ғимараттар өрт қауіптілігін едәуір арттыратын факторының бірі өрт автоматикасы жүйелерінің жоқтығы, белгілі бір ақаулары бар болған жағдайда және өрттің кеш анықтау ықтималдығының жоғары болуы болып табылады. Сондықтан, осындай үйлерде тұрғындардың жоғары тығыздығы көпқабатты тұрғын үйлерді жоғары қауіпті объектілерге жатқызу қажеттілігін анықтайды.

Тұрғын үй ғимараттардың жаңғыш заттармен, синтетикалық бұйымдармен және әртүрлі тұрмыстық техникамен жабдықталған болса, бір жағынан, өрт туындау ықтималдығын арттырады, ал екінші жағынан, синтетикалық материалдардың жануынан шыққан улы газдар тұрғындардың өмірі мен денсаулықтарына үлкен зақым келтіруі мүмкін [1].

Баяндалғанға байланысты өртке қарсы қорғанысын арттыру жөнінде ұсыныстар әзірлеу мақсатында көп қабатты тұрғын үй ғимараттарында адамдардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуге қойылатын талаптарды, өрт-құтқару техникасының ерекшеліктерін және оны қолдану тәжірибесін белгілейтін нормативтік құжаттарға талдау жүргізу орынды болып табылады. Өрттерді сөндіруге және құтқару жұмыстарын жүргізуге арналған мобильді техниканың ішінде ең көп қолданылатын өрт автосатылар мен көтергіштер. Биік ғимараттар мен құрылыстарда өрт сөндіруге өрт сөндіру заттарын беру үшін жоғары қысымды сорғылары және арнайы гидравликалық жабдығы бар өрт сөндіру автомобильдері пайдаланылады.

Адамдарды эвакуациялау кезінде түтін шығаруды қамтамасыз ету үшін кейбір жағдайларда түтінді жою мобильді техникасы қолданылуы мүмкін. Автосатылар көбінесе Еуропада елдерінде қолданылады. Олардың негізгі мақсаты-зардап шеккендерді ғимараттардан құтқару. Автосатылардың артықшылықтарына мыналар жатады: салыстырмалы түрде шағын габариттер, маневрлік, ұтқырлық; зардап шегушінің аяғын бүктеместен тасымалдауға мүмкіндік беретін құтқару лифтінің болуы; машинаның тар түйік көшелерде жұмыс істеуіне мүмкіндік беретін ені реттелетін аутригерлердің (тіректердің) болуы (немесе жанып жатқан ғимаратқа кіру қиын болған жағдайда); градиенті 15° дейін бұрыш жасап жұмыс істеу мүмкіндігі. Адамдарды құтқарудың техникалық құралдарын пайдалану маңызды болып көрінеді.

Көпқабатты тұрғын үйлерде адамды құтқару үшін қажет:

- оны негізгі эвакуациялау жолдарына, түтін жоқ баспалдақ аралықтарына дейін қозғалыс кезінде және қажет болған жағдайда негізгі эвакуациялау жолдарымен жүру кезінде өрттің қауіпті факторларынан жеке қорғауды қамтамасыз ету;

егер негізгі эвакуациялау жолдарын пайдалану мүмкін болмаған жағдайда, өрт кезінде ғимараттың сыртқы жағына жасалған қосымша эвакуациялау құралдарын (құтқару жабдықтарын) орналастыруды көздеу қажет. Эвакуациялау жолдарына дейін адамның қауіпсіз жүруі, тыныс алу және көру органдарын қорғау үшін оқшаулағыш және сүзгіш өзін-өзі құтқарғыштарды және тері жабындарын ашық жалыннан және жылу сәулелерінен қорғау үшін отқа төзімді қалпақтарды қолданумен қамтамасыз етілуі мүмкін [2].

Баяндалғанды ескере отырып, көпқабатты ғимараттарда өрт кезінде адамдардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатында:

- жоғары қабатты тұрғын үйлерді топтық және жеке әрекет ететін эвакуациялық құтқару құрылғыларымен, сондай-ақ қолдану шарттарына байланысты оқшаулағыш және өзін-өзі құтқарғыштармен қамтамасыз ету;

- өрт сөндіру бөлімшелерін өрттерді сөндіру және көп қабатты тұрғын үй ғимараттарындағы өрттер кезінде құтқару жұмыстарын жүргізу үшін қазіргі заманғы өрт техникасымен қамтамасыз ету мәселесін шешу.

Осылайша, ғимараттың өртке қарсы қауіпсіздігін максималды тиімділігіне құрылымдық және көлемдік-жоспарлау шешімдерінің үйлесімі арқылы қол жеткізіледі. Мысалы, ғимараттарды түтінге қарсы өрт кезінде түтінді қажетті бағытта жою, өрт көздерін оқшаулау және аралас үй-жайлардың түтінденбеуін қамтамасыз ету бойынша кешенді міндеттермен шешумен қамтамасыз етіледі.

Осыған байланысты көп пәтерлі үйлердегі өрттер мен апаттарға байланысты әртүрлі төтенше жағдайлар үлкен шығындарға әкелуі мүмкін. Осының барлығы адамдардың және көп қабатты ғимараттардың, атап айтқанда өрт туындаған жағдайда көп пәтерлі үйлердің қауіпсіздігін қамтамасыз ету мәселесіне ерекше назар аударуды айқындайды.

Әдебиеттер тізімі

1. Копылов Н. П., Пивоваров В.В., Пронин Д.Г. Обеспечение пожарной безопасности людей в жилых зданиях повышенной этажности // Пожаровзрывобезопасность. – 2017.

2. Пронин Д. Г., Корольченко Д. А. Научно-техническое обоснование размеров пожарных отсеков в зданиях и сооружениях: монография. – М.: «Пожнаука», 2014. – 104 с.

УДК 614.841.44.

*А. М. Шупенько, Д. А. Волошин, А. А. Захарова, Н. О. Чистяков,
Ф. А. Дали, кандидат технических наук, доцент
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России*

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ С МАССОВЫМ ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Наряду с расширением масштабов хозяйственной деятельности человечества, растет и его культурный уровень жизни. В связи с этим наблюдается тенденция роста строительства учреждений культурно-досуговой деятельности: зрелищных учреждений, театров, клубов, концертных залов и т.п. С увеличением масштаба строительства зрелищных предприятий и возрастанием их роли в подъеме культурного уровня жизни, возникает ряд трудностей и проблем, связанных с обеспечением

необходимой безопасности людей, посещающих эти заведения, в том числе безопасности, связанной с возникновением пожаров.

Здания зрелищных и культурно-просветительных учреждений по функциональной пожарной опасности относятся к категории Ф2. Классификация производится в зависимости от назначения зданий, а также от возраста, физического состояния и количества людей, находящихся в здании, сооружении, возможности пребывания их в состоянии сна [1].

Существенное значение здесь играет количество людей, их возраст и физическое состояние, так как здания зрелищных и культурно-просветительных учреждений относятся к объектам с массовым пребыванием людей. Помещение с массовым пребыванием людей: залы и фойе театров, кинотеатров, залы заседаний, совещаний, лекционные аудитории, рестораны, вестибюли, кассовые залы, производственные помещения и другие помещения площадью 50 м² и более с постоянным или временным пребыванием людей (кроме аварийных ситуаций) числом более 1 человек на 1 м². Пожары в таких зданиях представляют особую опасность, так как нередко сопровождаются человеческими жертвами. Количество жертв на таких пожарах может достигать сотни человек.

Согласно статистических данных, в России ежегодно на объектах различного назначения происходит примерно 130-160 тыс. пожаров. Каждый год на пожарах гибнет от 7 до 12 тыс. человек и почти столько же получают травмы [2].

Распределение основных показателей обстановки с пожарами за 2016 – 2020 гг. по видам объектов пожаров (здания, сооружения и помещения для культурно-досуговой деятельности населения и религиозных обрядов) приведено в таблице 1.

Таблица 1 - Распределение основных показателей обстановки с пожарами за 2016-2020 гг. по видам объектов пожаров

Наименование	2016 год		2017 год		2018 год		2019 год		2020 год	
	Кол-во	% от общего кол-ва	Кол-во	% от общего кол-ва	Кол-во	% от общего кол-ва	Кол-во	% от общего кол-ва	Кол-во	% от общего кол-ва
Пожары	266	0,18	262	0,18	247	0,18	233	0,18	272	0,21
Прямой материальный ущерб (тыс. руб.)	83035	0,46	95714	0,43	174416	1,30	76792	0,56	69175	0,45
Погибло	1	0,01	1	0,01	1	0,01	3	0,04	62	0,77

Из приведенных показателей можно сделать вывод, что количество пожаров к 2020 году возросло, соответственно наблюдается рост гибели людей и материального ущерба.

Распределение значений показателей обстановки с пожарами, произошедшими в 2020 году по классам функциональной пожарной опасности объектов пожаров (здания зрелищных и культурно-просветительных учреждений) приведено в таблице 2.

Таблица 2 - Распределение значений показателей обстановки с пожарами, произошедшими в 2020 году по классам функциональной пожарной опасности объектов пожаров

Класс ФПО	Пожары (ед.)	Погибло (чел.)	Травмировано (чел.)	Прямой ущерб (млн. руб.)
Ф2.1	131	62	81	37,04
Ф2.2	47	0	2	5,19
Ф2.3	42	0	2	10,49
Ф2.4	27	0	0	3,31
ИТОГО:	247	62	85	56,03

Таблица наглядно показывает, что наибольшее количество пожаров, соответственно с наибольшими потерями, происходит на объектах функциональной пожарной опасности класса Ф2.1 – это театры, кинотеатры, концертные залы, клубы, цирки, спортивные сооружения с трибунами, библиотеки и другие учреждения с расчетным числом посадочных мест для посетителей в закрытых помещениях [1].

Актуальность проблемы повышения уровня обеспечения пожарной безопасности людей в зданиях культурно-досуговой деятельности очевидна из вышеизложенного.

В целях защиты людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничения его последствий, учреждения культурно-досуговой деятельности оборудуются системами противопожарной защиты. Одним из способов является применение автоматических и (или) автономных установок пожаротушения.

Автоматическая установка пожаротушения – это совокупность автоматических стационарных технических средств, автоматически срабатывающих при превышении контролируемым фактором (факторами) пожара установленных пороговых значений в защищаемой зоне, и предназначенных для тушения пожара за счет выпуска огнетушащего вещества.

На защищаемых объектах (учреждения культурно-досуговой деятельности) применяют спринклерные и дренчерные установки водяного пожаротушения, так как вода обладает такими преимуществами, как доступность и дешевизна, большая теплоемкость, высокая теплота испарения, подвижность, химическая нейтральность и отсутствие ядовитости. В данном случае, такое качество как химическая нейтральность и отсутствие ядовитости является решающим.

Эффективность работы пожарной автоматики при пожарах в зданиях, сооружениях учебно-воспитательного назначения, культурно-досуговой деятельности и религиозных обрядов, здравоохранения и социального обслуживания населения, административных зданиях за 2020 год приведена в табл. 3.

Таблица 3 - Эффективность работы установок и модулей пожаротушения

Наименование	Всего сработок	Сработала, задачу выполнила	Сработала, задачу не выполнила	Не сработала	Не включена
Пожары	8	7	0	1	0
Прямой ущерб (тыс. руб.)	45	22	0	23	0
Спасено материальных ценностей (тыс. руб.)	3500	2000	0	1500	0
Погибло	0	0	0	0	0
Травмировано	0	0	0	0	0

Из приведенных показателей можно сделать вывод, что автоматические установки пожаротушения являются эффективной защитой людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничения его последствий. Однако, необходимость обеспечения безопасности людей, находящихся на защищенном объекте, не отпадает.

Вместе с развитием научно-технического прогресса и культурного уровня жизни, развиваются новые современные способы борьбы с пожарами и их предотвращением. Благодаря появлению новых сенсоров и внедрению микропроцессоров, были значительно усовершенствованы средства раннего обнаружения пожара, появилась возможность программной реализации алгоритмов функционирования систем безопасности.

На основе современных инженерно-технических решений разработчики компании «Гефест» создали уникальную спринклерную систему пожаротушения с принудительным пуском (АУП-ПП). Эта система значительно повысила эффективность тушения.

На любых объектах, подлежащих защите автоматическими установками водяного пожаротушения, с успехом может быть применено управляемое тушение. Наиболее целесообразно и эффективно его применение в следующих случаях:

- на объектах с повышенной пожарной опасностью;
- на складах высокостеллажного хранения;
- в кабельных и транспортных туннелях;
- в помещениях автоматизированных стоянок автомобилей;
- на объектах с массовым пребыванием людей;
- в жилых и административных высотных зданиях;

- в помещениях с высокой концентрацией материальных ценностей;
- в зданиях высокой исторической, культурной и общественной значимостью.

Применение управляемого пожаротушения в автоматических установках водяного пожаротушения (АУВПТ) позволяет:

- обеспечить локализацию пожара в начальной стадии;
- обеспечить гарантированное тушение пожара при вскрытии нескольких спринклеров на площади заведомо превышающей площадь очага;
- ограничить площадь пожара путем вскрытия спринклеров на пути возможного распространения пожара;
- управлять включением водяных завес;
- защищать помещения высотой до 30 м;
- точно определять местоположение пожара (при использовании управляемых спринклеров с контролем срабатывания) [3].

Таким образом, вопрос обеспечения пожарной безопасности в учреждениях культурно-досуговой деятельности является актуальным на сегодняшний день, так как учреждения данного типа относятся к объектам с массовым пребыванием людей. Статистические данные и прогнозирование в данном случае являются непредсказуемыми показателями.

Однако, научно-технический прогресс не стоит на месте. Совершенствование пожарной автоматики позволит в ближайшем будущем предотвратить массовую гибель и травмирование людей на пожаре, обеспечить сохранение материальных и культурных ценностей, в том числе в учреждениях культурно-досуговой деятельности.

Список литературы

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федер. закон Рос. Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ // Собр. законодательства Рос. Федерации. 2008. № 30 (ч. 1). Ст. 3579.
2. Пожары и пожарная безопасность в 2020 г.: статист. сборник 2020. URL: http://www.vniipo.ru/ufiles/ufiles/Reestry/Sbornik-2020_pogary.pdf
3. Описание системы управляемого тушения. URL: http://gefest-spb.ru/upr_tushenie/upr_tushenie_common/

Секция 2. РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ И ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ

УДК 614

*С. Д. Шарипханов, доктор технических наук, начальник Академии
А. Б. Кусаинов, кандидат технических наук, начальник факультета
Академия гражданской защиты имени Малика Габдуллина МЧС РК*

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ЗАЩИТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРСОНАЛА ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ МИРНОГО И ВОЕННОГО ВРЕМЕНИ

Исторически доказано, что защита опасных производственных объектов от чрезвычайных ситуаций природного, техногенного, социального и военного характера всегда была и остается актуальной в настоящее время.

Состояние и развитие современной обстановки характеризуется [1]:

- увеличением количества локальных военных конфликтов;
- разгулом международного терроризма;
- увеличением количества и масштабов последствий природных и техногенных чрезвычайных ситуаций;
- расширением и усугублением экологических угроз.

Характер развития перечисленных чрезвычайных ситуаций и особенно их последствий становится сопоставимым с аналогичными показателями стихийных бедствий и чрезвычайных ситуаций военного характера, поэтому необходимо дальнейшее совершенствование методов защиты опасных производственных объектов и технический персонал.

Повышения устойчивости функционирования объектов экономики и инфраструктуры, обеспечивающих жизнедеятельность населения, проводится рациональное размещение важных объектов экономики, оборонной промышленности и жизнеобеспечения населения, подготовка их к работе в военное время с учетом поражающих свойств оружия массового поражения (ОМП); подготовка объектов к восстановлению их функций и ликвидации последствий применения различных средств поражения.

На устойчивость функционирования объектов в военное время влияют следующие факторы [2]:

- надежность защиты персонала;
- бесперебойное снабжение всеми видами энергии, топливом, сырьем, водой, комплектующими изделиями;

- наличие плана перевода производства на особый режим работы;
- надежность управления производством;
- наличие запасных вариантов производственных связей с поставщиками и потребителями на случай выхода из строя системы кооперации, установленной в мирное время;
- заблаговременная подготовка к восстановлению производства при слабых и сильных разрушениях.

Основное внимание уделяется устойчивости функционирования в условиях войны объектов так называемых «критических инфраструктур» [3]:

- систем телекоммуникации и связи, энерго- и водоснабжения и др.;
- опасных производственных объектов;
- объектов особой важности (по классификации ГО), переходящих к выпуску военной продукции;
- различных объектов в зонах возможного радиоактивного, химического загрязнения и затопления.

Проведенный анализ и оценка риска ЧС показали, что основными негативными последствиями для производственных объектов при ЧС мирного и военного времени являются:

- а) выбросы вредных веществ: выброс, мгновенное и постепенное испарение, дисперсия газа;
- б) пожары: пожары луж, струевое пламя, образование огневых шаров и взрывов перегретых углеводородных жидкостей, вспышечные пожары;
- в) взрывы: ограниченные, физические, пылевые, взрыв первого облака в свободном пространстве, детонация, взрыв конденсированной фазы;
- г) разлет осколков;
- д) последствия воздействий: ионизирующего, токсического, термического, избыточного давления.

В целях повышения устойчивости функционирования промышленных объектов при ЧС мирного и военного времени, первостепенных необходимо обеспечить безопасность технического персонала [4].

В соответствии с законодательством для защиты технического персонала при ЧС мирного и военного времени должны использоваться соответствующие защитные.

Принимая во внимание, что строительство защитных сооружений является экономически затратным, предлагается использовать мобильные убежища (МУ) каркасно-модульного типа, способные обеспечить требуемые значения степени защищенности укрываемых от негативных последствий ЧС мирного и военного времени.

Мобильное убежище позволит в различных климатических районах обеспечить защиту от действия избыточного давления во фронте воздушной ударной волны, обычных средств поражения, обломков строительных конструкций вышерасположенных этажей, проникающей радиации,

химического отравления от основных СДЯВ и теплового воздействия при пожарах.

Применение мобильных защитных сооружений позволит защитить технический персонал от возможных чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени и минимизировать индивидуальный риск до допустимых нормативных значений, обеспечив тем самым необходимый уровень безопасности.

Список литературы

1. Фалеев М. П. Гражданская оборона и предупреждение чрезвычайных ситуаций: методическое пособие / М. П. Фалеев. – М.: Институт риска и безопасности, 2001.

2. Матвеев А.В., Коваленко А.И. Основы организации защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени. – СПб., 2007. – 230 с.

3. Акимов В.А. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера: учебное пособие / В. А. Акимов, Ю. Л. Воробьев, М. П. Фалеев и др. – М.: «Высшая школа», 2007.

4. Акимов В.А., Лесных В.В., Радеев Н.Н. Основы анализа и управления риском в природной и техногенной сферах: учебное пособие. – М.: Деловой экспресс, 2004. – 352 с.

УДК 355.58

Е. Б. Кондратьев, заместитель начальника Академии

*А. И. Мазаник, доктор военных наук, профессор, главный научный сотрудник
научно-исследовательского центра*

*В. Г. Полевой, кандидат военных наук, доцент, зам. начальника Академии
(проректор) по научной работе*

Академия гражданской защиты МЧС России

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОВЫШЕНИЯ ГОТОВНОСТИ СПЕЦИАЛЬНЫХ ФОРМИРОВАНИЙ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАЧ ПО ПРЕДНАЗНАЧЕНИЮ

Потенциальные опасности военного, техногенного, природного характера во многом определяют основные задачи и направления развития сил гражданской обороны (далее – ГО). При этом должны учитываться

реальные экономические возможности государства, ограниченный потенциал отечественного оборонно-промышленного комплекса, масштабы прогнозируемых последствий воздействия по потенциально опасным и иным объектам.

С 1 января 2011 года на основании Федерального закона «О гражданской обороне» [1] в состав сил гражданской обороны включены специальные формирования, которые создаются на военное время в целях решения задач в области гражданской обороны. Решение о включении специальных формирований гражданской обороны (далее – СФГО) в состав сил ГО было принято в условиях реформирования системы МЧС России и сокращения военной составляющей сил гражданской обороны в мирное время [2].

Основными задачами, возлагаемыми на СФГО, являются:

участие в проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ в очагах поражения, зонах заражения (загрязнения) и катастрофического затопления;

обнаружение и обозначение районов, подвергшихся радиоактивному, химическому, биологическому и иному заражению;

проведение работ по санитарной обработке населения, обеззараживанию зданий и сооружений, специальной обработке техники и территорий;

участие в проведении мероприятий по эвакуации населения, материальных и культурных ценностей из очагов поражения, зон заражения (загрязнения) и катастрофического затопления;

участие в проведении мероприятий первоочередного обеспечения населения, пострадавшего при ведении военных действий или вследствие этих действий;

участие в проведении мероприятий по восстановлению функционирования необходимых коммунальных служб в военное время;

срочное захоронение трупов в военное время;

борьба с пожарами, возникшими при ведении военных действий или вследствие этих действий.

Готовность СФГО к выполнению задач по назначению зависит от многих факторов, важнейшим из них является степень соответствия военно-учетных специальностей (далее – ВУС) граждан, прибывающих из запаса, ВУС штатных должностей СФГО, которые необходимо укомплектовать. Проведенный анализ показал, что степень такого соответствия может находиться на низком уровне вследствие влияния ряда негативных факторов, основными из которых являются:

несовершенство системы воинского учета граждан, под которой следует понимать [3] государственную систему регистрации призывных и мобилизационных людских ресурсов, в рамках которой осуществляется

комплекс мероприятий по сбору, обобщению и анализу сведений об их количественном составе и качественном состоянии;

рост уровня профессионализации силовых структур государства, что приводит к снижению доли граждан, прошедших военную службу по призыву и, как следствие – к сокращению объема накопления мобилизационных людских ресурсов (далее – МЛР);

неблагоприятная демографическая обстановка;

отсутствие заинтересованности граждан в повышении уровня своей военной подготовки в период пребывания их в запасе;

усиление миграционных процессов;

низкий уровень дисциплины граждан по постановке на воинский учет при смене места жительства (места пребывания);

снижение объема финансирования, выделяемого на проведение военных сборов;

несовершенство законодательства в области обеспечения подготовки и накопления МЛР в связи с переходом на рыночную экономику.

Таким образом, под действием указанных выше деструктивных факторов может возникнуть проблемная ситуация, заключающаяся в значительном превышении нормативных сроков слагивания подразделений СФГО, обусловленном необходимостью переподготовки граждан, прибывших из запаса, по требуемой номенклатуре ВУС. В свою очередь, повышение сроков приведения СФГО в готовность к выполнению возложенных задач в условиях ведения боевых действий может привести к снижению уровня защищенности населения, материальных и культурных ценностей от возникающих опасностей.

С учетом изложенного, может быть предложена научная гипотеза разрешения сформулированной выше проблемной ситуации в рассматриваемой предметной области – уровень готовности СФГО по временному показателю можно повысить за счет совершенствования планирования распределения прибывших из запаса граждан по должностям с соответствующими ВУС и решения оптимизационной задачи, заключающейся в выборе и обосновании рациональных параметров этого плана.

Данная научная гипотеза может быть реализована на основе разработки научно-методического аппарата для обоснования рациональных параметров плана распределения граждан, прибывших из запаса, по должностям с соответствующими ВУС с учетом степени схожести групп ВУС, уровня их сложности и дополнительного времени, требуемого на подготовку. Общая схема проведения исследований по решению сформулированной научной задачи представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общая схема проведения исследования

Таким образом, на основе проведения исследований по представленной схеме может быть определен рациональный вариант

распределения граждан, прибывших из запаса, по должностям СФГО с учетом показателей, характеризующих схожесть групп ВУС, а также коэффициентов сложности областей деятельности, входящих в каждую группу ВУС и ВУС, относящихся к каждой области деятельности.

Список литературы

1. Федеральный закон от 12.02.1998 г. № 28-ФЗ «О гражданской обороне».
2. Барышев П.Ф. Методологические аспекты обоснования облика перспективной группировки спасательных воинских формирований МЧС России. // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. – 2015. – № 2 (25). – С. 3-7.
3. Панченков В. В., Мазаник А. И., Веселов А. В., Полевой В. Г. Формализованная постановка задачи обоснования рациональных параметров программы подготовки специальных формирований гражданской обороны // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. – 2020. – № 4 (47). – С. 3-11.

УДК. 61.

Ж. Т. Бейсенов, Р. Ч. Жумалиев

Военный институт Национальной гвардии Республики Казахстан

ПЕРСПЕКТИВНОЕ РАЗВИТИЕ В СИСТЕМЕ МЧС КАЗАХСТАНА БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

В последние годы БПЛА (далее-беспилотный летательный аппарат) набирает стремительную популярность. Данные аппараты давно используются в военных организациях для разведки. Сделан акцент на необходимость дальнейшего внедрения беспилотных летательных аппаратов, что существенным образом облегчит решение задач, возложенных на МЧС Казахстана.

Важность и сложность решения стоящих перед Министерством по чрезвычайным ситуациям задач определяется специфическими особенностями: обширной территорией, относительно низкой средней плотностью населения и высокой его концентрацией в крупных городах, наличием регионов регулярных природных чрезвычайных ситуаций (ЧС) (землетрясений, наводнений, ураганов, крупных лесных пожаров, оползней, схода снежных лавин и др.) [1-2].

Высокие риски, обусловленные угрозами возникновения техногенных ЧС и катастроф, связаны с большим износом и старением основных

производственных мощностей. Особую опасность представляют аварии на крупных химических производствах, размещенных в непосредственной близости от населенных пунктов.

Большую протяженность имеют нефтегазопроводы. Аварии на них могут приводить к большим человеческим жертвам, крупномасштабному загрязнению окружающей среды, а также к большим экономическим потерям, так как экспорт энергоносителей составляет значительную долю денежных поступлений в бюджет страны.

Потенциальную опасность представляет значительная изношенность жилищного фонда, являющаяся причиной возникновения больших пожаров, вызывающих многочисленные человеческие жертвы и существенные материальные потери.

Выполнение основных задач МЧС Казахстана связано с большим риском, требует высочайшей подготовки личного состава и применения высокоэффективных технических средств. Предотвращение ЧС и их локализация в самой начальной стадии развития является наиболее важной задачей при разработке новой техники, а также форм и методов ее применения.

Для мониторинга потенциально опасных территорий и зон промышленных объектов целесообразно использовать роботизированные системы, способные в реальном масштабе времени передавать соответствующим органам управления информацию об их состоянии для принятия оперативных и адекватных мер.

В связи с вышеизложенным применение беспилотных летательных аппаратов в интересах МЧС Казахстана является весьма актуальным.

Основная идея предельно проста: предполагается, что беспилотники будут постоянно и непрерывно контролировать состояние опасных объектов так и пострадавших территории (объектов). Также возможны варианты применения беспилотных аппаратов:

- в поиске пропавших людей в районе ЧС и в лесу;
- оценка ущерба в районе ЧС;
- принятие участие в ликвидации ЧС;
- обнаружение возможного района ЧС.

Применение БПЛА в ликвидации ЧС может принести большую пользу, облегчить работу и уменьшить применение сил и средств, в той или иных опасных участках и в районах ЧС. Такой аппарат незаменим при проведении поисково-спасательных операциях [3-5].

В данной статье перечисленные возможные примеры применения беспилотных аппаратов, однако, это не полный перечень это можно продолжить.

На сегодняшний день возникла необходимость разработать и внедрить в противопожарную службу МЧС систему позволяющую тушить с помощью дронов очагов пожара на взрывоопасных складах и помещениях для недопущения человеческих жертв. Предлагается, что дроном, на котором

установлен необходимый пожарный ствол, будет управляться дистанционно с определенного расстояния сотрудником противопожарной службы.

Безусловно, разработка и внедрение подобной системы в МЧС достаточно сложное и затратное. Однако человеческие жизни превыше всего.

Отдельно хочу отметить, что разработка и внедрение данной системы необходима в специализированных ВУЗах и обучать специалистов для управления беспилотниками. Это огромная ответственность, ведь при небольших нарушениях полета, аппараты могут выйти из строя.

Анализ подверженности на территории Республики Казахстан стихийных бедствий и чрезвычайных ситуаций показал о необходимости поиска инновационных технологий по обеспечению безопасности населения и уязвимых слоев населения. Применение инновационных технологий в современном мире позволяет более продуктивно выполнять задачи по защите населения от стихийных бедствий и чрезвычайных ситуаций.

Эффективность управления силами и средствами при ликвидации ЧС обеспечивается оперативным мониторингом, прогнозом возможных последствий и дальнейшего развития обстановки в зоне ЧС и может быть повышена за счет внедрения перспективных инновационных технологий с использованием БПЛА.

Внедрение БПЛА в спасательные подразделения Республики Казахстан будет существенным образом способствовать восполнению информационных пробелов относительно динамики развития ЧС, что позволит сократить время принятия решения на проведение аварийноспасательных работ и как следствие социально-экономические последствия стихийных бедствий и чрезвычайных ситуаций.

Список литературы

1. Республика Казахстан. Закон РК. О гражданской защите: принят 11 апреля 2014 года, № 188 [Электрон. ресурс]. – URL: <http://adilet.zan.kz> 7.

2. Ким А. Г. Необходимость применения и развития беспилотных летательных аппаратов // SCI-ARTICLE. – 2013. – № 12.

3. Беспилотные самолеты: максимум возможностей [Электрон. ресурс] // Наука и жизнь. – 2002. – № 6. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.nkj.ru/archive/articles/4323/> (дата обращения: 22.02.2019).

4. Зинченко О. Н. Беспилотный летательный аппарат: применение в целях аэрофотосъемки для картографирования. – М.: Ракурс, 2011.

5. Воропаев Н. П. Применение беспилотных летательных аппаратов в интересах МЧС России [Электрон. ресурс]. – URL: <http://vestnik.igps.ru/wp-content/uploads/V64/3.pdf> 11. Черноусов И.В. Прогнозирование чрезвычайных ситуаций / И.В. Черноусов // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. – 2015. – Т.1. – С. 264-267.

*Е. П. Булегенов, доцент кафедры, А. А. Нурканов, доцент кафедры
М. А. Мендыбаев, преподаватель
Академия гражданской защиты имени Малика Габдуллина МЧС РК*

ГОРЕНИЕ И ОПАСНОСТЬ ВОЗГОРАНИЯ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Главной задачей, поставленной перед нами, является исследование термического воздействия на лакокрасочные материалы, которые используются в современном обществе и мире. По сути, многие лакокрасочные материалы являются горючими или легковоспламеняющимися жидкостями в своем товарном виде. Однако после нанесения лакокрасочного покрытия на поверхность и его высыхания происходит существенное изменение компонентного состава покрытия. Поэтому исследование горючести лакокрасочных материалов в существенной степени определяется его агрегатными состоянием (жидкость, пленка, твердое покрытие), а также и давностью его нанесения на поверхность.

Но прежде чем углубляться в решении данного вопроса, стоит сначала понять, что же такое лакокрасочный материал? Лакокрасочные материалы (ЛКМ) – это группа товаров, предназначенных для окраски или покрытия различных поверхностей.

Далее рассмотрим состав лаков и красок.

Говоря о составе ЛКМ, его условно можно разделить на вещества природного и искусственного происхождения [1, 2].

В основной состав лакокрасочных материалов входят:

1. Пленкообразующие вещества (к природным составляющим, которые могут добавляться в краски относят: масла, смолы. Синтетические компоненты составляют: алкидные, меламиноалкидные, меламиноформальдегидные, перхлорвиниловые). Вещества горючие по своей природе.

2. Пигменты (к природным пигментам относят мел, охру; из синтетических неорганических пигментов наиболее распространен литопон (смесь сульфида цинка и сульфата бария)). Пигменты, как мы видим, представляют собой неорганические вещества, которые не поддерживают горение.

3. Наполнители (мел, каолин). Это вещества неорганической природы, не поддерживают горение.

4. Разбавители (предназначены для перевода пленкообразователя в состояние, пригодное к нанесению на окрашиваемую поверхность). Разбавителями являются органические вещества, растворители. Следовательно, многие из них – это легковоспламеняющиеся или горючие жидкости.

5. Сиккативы (предназначены для ускорения высыхания олиф и масляных красок). Сиккативы по природе являются солями органических и неорганических кислот. Следовательно, степень их пожарной опасности будет определяться с учетом индивидуальных особенностей вещества.

6. Отвердители. К ним относят бензолсульфоокислоту, гидроперекись изопропилбензола, солянокислый анилин и другие. То есть, очевидно, это также вещества органической природы, имеющие повышенные пожароопасные свойства.

7. Ускорители. Ускорители в красках являются низкокипящими растворителями. А, следовательно, эти вещества имеют и низкую температуру вспышки.

8. Целевые добавки. Это могут быть вещества различной природы, свойства которых определяются их предназначением.

9. Растворители (скипидар, бензин, а также смеси различных органических веществ). Учитывая значительное процентное содержание растворителя в массе лакокрасочного покрытия, можно сделать вывод, что данный компонент представляет наивысшую пожарную опасность.

Помимо всего, изложенного выше, в состав лакокрасочного материала (краска или лак), входит множество химических веществ, среди которых можно обнаружить следующие:

- пластификаторы;
- смолы;
- полимеры.

Каждый из указанных компонентов имеет свои пожароопасные характеристики.

К факторам развития пожара в целом в помещении относятся:

1. Физико-химические свойства горючих материалов.
2. Горючая нагрузка, под которой понимается масса всех горючих материалов, находящихся в помещении на квадратный метр площади.
3. Скорость выгорания горючей нагрузки и образование пожарной нагрузки.
4. Интенсивность газообмена очага пожара с окружающей средой [3].

Пожарная опасность лакокрасочных материалов ориентируется их составом, в который входят: пленкообразующие препараты (связующие), мелкозернистые органические или же неорганические пигменты, растворители, наполнители, сиккативы, пластификаторы. В реальное время нередко применяются эмульсионные краски.

На основании экспериментальных данных, можно сделать вывод, что распространение огня возможно в случае, если негорючая плоскость покрыта 3-мя и больше слоями краски. Принцип тестирования по определению группы горючести произведен в огневом воздействии на отвесно находящиеся эталоны при одновременном воздействии струи воздуха. Оценка итогов тестирования ведется по потере массы образцов, длине

обугленной части, температуре продуктов горения, наличию пылающих капель расплава. В качестве образцов для тестирований применяются асбестоцементные листы, окрашенные испытываемой краской. По итогам можно сказать, что любой состав содержит собственные особенности в показателях пожарной угрозы.

С помощью тестирований были получены группы воспламеняемости В1, В2, В3, группы горючести Г1, Г2, группы дымообразующей возможности Д1, Д2. Разнородность характеристик пожарной опасности считается следствием различия химического состава красок.

В настоящее время разработан проект норм пожарной безопасности (НПБ) «Декоративно-отделочные и облицовочные стеновые материалы. Запросы пожарной защищенности. Классификация. Общеизвестных мерок использования в зданиях разного назначения» и «Пожарная угроза напольных покрытий. Способы тестирований. Запросы пожарной безопасности».

Несмотря на то, что лакокрасочные покрытия – это пленочно-полимерные покрытия, данные общеизвестных требований на них не распространяются по причине ряда своеобразных пожароопасных качеств и индивидуальностей использования лакокрасочных покрытий. Перечислим данные особенности:

1. Лакокрасочные покрытия имеют небольшую долю в общей горючей нагрузке помещения, и это разрешает, в случае обоснования, по ряду характеристик пожарной опасности снизить требования по отношению к конструкционным, декоративно-отделочным и облицовочным стеновым и напольным покрытиям.

2. Лакокрасочные покрытия на путях эвакуации [4] и в зальных помещениях, как правило, наносят на негорючую базу. При этом понимается, собственно, что огонь по подобной плоскости не способен к распространению.

3. С возрастанием срока эксплуатации строения, численность слоев покрытия возрастает. Нормативно-правовые документы, регламентирующие максимально допустимое число слоев, отсутствуют.

4. В реальное время в технической литературе присутствует только довольно ограниченная информация об отдельных свойствах пожарной опасности лакокрасочных покрытий, нанесенных на разную по химической природе и теплофизическим свойствам основу.

5. При этом, сведения о виде лакокрасочных покрытий, их химическому составу и свойствах, как правило, отсутствуют, а сам ассортимент исследованных лакокрасочных материалов довольно незначителен.

Нами раньше было показано, что с наращиванием числа слоев покрытия на негорючей, асбестоцементной базе растет индекс распространения огня по поверхности покрытия при действии теплового потока [3].

В заключение хотим сказать, что на данный момент идут активные исследования в поиске менее пожароопасных лакокрасочных материалов. При замене тех или иных компонентов в них, возможно получение менее пожароопасных лакокрасочных материалов. Также необходимо совершенствование нормативно правовой базы в части требований к пожаробезопасности лакокрасочных покрытий.

Список литературы

1. Бородкин В. Ф. Химия красителей. – М.: Химия, 1981. – 248 с.
2. Лившиц М.Л., Пшиялковский Б.И. Лакокрасочные материалы: справочное пособие. – М.: Химия, 1982. – 360 с.
3. Манаева А. Р. Анализ пожарной опасности объектов социального назначения с использованием в качестве напольных покрытий линолеумов на основе поливинилхлорида // Качество и жизнь. – 2017. – № 3 (15). – С. 89-92.
4. Пучков В. Ю. и др. Обеспечение химической безопасности при эвакуации маломобильных групп граждан / Проблемы обеспечения химической безопасности: сборник трудов I Всероссийской научно-практической конференции. Химки, 4 декабря 2019 г. – Химки: Академия гражданской защиты МЧС России, 2020. – С. 83-88.

УДК 355.58

А. В. Веселов¹, адъюнкт, А. А. Абдрахманов², профессор кафедры

¹Академия гражданской защиты МЧС России

²Академия гражданской защиты имени Малика Габдуллина МЧС РК

ВОПРОСЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОДГОТОВКИ ЛИЧНОГО СОСТАВА СПЕЦИАЛЬНЫХ ФОРМИРОВАНИЙ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ

В условиях военного времени, когда сроки приведения в готовность к выполнению задач по предназначению строго ограничены, довольно остро встает вопрос точности определения (сокращения) временных ресурсов, необходимых для подготовки по предметам программы боевого слаживания, в рамках которой организуется обучение граждан, призванных из запаса для комплектования специальных формирований гражданской обороны (далее-СФГО). Анализ ряда исследований [1, 2] показал, что помимо объема и сложности предметов программы боевого слаживания, на время их освоения существенным образом влияет начальный уровень подготовки обучающихся. Таким образом, для наиболее точного определения временных ресурсов,

которые целесообразно выделить на обучение по предметам программы боевого слаживания необходимо разработать подход к определению уровня подготовки личного состава СФГО перед началом боевого слаживания.

Начальный уровень подготовки граждан, призванных из запаса для комплектования специальных формирований гражданской обороны, зависит от уровня индивидуальной подготовки по предметам программы боевого слаживания и уровня подготовки в соответствии со своей военно-учетной специальностью [3]. Уровень индивидуальной подготовки по предмету зависит от степени соответствия военно-учетных специальности, прибывающих из запаса граждан, предмету программы боевого слаживания, по которому организуется обучение. С помощью данной характеристики можно судить об индивидуальной подготовке относительно рассматриваемого предмета программы боевого слаживания. Уровень подготовки согласно военно-учетной специальности зависит от времени, прошедшего с момента окончания военной службы (прохождения военных сборов), граждан, прибывающих из запаса для комплектования СФГО, исходя из которого можно судить об остаточных знаниях, умениях и навыков по соответствующим военно-учетным специальностям.

Таким образом, задачу определения начального уровня подготовки граждан, призванных из запаса для комплектования специальных формирований гражданской обороны, можно сформулировать следующим образом:

для заданных:

$D = (d_1, d_2, \dots, d_i, \dots, d_I)$ – перечня предметов программы боевого слаживания, где d_i – наименование i -го предмета программы боевого слаживания, $i = \overline{1, I}$, I – общее количество предметов подготовки;

$V = (v_1, v_2, \dots, v_j, \dots, v_J)$ – множества наименований военно-учетных специальностей граждан, прибывающих из запаса для комплектования СФГО, где v_j – наименование военно-учетной специальности, $j = \overline{1, J}$, J – общее количество военно-учетных специальностей;

$S_j = (s_{1j}, s_{2j}, \dots, s_{cj}, \dots, s_C)$ – множества значений времени, прошедшего с момента окончания военной службы (прохождения военных сборов), граждан, прибывающих из запаса для комплектования СФГО, где s_{cj} – значение времени, прошедшего с момента окончания военной службы (прохождения военных сборов) по j -ой военно-учетной специальности, $c = \overline{1, C}$, C – общее количество значений времени, прошедшего с момента выполнения обязанностей по j -ой военно-учетной специальности,

необходимо определить начальный уровень подготовки граждан, призванных из запаса для комплектования СФГО, с учетом коэффициентов предпочтительности военно-учетных специальностей, призванных граждан, а

также времени прошедшего с момента окончания их военной службы (прохождения военных сборов).

Для решения сформулированной задачи необходимо определить:

уровень индивидуальной подготовки граждан, прибывших из запаса для комплектования СФГО относительно предметов программы боевого слаживания;

уровень подготовки граждан, прибывших из запаса для комплектования СФГО согласно своих военно-учетных специальностей;

начальный уровень подготовки граждан, призванных из запаса для комплектования СФГО.

Стоит отметить, что уровень индивидуальной подготовки по предметам программы боевого слаживания находится на основе коэффициентов предпочтительности военно-учетных специальностей относительно предметов программы боевого слаживания, а уровень подготовки согласно ВУС определяется экспертным путем, исходя из значений времени, прошедшего с момента окончания военной службы (прохождения военных сборов) призванных граждан. Таким образом, для решения сформулированной задачи, целесообразно использовать метод анализа иерархии (далее МАИ) [4], так как он позволяет оценить предпочтительность сравниваемых объектов и сформировать вектор их приоритетов на основе определения соответствующих коэффициентов значимости.

Алгоритм определения начального уровня подготовки граждан, призванных из запаса для комплектования СФГО с учетом коэффициентов предпочтительности военно-учетных специальностей, а также анализа времени прошедшего с момента окончания их военной службы (прохождения военных сборов) включает следующие этапы:

а) определение значений коэффициентов предпочтительности ВУС граждан, прибывших из запаса для комплектования СФГО, относительно i -го предмета программы боевого слаживания – $\alpha_i = (\alpha_{i1}, \alpha_{i2}, \dots, \alpha_{ij}, \dots, \alpha_{iJ})$, где α_{ij} – значение коэффициента предпочтительности j -ой ВУС относительно i -го предмета программы боевого слаживания, $j = \overline{1, J}$, J – общее количество военно-учетных специальностей [5];

б) определение значений коэффициентов остаточных знаний по j -ой ВУС относительно времени, прошедшего с момента окончания военной службы (прохождения военных сборов) граждан, прибывающих из запаса для комплектования СФГО – $\beta_j = (\beta_{j1}, \beta_{j2}, \dots, \beta_{jc}, \dots, \beta_{jC})$, где β_{jc} – значение коэффициента остаточных знаний по j -ой ВУС относительно c -го значения времени, прошедшего с момента окончания военной службы (прохождения военных сборов) граждан, призванных из запаса для комплектования СФГО, $c = \overline{1, C}$, C – общее количество значений времени, прошедшего с момента

окончания военной службы (прохождения военных сборов) граждан, призванных из запаса по j -ой ВУС [6];

в) определение начального уровня подготовки граждан, призванных из запаса для комплектования СФГО по i -му предмету программы боевого слаживания, осуществляется на основе произведения значений коэффициентов предпочтительности ВУС граждан, прибывших из запаса для комплектования СФГО и значений коэффициентов остаточных знаний по j -ой ВУС относительно времени, прошедшего с момента окончания военной службы (прохождения военных сборов) граждан, прибывающих для комплектования СФГО.

$$u_i^{\text{нач}} = \alpha_i \times \beta_j$$

Таким образом, предложенный алгоритм, основанный на методе анализа иерархий, позволяет определить начальный уровень подготовки граждан, призванных из запаса для комплектования СФГО с учетом коэффициентов предпочтительности военно-учетных специальностей, а также времени прошедшего с момента окончания их военной службы (прохождения военных сборов).

Список литературы

1. Доронин А. В. Разработка программ боевого слаживания для вновь формируемых частей и подразделений РВСН методический аспект. // Военная мысль. – 2007. – № 10. – С. 33-38.
2. Андрианов И. А. Метод оптимальной организации подготовки подразделений резервных формирований силовых структур // Военная мысль. – 2005. – № 10. – С. 23-34.
3. Мазаник А.И., Веселов А.В. Методический подход к обоснованию рациональных параметров программы боевого слаживания специальных формирований гражданской обороны. // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. – 2021. – № 2. – С. 31-39.
4. Саати Т. Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий / пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1993. – 198 с.
5. Бурнов В. Н. и др. Получение и анализ экспертной информации. – М.: ИПУ, 1991. – 273 с.
6. Горелов В. Е. и др. Методы экспертных оценок. – М.: ВНИИПИ. 1997. – 165 с.

А. С. Давиденко¹, С. В. Шарпов¹, доктор технических наук, профессор

А. В. Калач^{2,3}, доктор химических наук, профессор

М. Ю. Порхачев², кандидат педагогических наук, доцент

¹Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

²Уральский институт ГПС МЧС России

³Воронежский государственный технический университет

ПРОГРАММА РАСПОЗНАВАНИЯ ОЧАГА ГОРЕНИЯ ПО ИЗОБРАЖЕНИЮ, ПОЛУЧЕННОМ С БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Современный набор задач, решаемых беспилотными воздушными системами, стремительно охватывает все научные и прикладные области, стремясь к уменьшению затрат и максимальной оптимизации используемого оборудования. Бурный рост использования воздушных судов стал возможен исключительно за счет уменьшения стоимости базовой версии летательных аппаратов и приемлемого качества летной платформы [1]. Распознавание термального источника проводится с помощью специализированной инфракрасной камеры, наличие которой увеличивает стоимость аппарата до трех раз. Изображение, получаемое с камеры, изменением градиента указывает на зону повышенной температуры, позволяя оператору принимать решение в режиме реального времени с монитора экрана [2]. Недостатком данного способа является необходимость безотрывной работы человека у экрана наземной станции управления воздушной системы, высокая стоимость инфракрасных камер, отсутствие возможности проводить мониторинг на значительных расстояниях из-за ограничений передачи радиосигнала [3].

Схема алгоритма распознавания пламени представляет собой систему взаимосвязанных фильтров, позволяющих программе сделать вывод о наличии события пожара.

Для изучения электромагнитного излучения оптического диапазона очага горения при распознавании с борта беспилотного воздушного судна были проанализированы результаты эксперимента для четырех пожарных нагрузок: бензин, нефть, природный газ, растительный покров. Выбор материалов основывается на прогнозируемых горючих веществах, характерных для линейных объектов нефтегазовой отрасли. Для получения математической зависимости второго фильтра было проанализировано 840 фотографий.

Значение цвета в пространстве RGB представляет собой численное выражение красного, зеленого и синего цвета. Каждый пиксель изображения

характеризуется тремя величинами и в трехмерной оси координат может быть представлен точкой в пространстве. На этапе экспертной выборки факторов рассмотрены два параметра: освещенность (а), расстояние (l). В первоначальной гипотезе эти факторы влияют на способность цифровой камеры воспринимать цвет огня. Для обработки результатов эксперимента была разработана компьютерная программа, позволяющая выгрузить из области, определенной в первом фильтре, значение каждого пикселя и определить центр симметрии по следующему выражению (1):

$$\left. \begin{aligned} R_c &= \frac{\sum_{i=1}^N R_i}{N} \\ G_c &= \frac{\sum_{i=1}^N G_i}{N} \\ B_c &= \frac{\sum_{i=1}^N B_i}{N} \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

Для подтверждения значимости взаимодействия цвета и расстояния произведен эксперимент для дистанций 2, 5, 10, 20, 30, 40, 50 м, горение бензина АИ-92, десять повторов.

Установлено, что восприятие камерой, установленной на огня с расстояния 2 м существенно отличается от восприятия с 5 до 50 метров для всех вариантов освещенности, это объясняется способностью оптики на близком расстоянии принимать больший спектр пикселей цвета. В связи с этим расстояние в 2 м не включено в генеральную совокупность. Изменения значений цвета с изменением расстояния будет учтено при вычислении радиуса допуска значений цвета.

Средняя относительная погрешность составила 42,3%, что обусловлено динамичным изменением цвета пламени во времени. Для учета этого явления и вычисления статистически значимой величины погрешности проведен эксперимент, в котором захват изображения произведен в неизменяемом фактором пространстве: расстояние – 50 м, освещенность – 300 лк. Выполнено десять циклов по пятьдесят фотографий, в которых проанализирована погрешность между центрами симметрии каждого цикла – относительная погрешность составила 1,08%.

Для выполнения вывода о совпадении значений снимка с беспилотного воздушного судна с гаммой огня численное значение центра симметрии должно попасть в сферу значений, построенных по радиусу допуска от центра в зависимости от значений освещенности.

Радиус допуска определен как максимальное расстояние между центром симметрии и разбросом точек, появившимся вследствие изменений цвета от расстояния по следующему выражению (2):

$$r = \sqrt{(R_2 - R_1)^2 \cdot (G_2 - G_1)^2 \cdot (B_2 - B_1)^2} \quad (2)$$

Трехмерная визуализация результатов измерений представлена на рисунке 1.

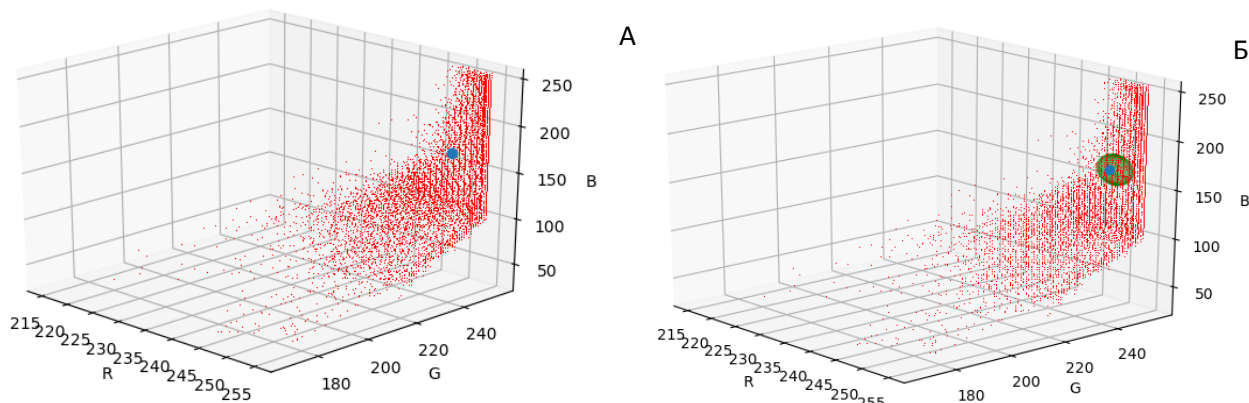


Рисунок 1 – Возможное распределение цветовой гаммы огня с центром симметрии (А) и область радиуса допуска пламени (Б)

Указанный радиус определяет сферу значений, попадание в которую показывает принадлежность к цветовой гамме огня. На представленных выше графиках видно, что при увеличении расстояния изменяются значения всех цветов в гамме RGB, незначительно повышаясь для каждой из освещенностей. Радиус допуска компенсирует данное явление. Обобщенные данные результатов эксперимента по каждой из пожарных нагрузок в зависимости от освещенности представлены в таблице 1.

В исследовании введен коэффициент запаса 1,1, позволяющий расширить границы допуска фильтра и гарантировать идентификацию цвета.

Таблица 1 – Обобщенные данные результатов эксперимента

Показатель	0 лк		300 лк		60000 лк	
	RGB	радиус допуска; пересчет на коэф. запаса.	RGB	радиус допуска; пересчет на коэф. запаса.	RGB	радиус допуска; пересчет на коэф. запаса.
Бензин АИ-92	254	7	248	12	249	19
	253	8	231	14	185	21
	245		133		104	
Нефть	254	6	247	14	247	18
	253	7	231	16	184	20
	244		132		104	
Сжиженный углеводородный газ	254	6	247	12	249	19
	253	7	231	14	198	21
	232		120		91	

Радиус допуска значительно изменяется в зависимости от освещенности и в максимальном значении составляет 22 единицы. Для проверки статистических отличий цвета горения разных пожарных нагрузок расстояния между центрами симметрии для каждой из них сведены в табл. 2.

Таблица 2 – Расстояние между центрами симметрии для разных пожарных нагрузок

Пожарная нагрузка; Расстояние между центрами симметрий Пожарная нагрузка;	Бензин АИ-92		Нефть		Сжиженный углеводородный газ		Растительный покров	
	r	r-r _{max}	r	r-r _{max}	r	r-r _{max}	r	r-r _{max}
Бензин АИ-92	0	-	2	20	15	7	17	5
Нефть	2	20	0	-	15	7	16	6
Сжиженный углеводородный газ	15	7	15	7	0	-	19	3
Растительный покров	17	5	16	6	19	3	0	-

Отдельным столбцом проведен анализ разности расстояний между пожарными нагрузками и максимальным радиусом допуска. Из данных таблицы 2 видно, что отличия цвета горения для нефти и бензина составляет 2 единицы, что показывает совпадение свойств электромагнитного излучения оптического диапазона при горении данных материалов. На этом основании они принимаются как единая пожарная нагрузка.

Разработанный алгоритм сопоставления цвета позволяет простыми математическими вычислениями установить соответствие зоны, определенной первым фильтром, цветовому распределению огня.

Работа второго фильтра позволяет отсеять явления, прошедшие первый фильтр и не являющиеся горением: белый снег, приборы освещения, блики на водной глади, крыши домов, предметы белого или стремящихся к нему цветов, фрагменты неба или зеркальные поверхности.

Список литературы

1. Степанов Р.А., Белкин Д.С., Перевалов А.С. Перспективы развития и применения беспилотных воздушных судов в МЧС России // Проблемы управления рисками в техносфере. – 2017. – № 2(42). – С. 36-43.
2. Вытовтов А. В., Калач А.В., Сазанова А.А., Лебедев Ю.М. К вопросу о создании беспилотных летательных аппаратов // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова. – 2016. – № 2. – С. 87-91.
3. Лебедев Ю.М., Разиньков С.Ю., Вытовтов А.В., Шумилин В.В. Зарубежный опыт использования микрокамер в инфракрасном диапазоне на БПЛА для обнаружения огня // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. – 2015. – Т.1. – С. 28-33.

*Ш. А. Дондуп, А. О. Кумарбеков, А. Б. Тлеукабыл, Р. Г. Колеснев
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России*

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТРЕБУЕМЫХ ПРЕДЕЛОВ ОГНЕСТОЙКОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА ОБЪЕКТАХ ЗАЩИТЫ

В соответствии со статьей 5 Федерального закона № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности. Целью создания системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты является предотвращение пожара, обеспечение безопасности людей и защита имущества при пожаре.

Статья 51 данного ФЗ определяет цели создания систем противопожарной защиты, одной из которых является защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение его последствий. В соответствии со статьей 52 одним из способов защиты людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара является применение огнезащитных составов (в том числе антипиренов и огнезащитных красок) и строительных материалов (облицовок) для повышения пределов огнестойкости строительных конструкций.

В соответствии с п. 32 ст. 2 Федерального закона № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 г., предел огнестойкости конструкции - промежуток времени от начала огневого воздействия в условиях стандартных испытаний до наступления одного из нормированных для данной конструкции предельных состояний. Ч. 2 ст. 35 Федерального закона № 123-ФЗ регламентирует, что наступление пределов огнестойкости несущих и ограждающих строительных конструкций в условиях стандартных испытаний или в результате расчетов устанавливается по времени достижения одного или последовательно нескольких из следующих признаков предельных состояний:

- 1) потеря несущей способности (R);
- 2) потеря целостности (E);
- 3) потеря теплоизолирующей способности вследствие повышения температуры на необогреваемой поверхности конструкции до предельных значений (I) или достижения предельной величины плотности теплового потока на нормируемом расстоянии от необогреваемой поверхности конструкции (W).

Проблема заключается в том, что в настоящее время в Российской Федерации отсутствует утвержденная нормативно-правовыми актами в области пожарной безопасности методика расчета наступления предельных

состояний строительных конструкций с нанесенными средствами огнезащиты.

В соответствии с ч. 3 ст. 4 Федерального закона № 123-ФЗ, к нормативным документам по пожарной безопасности относятся своды правил, а именно СП2.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты», в котором излагаются требования в том числе по огнезащите.

Сертификация огнезащитных материалов для металлических конструкций проводится в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53295-2009 «Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности». Настоящий стандарт является нормативным документом по пожарной безопасности в области стандартизации и устанавливает общие требования к средствам огнезащиты для стальных конструкций, а также метод определения огнезащитной эффективности этих средств. Настоящий стандарт не распространяется на определение пределов огнестойкости строительных конструкций с огнезащитой. Данный стандарт дает понятие огнезащитная эффективность – это показатель эффективности средства огнезащиты, который характеризуется временем в минутах от начала огневого испытания до достижения критической температуры (500 °С) стандартным образцом стальной конструкции с огнезащитным покрытием. Соответственно это не эквивалент показателя предела огнестойкости строительной конструкции с нанесенным огнезащитным составом. Термины «огнезащитная эффективность» и «предел огнестойкости» содержатся в разных нормативно-правовых актах в области пожарной безопасности, определяются по разным методикам.

В соответствии с требованиями СП2 эффективность средств огнезащиты, применяемых для обеспечения требуемых пределов огнестойкости конструкций, должна оцениваться посредством испытаний по определению пределов огнестойкости строительных конструкций. Средства огнезащиты для стальных и железобетонных строительных конструкций следует использовать при условии оценки предела огнестойкости конструкций с нанесенными средствами огнезащиты по ГОСТ 30247, с учетом способа крепления (нанесения), указанного в технической документации на огнезащиту, и (или) разработки проекта огнезащиты. Как показывает практика производители, не проводя испытаний в соответствии с требованиями ГОСТ 30247, оперируя исключительно испытаниями по определению показателей огнезащитной эффективности материала, зачастую исключительно на стандартном образце с приведенной толщиной металла 3,4 мм, в своей документации предлагают развернутые данные, полученные неким аналитическим методом, по обеспечению пределов огнестойкости металлических конструкций с приведенной толщиной металла от 2 мм и до бесконечности. Это в свою очередь противоречит ч. 10 ст. 87 Федерального закона № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной

безопасности», расчетно-аналитические методы могут применяться для определения пределов огнестойкости строительных конструкций, аналогичных по форме, материалам, конструктивному исполнению строительным конструкциям, прошедшим огневые испытания, а именно в части «аналогичных по форме».

На практике, при разработке технических решений по повышению пределов огнестойкости строительных конструкций применяются средства огнезащиты с утвержденными сертификатами соответствия требованиям пожарной безопасности. Однако, данные сертификаты регламентируют, что указанное средство огнезащиты обеспечит, к примеру, III группу огнезащитной эффективности (90 минут). При этом вопрос об обеспечении пределов огнестойкости 90 минут остается открытым.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что применение термина «огнезащитная эффективность» недопустимо к термину «предел огнестойкости», данные понятия нетождественны, определяются разными ГОСТ и методами испытаний.

Список литературы

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федер. закон от 22 июля 2008 года № 123 // МЧС России. URL: <http://www.mchs.gov.ru/dokumenty/federalnie-zakony/3143> (дата обращения: 10.03.2020).

2. ГОСТ Р 53295-2009 «Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности».

3. ГОСТ 30247.0-94. (ИСО 834-75). Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость.

УДК. 61.

К. Х. Есенбулатов, Н. О. Миртаев
Военный институт Национальной гвардии Республики Казахстан

ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА ВОИНСКИХ ЧАСТЕЙ

Основные понятия противопожарной защиты ВС РК:

1) *противопожарная защита ВС РК* – комплекс мероприятий, включающий прогнозирование и анализ пожарной опасности, проведение пожарно-профилактических мероприятий, внедрение технических средств обнаружения и тушения пожаров, создание условий для защиты и

безопасной эвакуации людей, вооружения, военной техники и военного имущества;

2) *пожарная профилактика* – комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение безопасности людей, предотвращение пожара, ограничение его распространения, а также на создание условий для успешного тушения пожара;

3) *пожарный пост* – место или участок, предназначенный для организации противопожарной защиты;

4) *орган пожарного контроля* – служба противопожарной защиты ВС РК, видов, родов войск, региональных командований и гарнизонов.

К мерам пожарной безопасности относятся:

1) организация службы противопожарной защиты (пожарный наряд, несение пожарно-постовой службы, команды противопожарной защиты (пожарные расчеты), обеспечение имуществом противопожарной защиты);

2) организация пожарно-профилактической работы (проведение пожарно-профилактической работы, пожарно-профилактическая подготовка личного состава, пожарно-техническое обследование состояния противопожарной защиты воинских частей, меры пожарной безопасности на объектах).

Для обеспечения мер пожарной безопасности объектов воинской части и создания безопасных условий для личного состава командир части организует своевременное проведение противопожарных мероприятий по изучению личным составом воинских частей и учреждений требований пожарной безопасности, указанных в постановлении Правительства Республики Казахстан от 9 октября 2014 года № 1077 "Об утверждении Правил пожарной безопасности".

Должностные лица службы противопожарной защиты и суточный наряд воинской части осуществляют контроль за выполнением личным составом требований ППБ, в случае возникновения пожара незамедлительно сообщают в территориальные подразделения уполномоченного органа в сфере гражданской защиты.

Служба противопожарной защиты в воинских частях (гарнизонах) осуществляется:

1) штатными командами противопожарной защиты;

2) нештатными пожарными командами.

Личный состав штатных команд противопожарной защиты, нештатных пожарных команд и расчетов, освобождаются от нарядов, работ, не связанных с несением службы противопожарной защиты.

Использование пожарной техники (мотопомп), оборудования и инструмента не по прямому назначению, а также размещение в зданиях

пожарных депо лиц, подразделений и технику, не имеющих отношения к службе противопожарной защиты не допускается.

Для несения службы по предупреждению и тушению пожаров, а также проведения первоочередных аварийно-спасательных работ из состава команды противопожарной защиты ежедневно назначается суточный пожарный наряд. Остальной личный состав составляет резерв команды противопожарной защиты.

Несение службы пожарным нарядом является выполнением боевой задачи и требует от личного состава точного соблюдения требований Устава внутренней службы Вооруженных Сил, других войск и воинских формировании Республики Казахстан, утвержденного Указом Президента Республики Казахстан от 5 июля 2007 года № 364.

Состав наряда определяется в зависимости от численности личного состава команды противопожарной защиты и наличия пожарных автомобилей.

В состав суточного пожарного наряда назначаются:

- 1) начальник наряда;
- 2) водители (мотористы);
- 3) пожарный (пожарный – спасатель) из расчета по количеству имеющихся на вооружении специальных и переоборудованных пожарных машин, автомобилей (мотопомп), а также техники, предназначенной для выполнения первоочередных спасательных работ;
- 4) постовые по количеству пожарных постов.

В дни государственных праздников и проведения на территории охраняемых объектов (арсеналах, базах, складах) массовых погрузочно-разгрузочных работ, связанных с повышенной пожарной опасностью по решению командира воинской части производится увеличение численности суточного пожарного наряда за счет резерва команды противопожарной защиты или других подразделений воинской части в целях усиления противопожарной защиты.

Работа должностных лиц органов пожарного контроля определяется месячными планами работ.

Планы утверждаются командиром воинской части, которому подчинена служба противопожарной защиты.

Месячные планы работ составляются с учетом пожарно-профилактической работы и анализа пожарной обстановки.

Планы работ составляются, чтобы пребывание непосредственно в воинской части с проверкой и оказанием практической помощи командованию части было не более одних суток.

Планом работы предусматриваются целевые проверки:

1) установок отопления, печей, дымоходов – перед началом отопительного сезона, а также после очистки дымоходов от сажи, ремонта, но не реже одного раза в месяц;

2) электрооборудования – один раз в квартал (в клубах, домах офицеров – не реже одного раза в месяц);

3) подвалов и чердачных помещений зданий – один раз в месяц;

4) пожарных водоемов, гидрантов, кранов с забором и пуском воды – в весенний и осенний периоды.

Перечень работ включается отдельным разделом в месячный план организационно-профилактических мероприятий и хозяйственных работ команды противопожарной защиты воинской части.

К проведению пожарно-профилактической работы привлекается весь личный состав команды противопожарной защиты. Проверка противопожарного состояния зданий и сооружений проводится, в следующие сроки:

1) складские помещения, хранилища, площадки открытого хранения, цеха, мастерские, пункты работ с техникой и имуществом, ангары, гаражи, парки и другие пожароопасные объекты – ежедневно во время работы и после окончания рабочего дня, перед закрытием;

2) казармы, общежития, штабы, клубы, столовые, банно-прачечные помещения, котельные, медицинские пункты, спортивные залы, учебные корпуса, магазины, библиотеки – не реже одного раза в неделю.

Ежегодно в пожароопасный период комплексными комиссиями государственных учреждений ВС РК и плановыми проверками проверяется противопожарное состояние складов ракетно-артиллерийского вооружения воинских частей, арсеналов и баз хранения вооружения (боеприпасов).

Пожарно-профилактическую работу проводят:

1) начальник службы (команды) противопожарной защиты – ежедневно;

2) личный состав команды противопожарной защиты, за исключением водителей – при нахождении на пожарных постах.

Должностные лица команды противопожарной защиты результаты проверки докладывают командиру (начальнику) проверяемого подразделения (объекта) и начальнику команды (службы) противопожарной защиты.

Недостатки, обнаруженные при проверке и не устраненные в присутствии проверяющего или требующие выделения финансовых затрат и времени на их устранение, заносятся в журнал профилактической работы команды противопожарной защиты.

В случаях, когда недостатки в установленные сроки не устранены, начальник службы, команды противопожарной защиты докладывает об этом рапортом командиру части.

Перечень взрывопожароопасных зданий и сооружений (хранилища, склады, парки, ангары, цехи и мастерские), подлежащих ежедневному осмотру лицами пожарного наряда частей в присутствии ответственных за противопожарное состояние этих объектов, утверждается приказом командира воинской части.

Проверка считается законченной, когда все помещения осмотрены, выявленные недостатки устранены, электроустановки обесточены, наружный рубильник отключен и опечатан, входная дверь закрыта на замок и опечатана.

Результаты проверки заносятся в журнал проверки противопожарного состояния объектов перед их закрытием.

Основной формой работы органов пожарного контроля является оказание практической помощи командирам (начальникам) в решении вопросов противопожарной защиты объектов, улучшении организации работы личного состава в деле предупреждения пожаров, обучении военнослужащих мерам пожарной безопасности и действиям при возникновении пожара, внедрении положительного опыта, форм и методов профилактической работы.

В целях предупреждения пожаров органы пожарного контроля ВС РК осуществляют контроль по:

- 1) организации и состоянию противопожарной защиты;
- 2) профилактике пожаров;
- 3) работе пожарно-технических комиссий, служб и штатных команд противопожарной защиты;
- 4) наличию, состоянию и ведению документов команды противопожарной защиты.

При проверке боеготовности команд противопожарной защиты проверяется практическая выучка и действия команды противопожарной защиты по плану противопожарной защиты, утвержденного командиров воинской части.

В зависимости от цели пожарно-технического обследования учебная пожарная тревога может быть объявлена:

- 1) частная – с вызовом и развертыванием сил и средств только команды противопожарной защиты воинской части (гарнизона);
- 2) гарнизонная – с вызовом всех сил и средств, предусмотренных планом противопожарной защиты гарнизона.

В ходе тренировки проверяющий может дать дополнительные вводные, усложняющие обстановку.

Вмешиваться в действия, проверяемого, кроме случаев нарушения личным составом правил техники безопасности при работе с пожарным оборудованием и инструментом не допускается.

При проведении пожарной тренировки фиксируется время:

- 1) объявления тревоги;
- 2) получения сообщения о "пожаре" в команде противопожарной защиты;
- 3) прибытия пожарных автомобилей к месту вызова;
- 4) окончания развертывания сил и средств каждой пожарной техники (оборудования);
- 5) подачи воды (пены) из пожарных стволов;
- 6) прибытия личного состава части и транспортных средств для эвакуации имущества.

По результатам пожарно-технического обследования организации и состояния противопожарной защиты воинской части, проверяющий на месте составляет акт проверки организации и состояния противопожарной защиты.

Предложения по устранению выявленных недостатков в организации и состоянии противопожарной защиты должны быть сформулированы кратко со сроком устранения до 30 календарных дней.

Пожарно-техническое обследование проводится, в присутствии начальника команды противопожарной защиты или лица его официально замещающего.

В данной статье рассмотрена работа должностных лиц по противопожарной безопасности от качества и принципиальности которых зависит не одна жизнь военнослужащих, а также жизни мирных граждан, проживающих вблизи воинских частей. Отрицательным примером тому служат случаи городов Арысь и Тараз.

Список литературы

1. Указ Президента Республики Казахстан от 5 июля 2007 года № 364 «Об утверждении общевоинских уставов Вооруженных Сил, других войск и воинских формирований Республики Казахстан».

2. Приказ Министра обороны Республики Казахстан от 27 мая 2019 года № 378 «Инструкция о мерах пожарной безопасности в Вооруженных Силах Республики Казахстан».

Н. В. Мартинович¹, А. В. Калач², д-р хим. наук, профессор
¹*Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России*
²*Воронежский институт ФСИИ России*

ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ОБЪЕМА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОВСЕДНЕВНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОСНОВНЫХ ОПЕРАТИВНЫХ ЗАДАЧ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ

Пожарно-спасательная часть является специфическим объектом управления основной задачей которого является непосредственно реагирование на возникающие происшествия, а также решения задач повседневного управления создающих условия наиболее быстрого и эффективного реагирования на возникающие инциденты. Задачи, решаемые оперативным пожарно-спасательным подразделением, закреплены законодательно и помимо непосредственно тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ (АСР) включают ряд обеспечивающих мероприятий [1].

Проведенное ранее в работах [2-4] функциональное моделирование процесса в совокупности с детальным изучением нормативных документов, регламентирующих деятельность системы управления подразделений пожарной охраны, а также анализ служебной деятельности должностных лиц пожарно-спасательных подразделений ГПС МЧС России в работе [5] позволяет выделить ключевые элементы, как при решении задач повседневного управления, так и оперативного управления (рисунок 1).

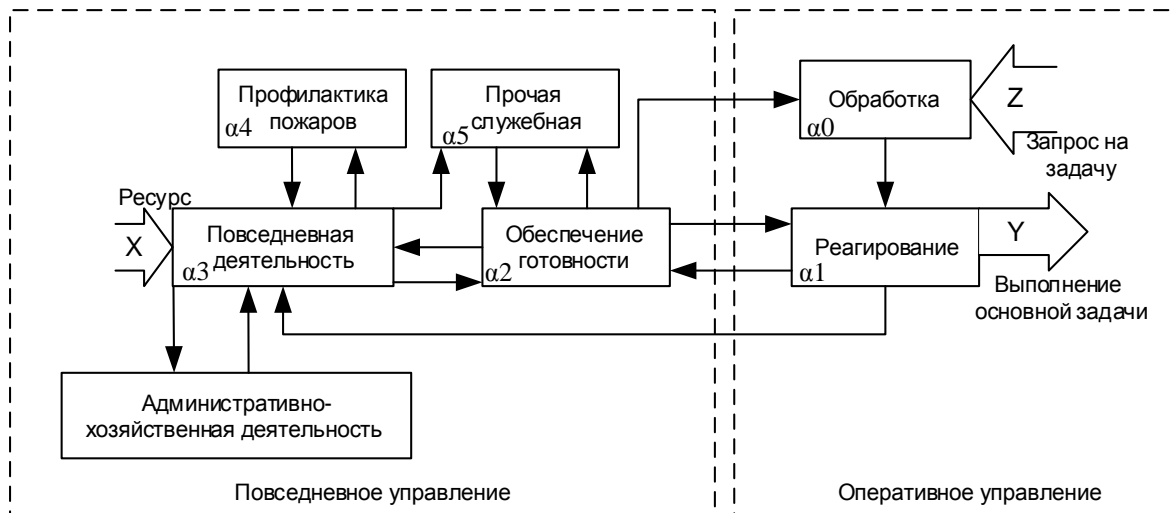


Рисунок 1 - Основные функциональные элементы системы управления типowego пожарно-спасательного подразделения

В результате исследования выделены два отличающихся режима функционирования системы: функционирование в режиме оперативного управления, в режиме повседневного управления. Структурно-функциональный анализ позволил выделить три основных специфических элемента повседневной деятельности, провести декомпозицию элементов на основные составляющие блоки и определить иерархию элементов системы повседневной деятельности (рис. 2).

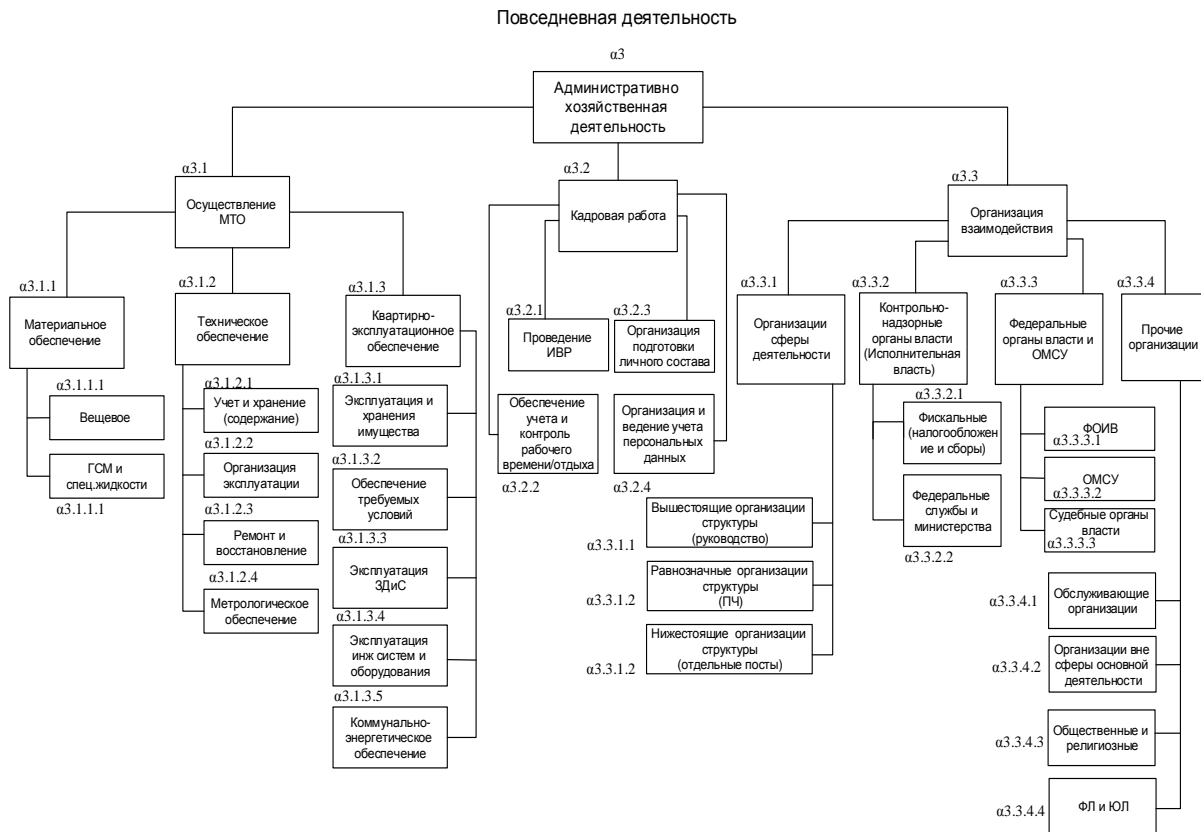


Рисунок 2 - Функциональные блоки повседневной деятельности

Опыт применения методов и подходов к оценке деятельности при решении задач пожарной охраны и проведенные исследования в данной области [6-12] показывает, что существующие в настоящий момент подходы при оценке деятельности пожарно-спасательных подразделений применяют для оценки эффективности функционирования подразделения и принятия управленческого решения, независимые показатели по каждому направлению деятельности должностных лиц пожарно-спасательных подразделений.

Алгоритмы оценки, определённые традициями, сложившейся многолетней практикой управления и отражены в Федеральных законах, нормативно-правовых актах Правительства РФ и приказах МЧС России [4]. Принятие управленческих решений и объем управленческого воздействия на

системы, основывается на индивидуальные оценки комплексного показателя деятельности пожарно-спасательного подразделения.

Комплексный показатель, применяемый в настоящее время возможно представить функцией (1):

$$W_j = f(\{K_{ji}\}, r_j, p_j) \Rightarrow \max, \text{ при } K_{ji} \in [2,5], r_j, p_j > 0 \quad (1)$$

где, W_j - комплексный показатель деятельности, j -го пожарно-спасательного подразделения; K_{ji} - оценка i -го показателя, j -го пожарно-спасательного подразделения; r_j - количественный показатель результатов оперативной деятельности, j -го пожарно-спасательного подразделения (количество спасенных, предотвращенный ущерб и т.д.); p_j - количественный показатель профилактической работы, j -го пожарно-спасательного подразделения.

Управление эффективностью подразделения, сводится к влиянию на переменные (K_{ji} , r_j , p_j) лицом, принимающим решения, управляющими воздействиями, основанными субъективно на его личном опыте и профессионализме. Комплексную оценку деятельности должностных лиц пожарно-спасательных подразделений и как следствие эффективности функционирования всего подразделения принято проводить по показателю среднего арифметического, оценочных значений по направлениям деятельности.

Как правило, оценка проводится по трем укрупненным показателям, соответствующих видам управления: оперативная деятельность; организация караульной и гарнизонной службы (обеспечение готовности); повседневная деятельность (кадровая работа, материально-техническое снабжение, профилактика пожаров и т.д.). В настоящий момент, принятие управленческого решения по реорганизации и оптимизации процессов функционирования пожарно-спасательного подразделения, в целях повышения эффективности проводится на основании значения комплексного показателя, включающего совокупность значений по направлениям, который, в общем виде возможно представить выражением (2):

$$K_j = \frac{\sum_{i=1}^3 \alpha_i}{i} \quad (2)$$

где, K_j - комплексная оценка j -го пожарно-спасательного подразделения; α_i - оценка по i -му направлению деятельности, как правило $\alpha_i \in [2, 5]$.

Алгоритм оценки повседневной деятельности предлагается строить на основе подхода, основанного на дескрипционных логиках представляя метаданные возникающие в процессе функционирования и повседневного управления, набором триплетов вида «субъект – предикат – объект».

Под объектом в данном подходе будет пониматься оцениваемая повседневная деятельность подразделения (α_3), предикатами (β_i) в данной модели являются соответствующие отношения между субъектами (α_i), выраженное соотношением (3):

$$\alpha_j = \sum_{i=1}^j \alpha_i \beta_{ij} \quad (3)$$

α_i - субъект - элемент системы (процесса), возникающих в процессе служебной деятельности;

β_i - предикат - условный «вес» влияния процессов (субъектов), возникающих в процессе служебной деятельности (активации i -го блока) и влияющий на блок повседневного управления (j);

На основе анализа структуры, для дальнейшей реализации задач исследования с помощью встроенной машины вывода (reasoner) Fact++ в редакторе Protégé по алгоритму Tableau Based проведена классификация и построена иерархия классов онтологии. Основные элементы онтологии представлены на рисунке 3.

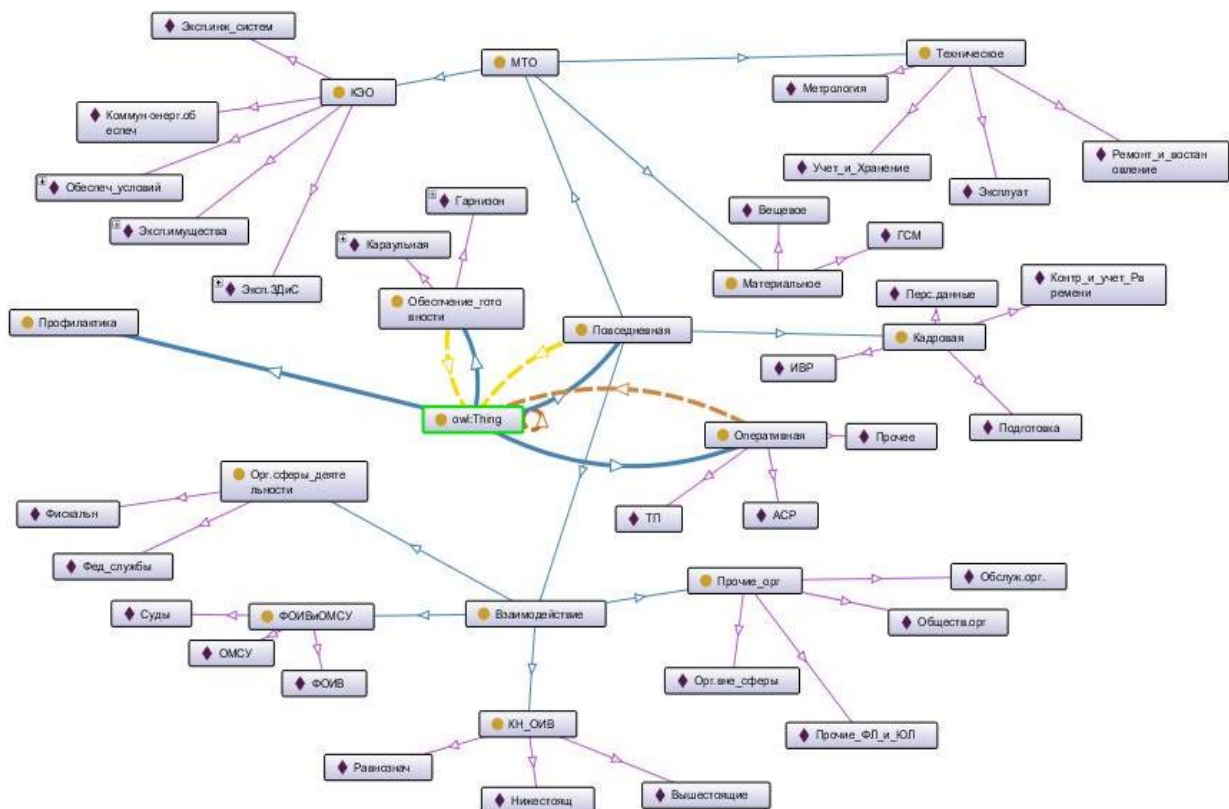


Рисунок 3 - Онтология процессов деятельности типового пожарно-спасательного подразделения

Полученные при построении онтологии и представленные набором триплетов вида «субъект – предикат – объект» данные, позволили определить структуру и связи элементов оперативной деятельности с элементами повседневной деятельности необходимых для оценки и принятия управленческих решений типового пожарно-спасательного подразделения. Данное представление позволяет, в отличие от традиционного подхода, проводить дальнейшую оценку деятельности, учитывая интенсивность оперативной деятельности.

Список литературы

1. Оценка и управление деятельностью пожарно-спасательных подразделений ГПС МЧС России / Мартинович Н.В., Смирнов А.С., Мельник А.А., Калач А.В. // Вестник Воронежского института ФСИИ России. – 2019. – № 4. – С. 109-115.

2. Functional model of activity of the fire and rescue unit IOP Conf. Series / N.V. Martinovich [et al] // Journal of Physics: Conf. Series 1479 (2020) 012007. doi: 10.1088/1742-6596/1479/1/012007.

3. Мартинович Н.В. Применение параметрического подхода при анализе и оценки информационного потока документооборота пожарно-спасательного подразделения / Мартинович Н.В., Калач А.В., Мельник А.А. // Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России. – 2020. – № 3. – С. 154-161.

4. Мартинович Н.В. Применение методов системного анализа при исследовании деятельности пожарно-спасательных подразделений / Мартинович Н. В., Мельник А. А., Антонов А. В., Татаркин И. Н // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ». – 2015. – Том 7, № 6. Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/86TVN615.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/86TVN615

5. Системный анализ деятельности пожарной части (п. 1.8 плана научной деятельности Сибирской пожарно-спасательной академии – филиала Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России на 2014 год). Отчет о НИР 2014 г. (заключительный) / Сиб. пож.-спас. академия ГПС МЧС России; – Железногорск, 2015 рег. номер НИОКР 01201458857, рег. номер ИКРБС 216021250020

6. Брушлинский Н. Н., Математические методы и модели управления в Государственной противопожарной службе [Текст]: учебник / Брушлинский Н.Н., Соколов С.В. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2011. – 173 с.

7. Брушлинский Н. Н., Соколов С.В., Математические методы и модели управления в ГПС. – М.: Академия МЧС России, 2011. – 173 с.

8. Брушлинский Н.Н. Системный анализ деятельности ГПС: учебник. – М.: МИПБ МВД России, 1998. – 255 с.

9. Брушлинский Н. Н. Математические методы и модели управления в Государственной противопожарной службе: учебник / Н. Н. Брушлинский, С. В. Соколов. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2011. – 173 с.

10. Оценка и управление деятельностью пожарно-спасательных подразделений ГПС МЧС России / Н. В. Мартинович, А. С. Смирнов, А. А. Мельник, А. В. Калач // Вестник Воронежского института ФСИИ России. – 2019. – № 4. – С. 109-115.

11. Особенности оценки служебной деятельности должностных лиц пожарно-спасательных подразделений Государственной противопожарной службы МЧС России / Н. В. Мартинович, А. А. Мельник, А. В. Антонов, И. Н. Татаркин // Интернет-журнал Науковедение. – 2016. – Т. 8. – № 6(37). – С. 10.

12. Калач А. В. Графоаналитическое представление информационных потоков при оценке информационной нагрузки организации / А. В. Калач, Н. В. Мартинович, А. Н. Батуро [и др.] // Вестник Воронежского института ФСИИ России. – 2021. – № 2. – С. 36-43.

УДК 623.9

Д. И. Мирошниченко¹, адъюнкт

Ю. Н. Тарабаев¹, кандидат военных наук, доцент кафедры

Б. М. Кабашев², преподаватель

¹Академия гражданской защиты МЧС России

²Академия гражданской защиты имени Малика Габдуллина МЧС РК

О НЕОБХОДИМОСТИ РАЗРАБОТКИ СРЕДСТВ ИНЖЕНЕРНОГО ВООРУЖЕНИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАЧ ИНЖЕНЕРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ СВФ МЧС РОССИИ

Введение

Опыт применения подразделений спасательных воинских формирований (далее – СВФ) МЧС России при ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС) последних десятилетий показывает, что в настоящее время, в связи со всевозрастающей динамикой возникновения и развития ЧС природного и техногенного характера, одной из важнейших задач инженерного обеспечения подразделений и формирований будет обеспечение выдвижения и маневра силами отрядов обеспечения движения (далее – ООД). Кроме того, необходимые инженерные работы будут также выполняться силами штатных инженерно-спасательных подразделений спасательных центров (далее – СЦ) МЧС России, на оснащении которых

должны находиться высокоэффективные средства инженерного вооружения (далее – СИВ) предназначенные для устройства и содержания путей выдвижения, подвоза и эвакуации [1].

Таким образом, для достижения желаемых результатов перспективная инженерно-дорожная техника, поступающая на оснащение подразделений СВФ МЧС России должна быть оборудована специальным высокопроизводительным многофункциональным оборудованием. В тоже время, базовые машины должны иметь высокую маневренность при скорости их передвижения, которая должна соответствовать темпу передвижения обеспечиваемых подразделений в различных условиях складывающейся обстановки [2].

Основная часть

По прогнозам многих отечественных экспертов в области защиты населения и территорий от ЧС, в настоящее время и на обозримую перспективу все большее значение будут приобретать действия аэромобильных группировок и сводных мобильных подразделений различного состава, главной задачей которых будет оперативное реагирование на возникающие ЧС в различных регионах страны.

В связи с чем, на основании проведенных исследований и анализа применения сил при ликвидации ЧС различного характера, поступают предложения по обоснованию и формированию организационно-штатных структур подразделений и формирований, оптимизированных под особенности регионов на территории которых они дислоцируются; оснащении инженерно-спасательных и пиротехнических подразделений современными высокопроизводительными СИВ, для самостоятельного выполнения всего перечня возложенных на них задач как в мирное, так и в военное время [3].

Основными направлениями реализации этих предложений следует считать:

техническое совершенствование (глубокая модернизация) существующих и разработка новых образцов СИВ, тактико-технические характеристики которых по производительности, маневренности, управляемости и транспортабельности должны соответствовать характеристикам техники и вооружению обеспечиваемых подразделений и формирований, возможным условиям различных ЧС, а также новым формам и способам ведения боевых действий;

повсеместное внедрение штатных робототехнических средств, адаптированных под выполнение задач инженерной разведки местности и объектов, в том числе и в условиях радиоактивного заражения местности;

разработка высокотехнологичного универсального навесного оборудования способного выполнять необходимые виды работ с возможностью использования на различных образцах штатной инженерной техники инженерно-спасательных подразделений СЦ МЧС России [6].

Анализ выполнения задач инженерного обеспечения при ликвидации ЧС природного и техногенного характера показывает, что характер проведения работ и требования, предъявляемые к современным СИВ, обусловили необходимость создания инженерно-дорожной техники нового поколения многофункционального назначения, максимально унифицированной по базовому шасси с техникой обеспечиваемых подразделений и формирований, а также образцами, принимаемыми на вооружение другими силовыми министерствами и ведомствами [5].

Создание инженерно-дорожной техники многофункционального назначения на унифицированных межвидовых гусеничных или колесных платформах позволит реализовать требования эксплуатационной совместимости этих средств с основными штатными образцами техники обеспечиваемых подразделений и формирований, так как подразумевается, что эти машины будут создаваться также на унифицированных межвидовых гусеничных или колесных платформах, разработанных преимущественно на отечественных узлах и агрегатах. Кроме того, включение в состав данной техники дополнительного и вспомогательного оборудования и механизированного ручного гидроинструмента (перфоратор, отрезная машинка, отбойный молоток, погружная помпа и т.д.) позволит значительно расширить номенклатуру выполняемых работ и повысить эффективность инженерно-дорожных машин по выполнению основных видов инженерных работ [6].

Разработка инженерно-дорожных машин нового поколения, на основе унифицированных межвидовых колесных или гусеничных платформ является актуальной задачей для оснащения инженерно-спасательных подразделений СЦ МЧС России и обуславливает необходимость проведения новых научных исследований по обоснованию и поиску путей их создания. Перспективность данного направления развития и совершенствования СИВ подтверждается тем, что аналогичная работа активно проводится ведущими научными организациями Министерства обороны Российской Федерации (далее – Минобороны России), где разрабатываются проекты тактико-технических заданий (далее – ТТЗ) на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (далее – НИОКР) в промышленности по созданию перспективных войсковых дорожно-землеройных машин (далее – ВДЗМ) на унифицированных межвидовых гусеничных платформах [6].

Кроме того, максимальная унификация базовых шасси инженерно-дорожных машин с образцами, разрабатываемыми в интересах инженерных войск Минобороны России позволит значительно повысить эффективность проведения технического обслуживания и ремонта, особенно в полевых условиях, за счет использования однотипных ремонтных средств, а также запасных частей, узлов и агрегатов отечественных производителей.

Предполагается, что в ходе исследований должен быть определен состав рабочего оборудования планируемых к созданию инженерно-

дорожных машин с учетом обеспечения их многофункциональности и разработаны тактико-технические требования к этим машинам. Состав и содержание тактико-технических требований к создаваемым машинам должны быть определены с учетом следующих предпосылок:

создание машин нового поколения должно идти по пути их функциональной совместимости и максимально возможной унификации с штатной техникой подразделений СВФ МЧС России;

машины нового поколения должны иметь приборы наблюдения и ориентирования, обеспечивающие выполнение всего перечня стоящих инженерных задач;

машины нового поколения должны обеспечивать возможность выполнения инженерных задач в условиях радиоактивного заражения местности;

рабочее оборудование не должно существенно снижать возможности базового шасси по транспортным скоростям движения, проходимости по грунтовым дорогам и бездорожью;

машины нового поколения должны быть приспособлены для транспортирования железнодорожным, водным, воздушным транспортом, а также автомобильным транспортом на большегрузных прицепах в требуемых габаритах;

машины нового поколения должны быть пригодны для эксплуатации в районах с различными климатическими условиями.

Для получения качественных результатов обязательным условием является изучение опыта развития СИВ в ведущих зарубежных странах, с целью обобщения и последующего применения полученных данных при проведении НИОКР [6].

Проведенный анализ состояния и направлений развития инженерно-дорожных средств в инженерных подразделениях и спасательных службах ведущих зарубежных государств показал следующее:

1. В последние годы происходит оснащение инженерных войск новой техникой, создаваемой на бронированных гусеничных шасси, принятых на вооружение или находящихся на завершающих этапах испытаний.

2. С учетом опыта боевых действий войск Североатлантического альянса (далее – НАТО) в различных вооруженных конфликтах, прежде всего – на Ближнем Востоке и Афганистане, преимущественное развитие получили средства обеспечения мобильности - машины сопровождения.

Развитие этих средств осуществляется по следующим основным направлениям:

создание и совершенствование бронированных инженерных машин (саперных танков) на базе современных танков;

создание и совершенствование инженерных машин на базе бронетранспортеров и боевых машин пехоты;

изготовление унифицированных комплектов брони, монтируемых на обычные коммерческие машины;

оснащение танков и бронетранспортеров навесным оборудованием.

3. Средства механизации земляных работ в вооруженных силах стран НАТО представлены в основном средствами на базе коммерческих образцов. Вместе с тем прослеживается тенденция использования машин сопровождения (саперных танков) и при выполнении земляных работ (при рытье котлованов), для чего в состав рабочего оборудования включают экскаваторное оборудование.

4. В армиях зарубежных государств (США, Великобритания, Германия) все больше применение находят ковшовые погрузчики, созданные на базе коммерческих тракторов, имеющих высокие (до 70-80 км/ч) скорости движения по дорогам с твердым покрытием. Созданные ковшовые погрузчики типа HМЕЕ, HSEV, HMEV, HPEV могут двигаться в составе войсковых колонн, иметь броневую защиту кабины и основных узлов, защиту от опрокидывания и от падающих сверху камней, могут оснащаться различными видами сменных рабочих органов, т.е. являются универсальными машинами [6].

Вывод и перспективы дальнейших исследований

Проведенные в последние годы исследования и анализ опыта применения инженерно-дорожных машин и инженерных машин разграждения при ликвидации ЧС природного и техногенного характера, а также в локальных войнах и вооруженных конфликтах показывают, что общие объемы проводимых инженерных работ в зависимости от складывающейся инженерной обстановки могут увеличиваться в 2...3 раза, а сроки на подготовку и их выполнение сокращаться в 1,3...1,5 раза. Выполнение трудоемких работ значительного объема в отводимые сжатые сроки возможно только с помощью высокопроизводительных инженерно-дорожных машин.

Исходя из этого, инженерно-дорожные машины нового поколения должны быть многофункциональными и, при минимальной их номенклатуре, каждая из машин должна обеспечивать выполнение возможно большего количества различных видов инженерных работ [6].

Данный факт предопределяет необходимость выполнения в дальнейшем научно-исследовательских работ для формирования и подачи обоснованных предложений по созданию и совершенствованию инженерной техники в рамках реализации программы технического перевооружения СВФ МЧС России [4].

Список литературы

1. Обеспечение мероприятий и действий сил ликвидации чрезвычайных ситуаций / под общ ред. С.К. Шойгу. – М.: Калуга, 1999. – 319 с.

2. Мирошниченко Д. И., Тарабаев Ю. Н., Полевой В. Г., Арифджанов С.Б. Анализ проблемной ситуации выполнения задач инженерного обеспечения подразделениями спасательных воинских формирований МЧС России при военных конфликтах // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. – 2021. – № 2 (49). – С. 23-29.

3. Малышев В.А. Проблемные вопросы организации полевого водоснабжения сил ликвидации ЧС в районах проведения спасательных работ и эвакуации населения. // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. – 2016. – № 4. – С. 19-27.

4. Жуковский Л. Г., Слюсарев А. М. О развитии теории инженерного обеспечения военных действий // Военная мысль. – 2008. – № 1. – С. 36-43.

5. Мазаник А. И., Полевой В. Г., Сулима Т. Г. Методика расчета переоснащения спасательных воинских формирований МЧС России // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. – 2015. – № 2. – С. 23-28.

6. Аверченко А. М., Дашков Н.Г., Федорин В.Н. Основы военно-экономических обоснований перспектив развития средств инженерного вооружения. – М.: 15 ЦНИИ МО РФ Кн. 1, 1998. – 364 с.

УДК351.862.211

С. А. Морозов¹, Д. Г. Башкатов², Р. Д. Осипов³

¹Академия гражданской защиты МЧС России

²Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны

³Академия гражданской защиты имени Малика Габдуллина МЧС РК

ЭВАКУАЦИЯ, КАК ОСНОВНОЙ СПОСОБ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ

Увеличивающееся в последнее время количество природных катаклизмов, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также локальных военных конфликтов, которые сопровождаются пожарами, взрывами, затоплениями и другими негативными последствиями, наносят современному обществу существенный материальный и социальный ущерб, размер которого растет с каждым годом. Среднегодовой рост также показывает количество погибших и пострадавших при ЧС природного и техногенного характера.

Учитывая возможный характер вооруженной агрессии потенциального противника, а также в случаях возникновения масштабных ЧС природного и техногенного характера, способами защиты населения являются [1]:

укрытие населения в защитных сооружениях гражданской обороны (убежищах, укрытиях и т. п.), в приспособленном под защитные сооружения

подземном пространстве городов (подвальных помещениях, цокольных этажах, метрополитенах и др.);

обеспечение средствами индивидуальной защиты, медицинскими средствами индивидуальной защиты, а также их сочетание;

эвакуация населения из зон возможных опасностей и размещение его в безопасных районах.

В условиях неполной обеспеченности защитными сооружениями населения городов, населенных пунктов, находящихся в зонах возможных опасностей, именно эвакуация и размещение в заблаговременно подготовленных безопасных районах является основным способом его защиты от обычных средств поражения и поражающих факторов чрезвычайных ситуаций.

Сущность эвакуации заключается в организованном вывозе (выводе) населения, материальных и культурных ценностей из зон возможных опасностей и их размещении в безопасных районах. Под термином «Безопасный район» следует понимать территорию, расположенную вне зон возможных опасностей, зон возможных разрушений, и подготовленную для жизнеобеспечения местного и эвакуируемого населения, а также для размещения и хранения материальных и культурных ценностей [2].

Эвакуация, как основной способ защиты населения особенно эффективен в местах с массовым скоплением людей, в первую очередь в крупных городах. Одновременно с этим планирование эвакуации является весьма трудоемким процессом ввиду своей многофакторности и многокритериальности, а так же вследствие объективных особенностей формализации условий ее проведения, учета имеющихся ресурсов и неоднозначных возможностей их использования.

В такой ситуации для разработки планов и управления процессом эвакуации целесообразно использовать адекватные рассматриваемым процессам математические методы и модели, позволяющие провести количественную оценку как характеристик самого процесса эвакуации, так и связанных с ним издержек, выработать эффективные управленческие решения, характеризующиеся оптимальными значениями принятых в обществе критериев по минимизации издержек, затрат, времени эвакуации, потерь населения и т.п. с учетом имеющихся ресурсов [3].

В соответствии с вышеуказанным, актуальность подобных разработок многократно возрастает в условиях повышения риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, увеличения численности населения и объемов материальных ценностей в городах, повышения требований к оперативности управленческих решений и их инвариантности.

В зависимости от сценариев развития чрезвычайных ситуаций либо локального военного конфликта именно разработка эффективных планов эвакуации населения обеспечит его безопасность.

С точки зрения математического моделирования разработка эффективных планов в научной литературе обычно рассматривается как сетевая задача транспортного типа большой размерности в многополюсной сети с ограниченными ресурсами.

Наряду с большим вкладом отечественных ученых в теорию и практику постановки и решению указанных задач, практически не рассматривалась задача эффективного распределения эвакуационных ресурсов с учетом интенсивности прибытия населения на пункты сбора и выбора рационального маршрута эвакуации.

Для организованного проведения эвакуации населения заблаговременно планируются, подготавливаются и осуществляются мероприятия по следующим видам обеспечения: связи и оповещения, транспортному, медицинскому, охране общественного порядка и обеспечению безопасности дорожного движения, инженерному, материально-техническому, финансовому, разведке и коммунально-бытовому.

Транспортное обеспечение, как одно из основных видов обеспечения, включает в себя комплекс мероприятий по подготовке, распределению и эксплуатации транспортных средств, предназначенных для эвакуоперевозок. Именно распределение транспортных средств, то есть порядок их использования определяет эффективность проведения эвакуации и, в частности, время ее проведения.

Анализ пригодных в настоящее время методов расчета и оптимизации задачи эвакуации населения в безопасные районы позволил выделить ряд факторов, ограничивающих эффективность решения:

существующие методы позволяют определить размеры фиксированных зон опасностей для населения. Вместе с тем они принимаются равноопасными относительно друг друга при их дальнейшем рассмотрении в математических моделях;

в основе применяемых методов расчета и оптимизации эвакуации при военных конфликтах используется принцип максимизации воздействия современными средствами поражения, то есть рассматривается наихудший сценарий развития событий;

в оптимизационных моделях эвакуационных мероприятий не учитывается возможность временного укрытия населения в защитных сооружениях гражданской обороны с целью перераспределения усилий на более угрожаемые направления;

принятие в методах расчета и оптимизации безопасных районов для каждого сборно-эвакуационного пункта в качестве исходных данных, методы их рационального распределения не изучены.

На основании вышеизложенного и с учетом статистических данных, содержащихся в государственных докладах о состоянии защиты населения и территорий за 2018-2020 годы [4-6], характеризующих количество погибшего

и пострадавшего населения в результате чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, может быть сформулирована проблемная ситуация, заключающаяся в низкой эффективности эвакуационных мероприятий. Данная проблемная ситуация актуальна и в условиях нарастания угрозы агрессии со стороны потенциального противника.

Для разрешения указанного противоречия предложена научная гипотеза, заключающаяся в том, что эффективность проведения эвакуационных мероприятий можно повысить за счет выбора рациональных маршрутов эвакуации для каждого автотранспортного средства и распределения транспортных средств с учетом интенсивности прибытия населения на пункты сбора.

Список литературы

1. Степаненко Д.В. Повышение эффективности планирования эвакуационных мероприятий // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. Химки: ФГБВОУ ВО АГЗ МЧС России. – 2013. – № 1 (16). – С. 116-118.

2. Постановление Правительства Российской Федерации от 22 июня 2004 г. № 303 «О порядке эвакуации населения, материальных и культурных ценностей в безопасные районы».

3. Хайрулин, Р. С. Математические модели и методы анализа и синтеза эвакуационных планов крупных городов: специальность 08.00.13 "Математические и инструментальные методы экономики": диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Хайрулин Ринат Сайярович. – Москва, 2010. – 193 с.

4. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2017 году». – М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2018. 376 с.

5. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2018 году». – М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2019. 344 с.

6. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2019 году». – М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2020. 259 с.

*К. М. Мусаев, А. М. Омаров, Б. Б. Дуйсембаев, А. С. Кошелев,
Ф. А. Дали, кандидат технических наук, доцент
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России*

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПУТЕМ ПРОВЕДЕНИЯ РАСЧЕТА ПОЖАРНОГО РИСКА НА ОБЪЕКТАХ ОБЩЕСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Мы живем в век электроники и высоких технологий. В наше время трудно представить себе офисное помещение без всевозможных электрических приборов и офисной техники. В свою очередь одновременно с электроприборами используется офисная мебель, шкафы с документацией, которые представляют собой пожарную нагрузку. В связи с этим, в целях безопасности людей, рассматриваемые помещения должны быть защищены от угрозы возникновения пожара.

Статистика пожаров по объектам различного назначения показывает соизмеримые количественные показатели, % [2]:

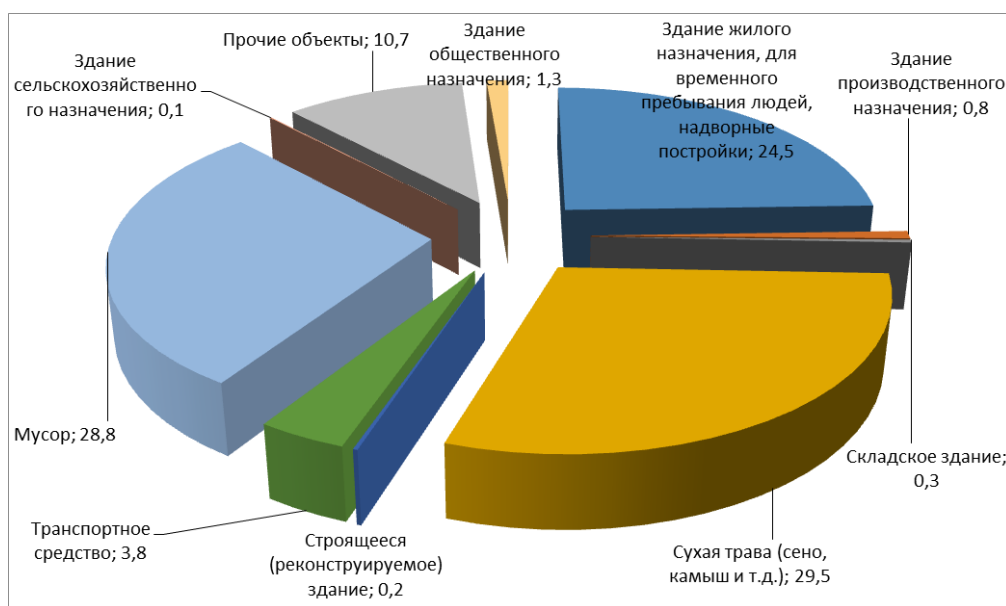


Рисунок 1 - Статистические данные о пожарах (загораниях) в Российской Федерации за 12 месяцев 2020 года

В связи с тем, что большое количество людей осуществляют трудовую деятельность в офисных помещениях (конторах, органах управления) выполнение правил обеспечения пожарной безопасности (далее – ПБ) в офисах существенно снижает риск возникновения очагов возгорания и, соответственно, повышает уровень защищенности сотрудников.

Нормативными документами в области обеспечения ПБ определяются требования к объемно-планировочным решениям и правилам поведения людей. Основные из них:

- Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (далее – Технический регламент);

- Правила противопожарного режима в Российской Федерации (утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 16.09.2020 N 1479 «О противопожарном режиме»).

И если с правилами поведения людей в целях минимизации возникновения возгорания или пожароопасной обстановки все ясно, то как же быть если нарушение требований ПБ имеет капитальный характер?

Например, рассмотрим офисное здание. Ширина марша лестниц в лестничных клетках (путь эвакуации) менее 1,2 м (нарушение п. 8.1.5 Свода правил СП 1.13130-2020 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы»).

Фактически устранить указанное нарушение очень проблематично и экономически не выгодно. Здесь поможет расчет пожарного риска (далее – риск) рассматриваемого объекта.

Законодательство Российской Федерации предоставляет возможность выбора между безусловным соблюдением всех существующих нормативных требований в сфере пожарной безопасности и применением, так называемого «гибкого нормирования» с использованием оценки риска.

Статья 6 Технического регламента говорит о том, что в полном объеме должны быть выполнены требования ПБ, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и риск не должен превышать допустимых значений. Допускается не выполнять ряд требований нормативных документов по ПБ в случае, если имеется соответствующее расчетное обоснование [1].

Расчет риска – это процесс, при котором анализируется негативное влияние поражающих факторов на людей, а также на имущество.

В соответствии со ст. 9 Технического регламента к опасным факторам пожара, воздействующим на людей и имущество, относятся пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура окружающей среды, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения, пониженная концентрация кислорода, а также снижение видимости в дыму [1].

Статьей 144 Технического регламента определены формы оценки соответствия объектов защиты требованиям ПБ. Одной из таких форм является независимая оценка риска. Осуществление указанной деятельности регулируется соответствующим постановлением Правительства РФ [1].

Организация, выполняющая подобную работу, должна удовлетворять ряду требований, в том числе иметь у себя в штате эксперта,

аккредитованного МЧС России в установленном порядке. При проведении независимой оценки риска, согласно статье 6 Технического регламента для обоснования отступлений от требований нормативных документов по ПБ может осуществляться расчет риска [3].

Если выполненный расчет продемонстрирует, что риски находятся в допустимых границах, то объект будет признан безопасным для эксплуатации. И собственник здания фактически будет избавлен от необходимости выполнять предписываемое противопожарное мероприятие, которое было учтено при расчете риска. Разумеется, это позволит сэкономить значительные средства, а также избежать санкций со стороны надзорных органов.

Соответственно в нашем примере экономически целесообразнее выполнить расчет риска.

Итак, расчет выполняется в программах для расчета риска таких как «Fenix +», «Fenix + 2», «RISKMANAGER» и др. по утвержденным методикам.

В соответствии с приказом МЧС России от 30 июня 2009 г. № 382 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» (далее – Методика) и приказом от 10 июля 2009 г. № 404 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» утверждены и приняты к исполнению методики расчета риска на указанных объектах.

Частота реализации пожароопасных ситуаций определяется частотой возникновения пожара в рассматриваемом здании в течении года. В соответствии с п. 8 Методики, частота возникновения пожара в здании в течении года $Q_{\text{П}}$ определяется на основании статистических данных, приведенных в приложении №1 к Методике [4].

Учитывая выявленное нарушение и применяя компенсирующее мероприятие (в помещениях используем систему оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре не второго, а третьего типа) проводим расчет.

Результаты расчёта показывают, что индивидуальный риск для всех сценариев развития пожара рассматриваемого здания не превышает значения, установленного Техническим регламентом.

В этой связи, собственник имеет право эксплуатировать рассматриваемое здание при условии оборудования его помещений системой оповещения третьего типа.

Итак, по итогам проведенных мероприятий выигрывают все. Собственник здания устраняет нарушение с минимальными экономическими затратами, у надзорных органов выявленное мероприятие снимается с контроля, а работники организации защищены от воздействия опасных факторов возможного пожара.

Список литературы

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федер. закон от 22 июля 2008 года № 123 // МЧС России. URL: <http://www.mchs.gov.ru/dokumenty/federalnie-zakony/3143> (дата обращения: 10.03.2020).

2. МЧС России. URL: <https://sites.google.com/site/pojstat/home/statistika> (дата обращения: 10.03.2020).

3. Постановление Правительства РФ от 26.05.2018 N 602 "Об аттестации должностных лиц, осуществляющих деятельность в области оценки пожарного риска" // МЧС России. URL: <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/2511> (дата обращения: 10.03.2020).

4. Приказ МЧС России от 30 июня 2009 г. № 382 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности». // МЧС России. URL: <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/normativnye-pravovye-akty-mchs-rossii/668>

УДК 629.3.014

Д. С. Найденов, С. С. Носков, кандидат техн. наук, доцент

Е. В. Полевой

Академия гражданской защиты МЧС России

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ТИПОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРИМЕНЕНИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Для формирования типовой технологии применения робототехнические средства (далее – РТС) необходимо рассмотреть перечень основных видов чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС), где применяется робототехника. К ним относятся:

аварийно-спасательные работы (далее – АСР) на химически опасных объектах;

АСР на радиационно-опасных объектах;

АСР на взрывопожароопасных объектах.

Рассмотрим каждый вид ЧС в отдельности, исходя из имеющегося опыта применения, определим для каждого вида ЧС технологии применения РТС, на основании которых сформируем общую технологию.

Аварии на химически опасном объекте характеризуются определенными поражающими факторами:

выброс (пролив) аварийно химически опасных веществ (далее – АХОВ) в атмосферу с образованием облака вредных веществ, при этом основным поражающим фактором является ингаляционное воздействие на организм смертельных или поражающих концентраций;

пролив мало летучих АХОВ в поддон (обвалование) или на подстилающую поверхность с последующим заражением местности (грунта, растительности, воды), при этом основным поражающим фактором является пероральное и резорбтивное воздействие веществ на организм;

взрыв АХОВ, вызывающий повреждение, разрушение различных объектов с возможным образованием завалов из строительных конструкций или емкостей (цистерн) и других резервуаров;

возгорание АХОВ (пожар), вызывающее поражение непосредственно в зоне горения, тепловое воздействие вне зоны горения, а также загазованность и задымление.

В свою очередь, на основе проведенного анализа химически опасных объектов можно указать на ряд причин, способствующих возникновению химических аварий, повышению их масштабности и затруднению ведения спасательных работ:

наличие большого числа взаимосвязанных технологических линий при аварийном выходе из строя хотя бы одной из них может произойти остановка всего производства;

в производстве используются легковоспламеняющиеся и взрывоопасные опасные химические вещества (далее – ОХВ), которые при нарушении мер безопасности имеют взрывную и пожарную угрозу;

наличие на предприятиях разнообразных ОХВ не позволяет создать единую (однотипную) защиту от возникновения аварий;

непрерывность технологического процесса затрудняет экстренную безаварийную остановку всего производства в случае возникновения отдельного очага аварии;

в частично разрушенных зданиях и сооружениях опасные концентрации АХОВ могут существовать длительное время (до нескольких часов).

Исходя из технологических возможностей РТС, имеющихся в МЧС России, в зоне химического заражения робототехнические подразделения могут обеспечить выполнение следующих задач:

- визуальная разведка участка местности;
- разведка с использованием специализированных приборов;
- локализация химического загрязнения (обвалование разлива АХОВ, засыпка сорбентом);
- выполнение разгрузочных и погрузочных работ;
- проведение земляных работ;

разбор завалов в железобетонные конструкции (далее – ЖБК) и проделывание проходов в них;
 устройство проходов в стенах сооружений;
 тушение очагов пожаров;
 проведение дегазации (снятие зараженного грунта, смывание водой и моющими средствами).

Технологию применения РТС при ликвидации аварии на химически опасном объекте можно представить в виде последовательности выполнения операций робототехническими подразделениями (рисунок 1).

Эффективность применения РТС при ликвидации последствий аварий на радиационно-опасных объектах была продемонстрирована при ликвидации аварии на Чернобыльской АЭС, АЭС в городе Фокусима, в российском федеральном ядерном центре. Аварии на радиационно-опасных объектах несут наибольшую потенциальную опасность жизни и здоровью персонала, принимающего участие в ликвидации ЧС. Поэтому использование РТС при ликвидации ЧС наиболее целесообразно. Требуется задействовать РТС как на особо важных участках, так и на максимально возможных видах работ, в зависимости от их функциональных возможностей, так как даже небольшая продолжительность нахождения человека в зоне радиационного загрязнения приводит к негативным последствиям.

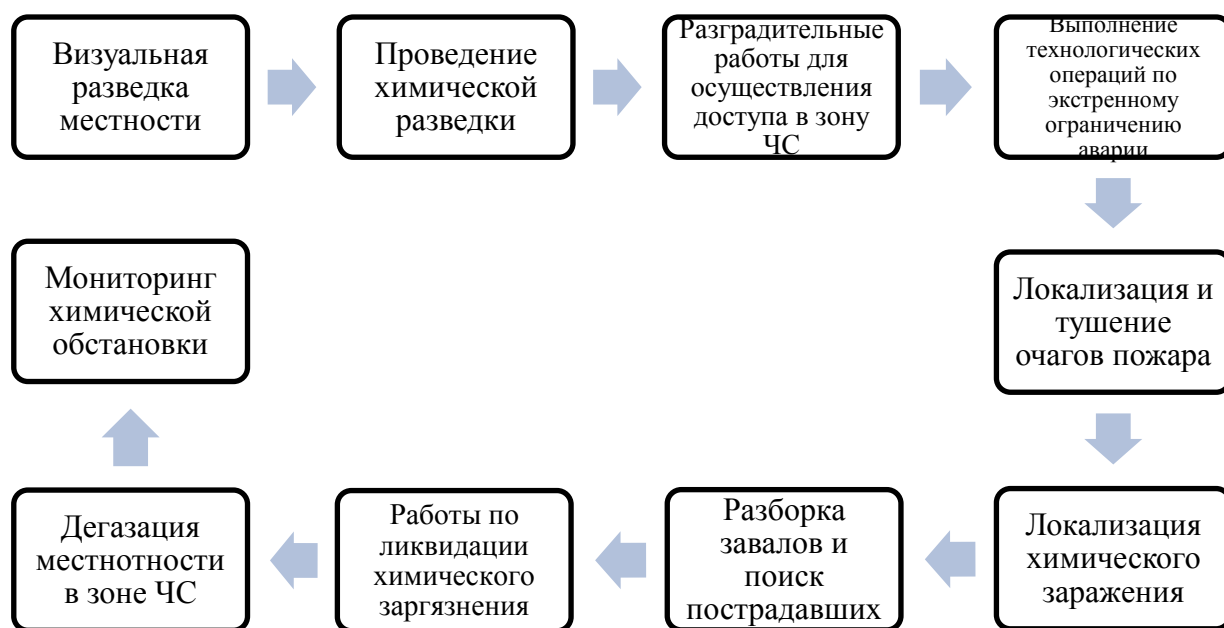


Рисунок 1 – Технология применения РТС при химических авариях

Основные поражающие факторы при аварии на радиационно опасном объекте (далее – РОО): выброс РВ, ионизирующее излучение, радиоактивное загрязнение, взрывы и пожары.

Таким образом, имеющаяся многофакторность по типам возможных источников ионизирующего излучения (далее – ИИИ) и степень повреждения их корпусов, условия расположения ИИИ и доступность к ним, размерам зон загрязнения и реальность мощности ионизирующего излучения требует использование технологии применения РТС учитывающая эти факторы.

Однако не вся робототехническая группировка МЧС России способна выполнять работы в условиях ионизирующего излучения. Необходима техническая доработка имеющихся РТС, что в некоторой степени снижает их функциональные возможности. Исходя из этого, на рисунке 2 представлена технологическая схема применения РТС при ликвидации аварии на РОО.

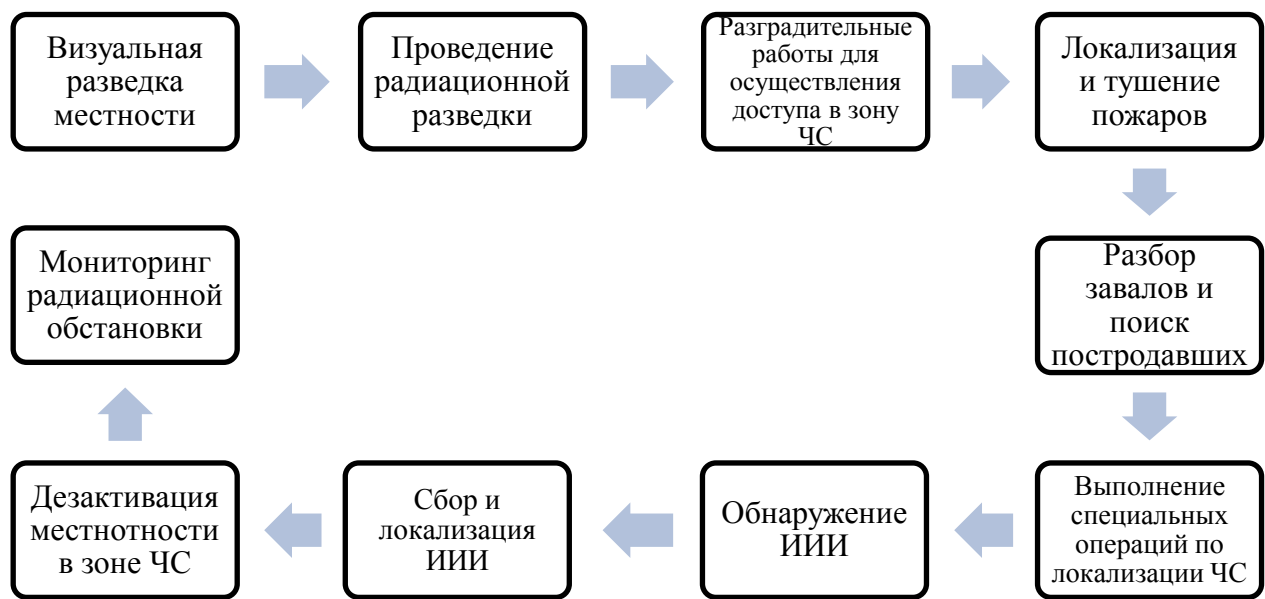


Рисунок 2 – Технология применения РТС при радиационных авариях

В тоже время необходимо учитывать, что наиболее сложными и имеющими большую вероятностью возникновения отказов техники является работы по сбору и локализации ИИИ. Это связано с негативным влиянием ионизирующего излучения на конструктивные элементы РТС. Учитывая имеющийся опыт проведения таких работ и научные изыскания в этой области, на рисунке 3 отображен перечень и последовательность работ по сбору и локализации ИИИ с применение РТС.

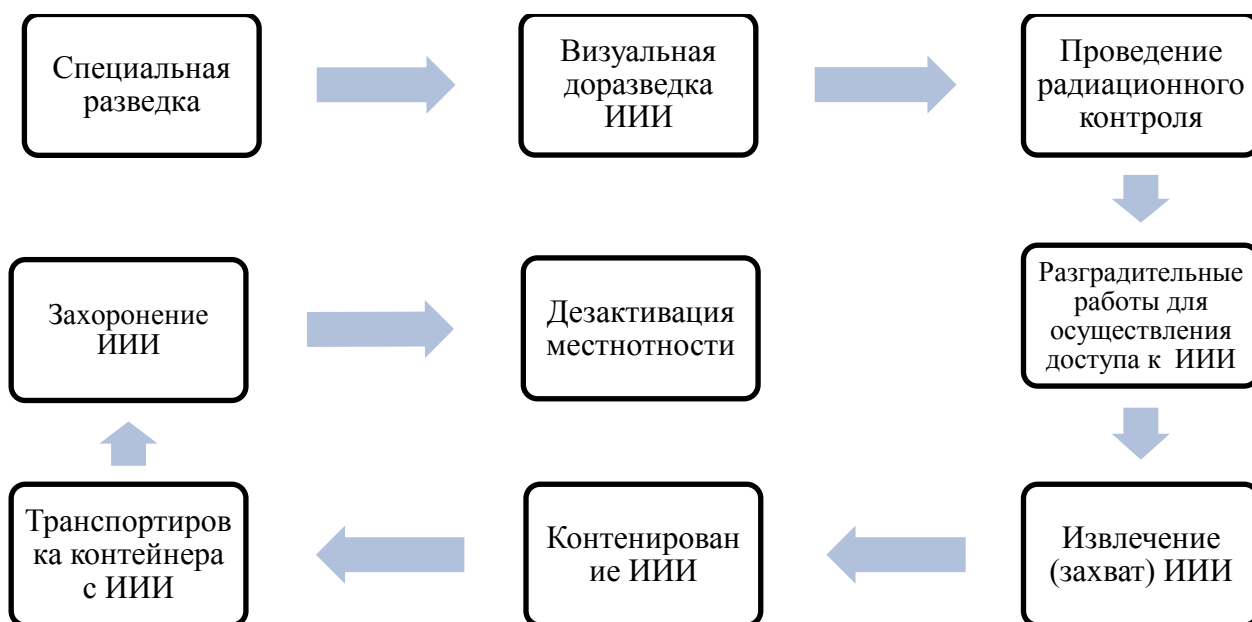


Рисунок 3 – Технология сбора и локализации ИИИ с применением РТС

Большинство ЧС сопровождаются возникновением или несут в себе опасность возникновения очагов пожара, что не позволяет в кратчайшие сроки ликвидировать ЧС. Технология применения пожарно-спасательных подразделений для различных видов пожаров отработана и имеет богатый практический опыт. Однако, применение этих подразделений на взрывопожароопасных объектах сопряжено с опасностью гибели личного состава. Это обусловлено следующими поражающими факторами:

непосредственное воздействие огня и дистанционное термическое действие (высоких температур);

взрывное действие (воздействие избыточного давления);

осколочное поражение (действие разлетающихся осколков от взрывающихся боеприпасов, цистерн, емкостей, элементов конструкций разрушенных зданий и сооружений);

сильное задымление и загазованность.

Зачастую тушение пожаров на таких объектах как склады артиллерийского вооружения не проводится, что приводит к увеличению зоны ЧС и времени ее ликвидации, а так же к увеличению ущерба от ЧС. В целях уменьшения негативных последствий от ЧС применяется группировка РТС.

В виду малочисленности группировки РТС, которая способна проводить тушение очагов пожаров и невозможности технической доработки других роботов для этих задач, применение РТС осуществляется на наиболее опасных и сложных участках по тушению пожара.

Работы по тушению пожара с применением РТС представлены на рисунке 4.

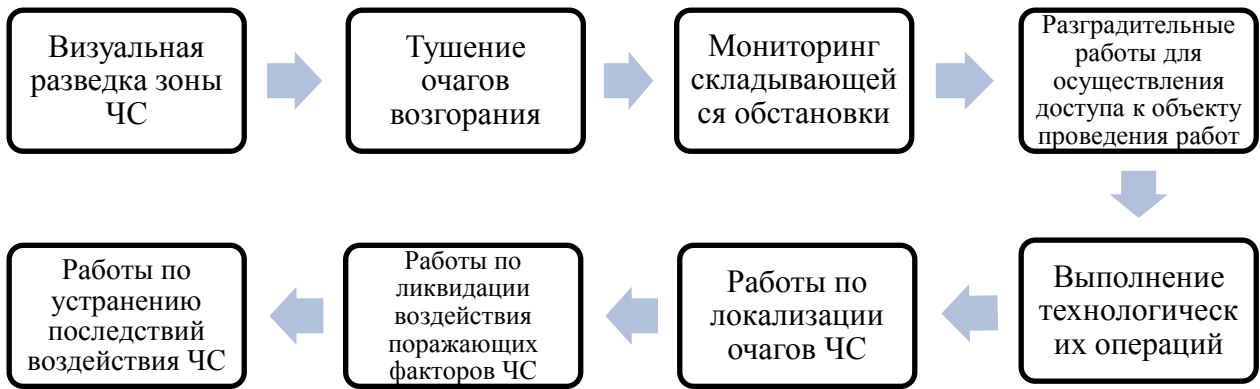


Рисунок 4 – Технология применения РТС на взрывопожароопасном объекте

Проведя анализ рассмотренных выше технологий применения РТС в различных ЧС, и принимая во внимание возможности имеющихся роботов можно определить основной перечень работ проводимых в ЧС [1]. В то же время, учитывая тактику применения аварийно-спасательных подразделений, которые будут выступать неотъемлемой составляющей ликвидации любой техногенной ЧС, в целях полноценного взаимодействия при выполнении всего объема работ по ликвидации ЧС на рисунке 5 представлена типовая технология применения РТС в ЧС.

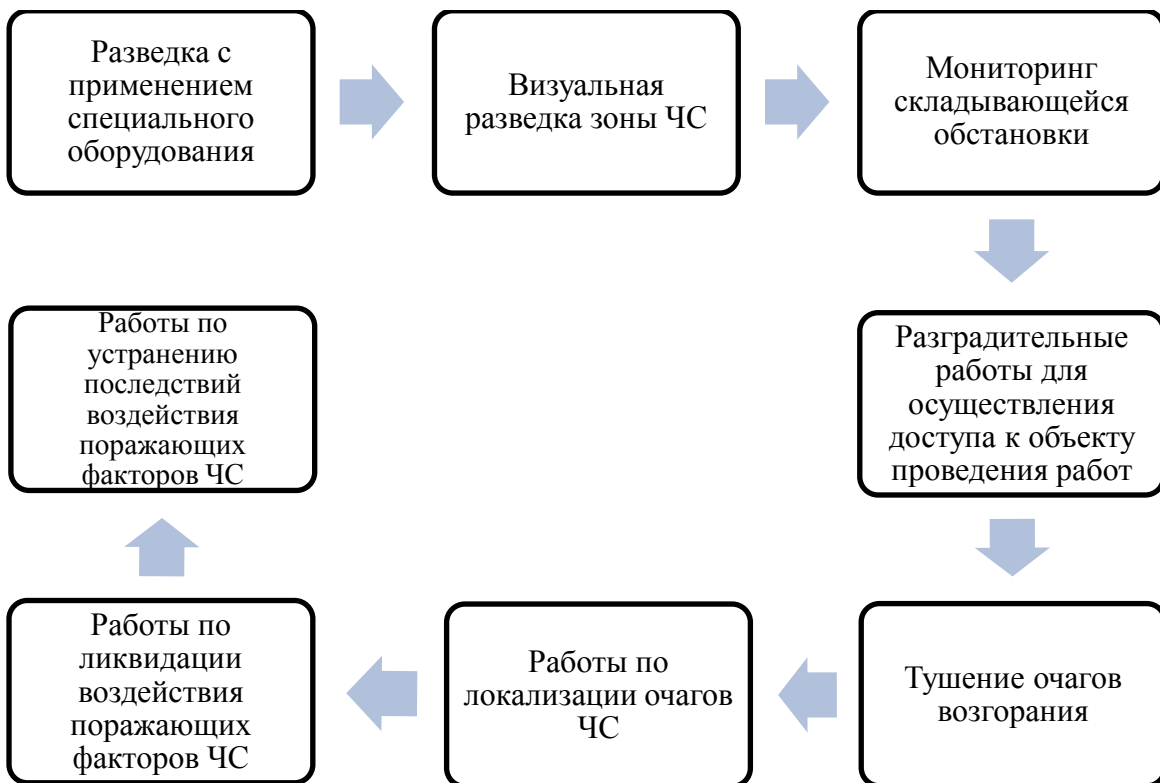


Рисунок 5 – Типовая технология применения РТС в ЧС

Представленная типовая технология применения РТС в ЧС обобщает накопившийся опыт применения РТС и содержит в себе обобщенные технологические операции. Порядок выполнения технологических операций и применяемые при этом РТС будут уточняться исходя из сложившейся обстановке в зоне ЧС [2].

Постепенное наращивание группировки РТС и увеличение технических возможностей роботов при выполнении различных видов работ, за счет поступления новых образцов РТС позволит расширить применение робототехнической группировки при ликвидации ЧС.

Список литературы

1. Данилов К.Ю., Сероштанов А.В., Лопатин Д.С. Опыт применения наземных робототехнических комплексов в ФГКУ ЦСООР «Лидер» // Сборник материалов XXVIII Международной научно-практической конференции / Химки: ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России», 2018. – С. 23 – 27.

2. Найденов Д.С., Носков С.С., Полевой Е.В., Родионов К.Е. Анализ проблемной ситуации в области проведения взрывотехнических работ и пути ее решения // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. – 2021. – № 2 (49). – С. 43 – 53.

УДК 614.847

*А. А. Нургалиев, курсант
Академия гражданской защиты МЧС России*

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ТЕРРИТОРИИ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

1 Анализ условий применения спасательных робототехнических средств.

Акмолинская область – область в Северном Казахстане. Анклавом, окружённым территорией области, является столица Казахстана Нур-Султан, административно не входящий в область. Административный центр: город Кокшетау [1]. Площадь: 146 219 км², дата основания: 14 октября 1939 г., население 735 481 чел. (по состоянию на 2021). Расположение области на карте Республики Казахстан представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 – Размещение Акмолинской области на территории Казахстана.

2 Анализ потенциально опасных объектов и возможных ЧС.

На территории Акмолинской области имеются 14 различных потенциально опасных объектов (ПОО), таких как химически опасные объекты (ХОО), радиационно-опасные объекты (РОО), взрывопожароопасные объекты (ВПОО). Предположительное распределение ПОО по видам опасности представлено в таблице 1.

Нетрудно заметить, что в Акмолинской области самыми распространенными потенциально опасными объектами являются химические и радиационные объекты. Однако, оценивая важность ПОО для экономики области, можно сделать вывод, что критически важным объектом является Степногорская ТЭЦ [2]. Приостановка работы ТЭЦ в случае ЧС, отразится и на других ХОО и РОО объектах, за исключением (ГКП на ПХВ «Кокшетау Су Арнасы», АО «Altyntau Kokshetau»), так как эти объекты находятся в городе Кокшетау.

Таблица 1 – Виды потенциально опасных объектов на территории Акмолинской области

Химические опасные объекты	Радиационные опасные объекты	Взрывопожаро опасные объекты
1) Степногорский филиал ТОО «Казфосфат»	1) АО «ГМК Казахалтын»	1) ТОО «Степногорская ТЭЦ»
2) ГКП на ПХВ «Кокшетау Су Арнасы»	2) ТОО «RG Gold»	2) ТОО «Солодовый спирт завод «Alfa Organic»
3) ТОО «SSAP»	3) АО «Altyntau Kokshetau»	
4) ТОО «Степногорский горно-химический комбинат»	4) ФАО «ГМК Казахалтын»	
5) ГКП на ПХВ «Степногорск-водоканал»		
6) ТОО «Макинская птицефабрика»		
7) ПК «Ижевский»		
8) ГКП на ПХВ «Атбасар - су		

Критический анализ аварий на ТЭЦ показал, что основными авариями на подобных объектах являются взрывы технологического оборудования, пожары. Последствиями таких аварий являются разрушения оборудования, зданий и сооружений. Возможно задымление, загазованность зоны ЧС.

3 Робототехнические средства для ликвидации аварий на территории Акмолинской области (на примере ТОО «Степногорская ТЭЦ»).

В случае возникновения ЧС на территории Степногорской ТЭЦ целесообразно применение следующих робототехнических средств (РТС).

Робототехнический комплекс пожаротушения Уран-14 является многофункциональным робототехническим комплексом пожаротушения (МРТК-П) на гусеничной базе (рисунок 2) [3].



Рисунок 2 – Многофункциональный робототехнический комплекс пожаротушения «Уран-14»

Он предназначен для ликвидации последствий технологических аварий и пожаров, инженерной разведки местности и доставки к месту применения средств пожаротушения в режиме дистанционного управления. Комплекс рассчитан на применение в зонах высоких температур и других, опасных для жизни человека условиях. Комплекс прост и удобен в управлении, уникален по своей эффективности и безопасности работы, что исключает непосредственный контакт человека с опасными для жизни температурами в зоне пожаротушения. Силовая установка в 240 л.с. обеспечивает движение базовой машины массой 14 т при габаритах 3800x2180x2019 мм со скоростью до 12 км/ч.

На МРТК-П установлен водяной пожарный насос производительностью 2000 л/мин, который обеспечивает тушение пожара сплошной водяной (пенной) струей на дальности не менее 50 (35) м. При этом ствол-монитор в горизонтальной плоскости может вращаться вокруг себя. Комплекс оснащен цистернами с водой и пенообразователем

емкостью 2000 л и 600 л соответственно. Предусмотрена возможность применения МРТК-П с подключенным внешним источником воды. Кроме того, «Уран-14» имеет поворотный схват, который может переносить груз массой до 2 т.

Аналогом рассмотренного выше робота является мобильный робототехнический комплекс тяжелого класса «Ель-10» [4]. Это противопожарный роботизированный комплекс для работы в зоне повышенной опасности (рис. 3).



Рисунок 3 - Мобильный робототехнический комплекс тяжелого класса «Ель-10»

Робот предназначен для разведки, разборки завалов, спасательных работ и тушения огня в условиях высоких температур, радиационного и/или химического загрязнения местности, возможности осколочно-взрывного поражения. Управление роботом происходит по радиосигналу с машины управления, которая может находиться на расстоянии до 1,5 км. ЕЛЬ-10 необходим для ликвидации техногенных аварий и пожаров, сопряженных с рисками гибели и травматизма личного состава, проведения разведки в очагах возникновения пожаров и доставки в очаг пожара огнетушащих средств. При соответствующем дооснащении может использоваться при ликвидации последствий аварий, отягощенных химическим и радиационным загрязнением, и работе с взрывоопасными предметами.

Для проведения работ по проделыванию проходов, расчистке завалов и демонтажа технологического оборудования используется электрогидравлическое робототехническое средство «BROKK-40» [5]. Робот предназначен для выполнения аварийных и ремонтно-восстановительных работ в условиях опасных для жизни спасателей; проделывания проходов, проездов в труднодоступных местах (рисунок 4).



Рисунок 4 - Электрогидравлическое робототехническое средство «BROKK-40»

В состав робототехнического средства входят:

- а. самоходная база с колесными шестернями и резиновыми гусеницами;
- б. гидравлическая поворотная платформа с углом поворота 245° ;
- с. электрогидравлическая приводная станция;
- д. пульт дистанционного управления;
- е. манипулятор со сменным рабочим оборудованием.

Более мощным инженерным роботом является робототехническое средство BROKK-330D [6], представлен на рисунок 5.



Рисунок 5 - Робототехническое средство BROKK-330 D

Робототехническое средство BROKK-330D предназначено для выполнения аварийных и ремонтно-восстановительных работ в условиях, опасных для жизни спасателя, разборки завалов, укрепления или разрушения неустойчивых конструкций, перемещения и погрузки элементов завалов,

продельвания проходов, проездов в строительных конструкциях и завалах, сбора и транспортировки радиоактивных отходов, устранения утечек на коммунально-энергетических сетях.

Состав:

Самоходная база;

Гидравлическая поворотная платформа;

Дизельная приводная станция;

Система управления;

Монитор;

Манипулятор со сменным рабочим инструментом: гидравлический молот, стандартный ковш, грейферный ковш, гидравлические ножницы по металлу; захват полноповоротный, вилочный захват, гидравлические ножницы по бетону.

Вывод

Применение предложенных робототехнических средств позволят снизить риск жизни и здоровью спасателей при ликвидации ЧС на предприятиях Акмолинской области Республики Казахстан. Дальнейшим развитием в вопросах применения робототехнических средств является разработка организационных, технических и технологических предложений по выполнению аварийно-спасательных и других неотложных работ с использованием робототехнических средств специального назначения.

Список литературы

1. Акмолинская область. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения 16.09.2021)
2. ТОО «ТЭЦ Степногорск» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://st-tc.kz> (дата обращения 16.09.2021)
3. Многофункциональный робототехнический комплекс пожаротушения «Уран-14». Руководство по эксплуатации. – Химки: АГЗ МЧС РФ – 2018. – 218 с.
4. Основы спасательной робототехники: Учебное пособие/Северов Н.В., Байков А.В., Носков С.С. и др. – Химки, АГЗ МЧС РФ – 2017. – 99 с.
5. Holmhed System AB «Инструкция по эксплуатации Brokk 40» – 2008.
6. Holmhed System AB «Инструкция по эксплуатации Brokk 330D» – 2006.

З. З. Нұрыш¹, Е. И. Исибаева², тарих ғылымдарының кандидаты
¹Қазақстан Республикасы ІІМ М. Бөкенбаев ат. Ақтөбе заң институты
²Қ. Жұбанов атындағы АӨУ

ТӨТЕНШЕ ЖАҒДАЙДА АДАМ ЖӘНЕ АЗАМАТТЫҢ ҚҰҚЫҚТАРЫ МЕН БОСТАНДЫҚТАРЫН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ МАҚСАТЫНДА ІШКІ ІСТЕР ОРГАНДАРЫНЫҢ АЛАТЫН ОРНЫ ЖӘНЕ ҚЫЗМЕТІ

Қазақстан Республикасы Конституциясының 44-бабы 16-тармағына сәйкес ҚР Президенті Қазақстанның бүкіл аумағында және оның жекелеген жерлерінде төтенше жағдай енгізуді, Республиканың Қарулы Күштерін қолдануды қоса алғанда, аталған жағдаяттар талап ететін шараларды қолданады [1].

Төтенше жағдай кезінде қолданылатын шаралар және жеке тұлғалардың құқықтары мен бостандықтарын, сондай-ақ заңды тұлғалардың құқықтарын шектеу, оларға қосымша міндеттер жүктеу төтенше жағдайды енгізуге негіз болған мән-жайлар туындатқан шектерде жүзеге асырылуға тиіс. Төтенше жағдай кезінде қолданылатын шаралар мен шектеулер адам құқықтары саласында Қазақстан Республикасы бекіткен халықаралық шарттарға қайшы келмеуге тиіс.

Төтенше жағдай енгізуге негіз болған мән-жайларды жою қажеттіліктері үшін мүліктері мен ресурстары пайдаланылған жеке және заңды тұлғаларға материалдық залалды сонымен бірдей өтеу Қазақстан Республикасының заңдарында белгіленген тәртіппен жүзеге асырылады.

Төтенше жағдай режимін қамтамасыз ететін органдар қызметкерлері мен әскери қызметшілерінің дене күшін, арнайы құралдарды, қызметтік иттерді, қаруды қолдануының, әскери техниканы пайдалануының Қазақстан Республикасының заңдарында белгіленген шарттары мен шектері төтенше жағдай кезінде өзгертілмеуге тиіс.

Төтенше жағдай режимін қамтамасыз ету үшін ішкі істер, ұлттық қауіпсіздік органдарының, төтенше жағдайлар саласындағы уәкілетті органның және басқа да мемлекеттік органдардың күштері мен құралдары пайдаланылады.

Қазақстан Республикасының ішкі істер органдары туралы Заңының 6-бабы 2-тармағына сәйкес, Ішкі істер органдарының өз құзыреті шегінде:

1) жеке және заңды тұлғалардан Қазақстан Республикасының заңнамасын сақтауды, құқыққа қайшы әрекеттерді тоқтатуды талап етуге, сондай-ақ төтенше жағдай жарияланған жерде немесе терроризмге қарсы операция жүргізіліп жатқан аймақта тергеу іс-шараларын жүргізу уақытында ішкі істер органдарының қызметкерлерін өз қызметтік

міндеттерін атқаруы кезінде жеке тұлғалардың фотосуретке және бейнежазбаға түсіруіне тыйым салуға, бұл талаптарды орындамаған жағдайда тиісті мәжбүрлеу шараларын қолдануға;

төтенше жағдайлардың салдарын жою, терроризмге қарсы операцияны, күзету, көпшілік, карантиндік іс-шараларын өткізу, іздеу салуда жүрген адамдарды ұстау, кепілге алынғандарды босату, қылмыстық немесе әкімшілік құқық бұзушылықтар жасады деп күдік келтірілген адамдардың ізіне түсу, жарылғыш заттар, оқ-дәрілер және жарғыш құрылғылар, улы және радиоактивті заттар табылғандығы туралы мәліметтерді тексеру, жаппай тәртіпсіздіктің және жеке тұлғалардың қауіпсіздігіне, инфрақұрылым объектілерінің тыныс-тіршілігіне қауіп төндіретін, қоғамдық тәртіпті бұзатын өзге де топтасқан әрекеттердің жолын кесу кезінде жергілікті жер учаскелерін қоршауға алуды жүргізуге;

күзетілетін, көпшілік іс-шаралар өткізілетін орындарға кіру (келу) кезінде жеке тұлғаларды, олардың заттарын, көлік құралдарын және өткізілетін жүктерді тексеріп қарауды, оның ішінде техникалық құралдарды пайдаланып тексеріп қарауды жүргізуге, олар өткізілетін орындарға тыйым салынған нәрселер мен заттары бар адамдар мен көлік құралдарын кіргізбеуге құзыретті [2].

Төтенше жағдай енгізудің шарттары, негіздері:

1. Төтенше жағдай Қазақстан Республикасының демократиялық институттарына, тәуелсіздігі мен аумақтық тұтастығына, саяси тұрақтылығына, оның азаматтарының қауіпсіздігіне елеулі және тікелей қауіп төнген және мемлекеттің конституциялық органдарының қалыпты жұмыс істеуі бұзылған жағдайда енгізіледі.

Дүлей зілзала (жер сілкінісі, сел, қар көшкіні, су тасқыны және басқалар), дағдарысты экологиялық жағдайлар, табиғи өрттер, эпидемиялар мен індеттер, ауыл шаруашылығы өсімдіктері мен ормандардың аурулармен және зиянкестермен зақымдалуы, өнеркәсіптік, көліктік және басқа авариялар, өрттер (жарылыстар), күшті эсер ететін улы, радиоактивті және биологиялық қауіпті заттар ауаға жайылатын (жайылу қаупі бар) авариялар, үйлер мен ғимараттардың кенеттен құлауы, су бөгеттерінің бұзылуы, тыныс-тіршілікті қамтамасыз ететін электрэнергетикалық және коммуникациялық жүйелердегі, тазарту құрылғыларындағы авариялар себеп болған және жағдайды дереу тұрақтандыруды, құқық тәртібін қамтамасыз етуді, қажетті құтқару және авариялық-қалпына келтіру жұмыстарын жүргізу үшін жағдай жасауды талап ететін табиғи және техногендік сипаттағы төтенше жағдайлар жатады.

Дүлей зілзаланың немесе кең көлемді аварияның (апаттың) нақты қаупі де төтенше жағдайлар саласындағы уәкілетті органның ұсынуы негізінде төтенше жағдай енгізуге негіз болуы мүмкін [3].

Төтенше жағдайды енгізу тәртібі

1. Қазақстан Республикасының бүкіл аумағындағы немесе оның жекелеген жерлеріндегі төтенше жағдайды Қазақстан Республикасының Премьер-Министрімен және Парламенті палаталарының төрағаларымен ресми консультациялардан кейін Қазақстан Республикасының Президенті тиісті жарлығымен енгізеді, бұл туралы Қазақстан Республикасының Парламентіне дереу хабарланады.

2. Төтенше жағдай қалыптасқан жағдайды өзге шаралар қолданумен реттеу мүмкін болмаған жағдайда енгізіледі.

3. Қазақстан Республикасы Президентінің төтенше жағдайды енгізу туралы жарлығы Қазақстан Республикасының заңдарына сәйкес ресми баспа басылымдарында дереу жариялануға тиіс және барлық бұқаралық ақпарат құралдары арқылы халыққа жеткізіледі.

4. Қазақстан Республикасы Президентінің Төтенше жағдайды енгізу туралы жарлығы Қазақстан Республикасының Президенті белгілеген мерзімде қолданысқа енгізіледі.

Қазақстан Республикасының бүкіл аумағында енгізілетін төтенше жағдайдың күшінде болу мерзімі - 30 тәуліктен, ал оның жекелеген жерлерінде 60 тәуліктен аспауға тиіс. Төтенше жағдай енгізілген мерзім өткеннен кейін төтенше жағдай тоқтатылды деп есептеледі.

Төтенше жағдайды енгізуге негіз болған мән-жайлар жойылмаған жағдайда Қазақстан Республикасының Президенті тиісті акт шығару арқылы белгіленген мерзімдер шегінде оның қолданысын ұзартуға құқылы.

Төтенше жағдай енгізілген кезде оның күшінде болу кезеңіне мынадай негізгі шаралар мен уақытша шектеулер:

1) қоғамдық тәртіптің сақталуын, аса маңызды мемлекеттік және стратегиялық объектілердің, сондай-ақ халықтың тыныс-тіршілігін және көлік қызметінің жұмыс істеуін қамтамасыз ететін объектілердің күзетілуін күшейту;

2) төтенше жағдай енгізілген жерде жүріп-тұру еркіндігін, оның ішінде көлік құралдары қозғалысының еркіндігін шектеу;

3) жеке тұлғалардың жеке басын куәландыратын құжаттарды тексеру, оларды жеке тексеру, олардың жанындағы заттарын, көлік құралдарын тексеру;

4) төтенше жағдай енгізілген жерге немесе Қазақстан Республикасының аумағына кіруге, сондай-ақ олардан шығуға шектеу белгілеу;

5) жиналыстарға, митингілер мен демонстрацияларға, шерулер мен тосқауылдарға тұруға, сондай-ақ ойын-сауық, спорттық және басқа да бұқаралық іс-шаралар өткізуге тыйым салу немесе шек қою;

6) ереуілдерге және заңды тұлғалардың қызметін тоқтата тұрудың немесе тоқтатудың өзге де әдістеріне тыйым салу;

7) жарылғыш, радиоактивті, сондай-ақ химиялық және биологиялық қауіпті заттарды пайдаланатын заңды тұлғалардың қызметін тоқтата тұру;

8) егер төтенше мән-жайларға байланысты материалдық және мәдени құндылықтардың жойылуының, ұрлануының немесе бүлінуінің нақты қауіпі болса, оларды қауіпсіз аудандарға көшіру;

9) төтенше жағдай енгізілген жерде ол күшінде болатын бүкіл кезеңі ішінде сайлаулар мен республикалық референдумдер өткізуге тыйым салу көзделеді.

Қазақстан Республикасының «Төтенше жағдай туралы» Заңының 4-бабы 2-тармағының 1) тармақшасында көзделген мән-жайлар болған кезде төтенше жағдай енгізілген жағдайда, төтенше жағдай енгізілген жерде мынадай қосымша шаралар мен уақытша шектеулер:

1) коменданттық сағат енгізу;

2) баспа басылымдарының міндетті даналары мен радио және телехабарларының материалдарын сұратып алу арқылы бұқаралық ақпарат құралдарын бақылауды жүзеге асыру;

3) төтенше жағдайды енгізуге негіз болған мән-жайларды жоюға кедергі келтіретін саяси партиялар мен қоғамдық бірлестіктердің қызметін Қазақстан Республикасының заңдарында белгіленген тәртіппен тоқтата тұру немесе тоқтату;

4) көшіру-көбейту техникасын, радио және телехабарларын беру аппаратурасын, дыбыс және бейнежазба техникасын пайдалануға шек қою немесе тыйым салу, сондай-ақ дыбыс күшейткіш техникалық құралдарды уақытша алып қою;

5) азық-түлік пен бірінші кезекте қажетті заттарды сатудың, сатып алудың және бөлудің ерекше тәртібін орнату;

6) тауарлардың, көрсетілетін қызметтердің және қаржылай қаражаттың бірден бірге өтуін қоса алғанда, жеке және заңды тұлғалардың қаржы-экономикалық қызметтің жекелеген түрлерін жүзеге асыруына шек қою;

7) қару, оқ-дәрі, жарылғыш заттар, арнаулы құралдар, улы заттар сатуға шек қою немесе тыйым салу, дәрі-дәрмектің, есірткі заттардың, психотроптық заттардың, прекурсорлардың, сондай-ақ этил спиртінің, алкоголь өнімдерінің айналымына ерекше режим белгілеу;

8) жеке тұлғалардан қару мен оқ-дәріні, улы заттарды уақытша алып қою, ал заңды тұлғалардан қаруға, оқ-дәріге және улы заттарға қоса әскери және жауынгерлік оқу техникасын, жарылғыш және радиоактивті заттарды уақытша алып қою көзделеді.

Қазақстан Республикасының «Төтенше жағдай туралы» Заңының Қазақстан Республикасының «Төтенше жағдай туралы» Заңының 4-бабы 2-тармағының 2) тармақшасында көзделген мән-жайлар орын алған кезде төтенше жағдай енгізілген ретте, төтенше жағдай енгізілген жерде мынадай қосымша шаралар мен уақытша шектеулер:

1) тұрғындарды оларға міндетті түрде уақытша тұрғын үй-жайлар бере отырып қауіпсіз аудандарға уақытша көшіру;

2) карантин енгізу, санитариялық-эпидемияға қарсы және індетке қарсы іс-шараларды жүргізу;

3) Қазақстан Республикасының заңдарында белгіленген тәртіппен мемлекеттік материалдық резервті пайдалану, заңды тұлғалардың ресурстарын тарту, олардың жұмыс режимін өзгерту және төтенше жағдай кезінде қажетті өнімдер шығаруға қайта бағдарлау;

4) авариялық-құтқару және басқа да шұғыл жұмыстарды жүргізу және қамтамасыз ету қажеттілігіне байланысты жағдайларда Қазақстан Республикасының еңбек заңнамасының талаптарын міндетті түрде сақтай отырып, еңбекке жарамды тұрғындарды және жеке тұлғалардың көлік құралдарын аталған жұмыстарды жүргізуге тарту көзделеді.

Коменданттық сағат ережелерін бұзған жеке тұлғаларды ұстау тәртібі

1. Коменданттық сағат ережелерін бұзған жеке тұлғаларды ішкі істер органдарының қызметкерлері (полиция) немесе әскери патрульдер - коменданттық сағат аяқталғанға дейін, ал жеке басын куәландыратын құжаттары өзімен бірге болмағандарды жеке басын анықтағанға дейін, бірақ ішкі істер органы бастығының немесе оның орынбасарының шешімі бойынша 48 сағаттан аспайтын уақытқа ұстайды.

2. Ішкі істер органы бастығының немесе оның орынбасарының ұстау туралы шешімі жөнінде жоғары тұрған лауазымды адамға, прокурорға немесе сотқа шағым берілуі мүмкін.

3. Төтенше жағдай енгізілген жерде адамдар мен жануарлардың қауіпті жұқпалы ауруларының таралу қаупінің туындауы салдарынан карантин енгізілген жағдайда, төтенше жағдай режимін бұзған, көрсетілген жерлерде тұрмайтын және басқа да жағдайларда бұл аумақтың шегінен міндетті түрде шығарылуға тиіс жеке тұлғалар оларды байқауға алудың денсаулық сақтау органдары белгілеген мерзімі аяқталғанға дейін жалпы негізде ұсталып, кідіріледі.

4. Ұсталып кідірілген адамдарды ұстау тәртібі Қазақстан Республикасының әкімшілік құқық бұзушылық туралы заңдарымен белгіленеді [3].

Төтенше жағдай режимін қамтамасыз ету мақсатында қабылданған және жеке тұлғалардың құқықтары мен бостандықтарын, сондай-ақ заңды тұлғалардың құқықтарын уақытша шектеуге байланысты нормативтік құқықтық актілер төтенше жағдай енгізілген мерзім ішінде ғана қолданылады және төтенше жағдайдың тоқтатылуымен бір мезгілде ол туралы арнайы хабарландырусыз-ақ күшін жояды.

Төтенше жағдайдың күшінде болуын тоқтату төтенше жағдай режимін бұзу туралы істер бойынша әкімшілік іс жүргізудің тоқтатылуына негіз болады.

Төтенше жағдай режимін қамтамасыз етуге қатысушы органдардың қызметкерлері мен әскери қызметшілерінің дене күшін, арнайы құралдарды, қызметтік иттерді, қаруды заңсыз қолдануы және әскери техниканы заңсыз пайдалануы, сондай-ақ лауазымды адамдардың қызметтік өкілеттігін асыра пайдалануы Қазақстан Республикасының заңдарына сәйкес жауаптылыққа әкеп соғады [4, 78 б.].

Әдебиеттер тізімі

1. Қазақстан Республикасының Конституциясы 30.08.1995 жылғы (2019.20.03. берілген өзгерістер мен толықтырулар)
2. Қазақстан Республикасының ішкі істер органдары туралы Заңы 2014 жылғы 23 сәуірдегі № 199-V ҚРЗ.
3. Қазақстан Республикасының Төтенше жағдай туралы Заңы 2003 жылғы 8 ақпандағы N 387 Заңы.
4. М.Кемали. Адам құқықтарының және оларды қорғаудың тетіктері. Оқулық. «NURPRESS», Алматы, 2012.

УДК 004.658

В. В. Панченков¹, кандидат военных наук,

Б. П. Смирнов², доктор технических наук

А. Б. Зверев², ген. директор, Ж. Е. Жағұпаров³, ст. преподаватель

¹Академия гражданской защиты МЧС России

²Научно-производственный центр информационных региональных систем

³Академия гражданской защиты имени Малика Габдуллина МЧС РК

НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ВОИНСКОГО УЧЕТА В ИНТЕРЕСАХ ПОДДЕРЖАНИЯ ТРЕБУЕМОГО УРОВНЯ ГОТОВНОСТИ СПАСАТЕЛЬНЫХ ВОИНСКИХ ФОРМИРОВАНИЙ МЧС РОССИИ

Важнейшей составляющей системы поддержания спасательных воинских формирований МЧС России (далее – СВФ МЧС России) на требуемом уровне готовности к выполнению поставленных задач является система воинского учета. Под воинским учетом следует понимать государственную систему регистрации призывных и мобилизационных людских ресурсов, в рамках которой осуществляется комплекс мероприятий по сбору, обобщению и анализу сведений об их количественном составе и качественном состоянии [1].

Система воинского учета имеет сложную организационно-

пространственную структуру, которая характеризуется большим объемом циркулирующей в ней информации. Данная информация постоянно актуализируется в базах данных соответствующих автоматизированных систем военного назначения, в которых ведется учет призывных и мобилизационных ресурсов по значительному количеству параметров для различных категорий граждан [2].

Источниками сведений о состоящих на воинском учете гражданах являются органы государственной власти, органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления, учреждения и организации, а также сами граждане [3]. Следует отметить, что передача больших массивов данных в настоящее время осуществляется без использования современных информационных технологий, что приводит к снижению оперативности актуализации баз данных, искажению и частичной потере информации. Влияние данных негативных факторов может привести к снижению уровня укомплектованности воинских формирований в мирное и военное время, что, в конечном счете, отразится на эффективности решения задач обеспечения обороны страны и безопасности государства.

Одним из направлений повышения эффективности функционирования системы воинского учета при заданных ограничениях на выделяемые ресурсы, является внедрение новых информационных технологий в процесс обмена документами и сведениями между должностными лицами военных комиссариатов, органов государственной власти, органов местного самоуправления, организаций (далее – должностными лицами) и гражданами. Реализация данного направления возможна на основе системы межведомственного электронного взаимодействия (далее – СМЭВ), которая была создана в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации 2010 года № 210-ФЗ [4]. В настоящее время данная система позволяет федеральным, региональным и местным органам власти в электронном виде обмениваться данными, необходимыми для оказания государственных услуг гражданам и организациям.

В дальнейшем эти вопросы получили развитие в государственной программе Российской Федерации «Информационное общество (2011–2020 годы)», утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 года № 313 [5], в которой отражены основные принципы создания эффективной и целостной системы обмена массивами данных, основанной на новых информационных технологиях. Реализация этих принципов в системе воинского учета может быть осуществлена на основе обоснования рационального варианта модели информационного взаимодействия (обмена сведениями и документами) между должностными лицами и гражданами посредством СМЭВ.

Решение задачи выбора рационального варианта модели информационного взаимодействия предопределяет необходимость

проведения исследований по ряду частных вопросов, основными из которых являются:

формирование альтернативных вариантов информационного взаимодействия между должностными лицами и гражданами посредством СМЭВ;

определение возможных структурно-функциональных схем информационного взаимодействия, в которых должны быть отражены органы и организации, участвующие в обмене массивами данных, а также основные задачи, возложенные на них;

разработка регламента передачи информации, учитывающего интересы всех органов и организаций, участвующих в информационном обмене;

формирование конкретного перечня сведений и документов, которыми могут обмениваться органы и организации в соответствии с их обязанностями и правами;

разработка перечня количественно-качественных показателей для оценки альтернативных вариантов информационного взаимодействия между должностными лицами и гражданами посредством СМЭВ;

оценка эффективности альтернативных вариантов информационного взаимодействия на основе выбранных количественно-качественных показателей;

выбор рационального варианта модели информационного взаимодействия на основе интегрального показателя целевой функции.

Решение перечисленных прикладных задач предопределяет необходимость разработки методологических аспектов обоснования рационального варианта информационного взаимодействия между должностными лицами и гражданами посредством СМЭВ, которые включают:

определение перечня факторов, которые оказывают значимое влияние на формирование возможных вариантов информационного взаимодействия;

выявление закономерностей, учитывающих специфику информационного обмена большими массивами данных;

разработку основных принципов формирования альтернативных вариантов информационного взаимодействия, их анализа и оценки;

формулировку общей научной задачи обоснования рационального варианта модели информационного взаимодействия и ее представление в формализованном виде с указанием целевой функции, основных ограничений и допущений.

Указанные методологические аспекты являются основой для разработки научно-методического аппарата обоснования рационального варианта модели информационного взаимодействия между должностными лицами и гражданами посредством СМЭВ. Основными задачами на данном этапе являются:

разработка методического подхода к анализу и оценке альтернативных вариантов информационного взаимодействия между должностными лицами и гражданами посредством СМЭВ;

анализ известного научно-методического аппарата в рассматриваемой предметной области и оценка возможности его использования для решения задачи обоснования рационального варианта модели информационного взаимодействия;

декомпозиция общей научной задачи обоснования рационального варианта модели информационного взаимодействия на частные вопросы исследования и разработка частных постановок задач;

разработка методики оценки вариантов моделей информационного взаимодействия должностных лиц при ведении воинского учета на основе значений качественных показателей;

разработка методики оценки вариантов моделей информационного взаимодействия должностных лиц при ведении воинского учета на основе значений количественных показателей;

разработка комплексной методики обоснования рационального варианта модели информационного взаимодействия должностных лиц при ведении воинского учета на основе интегральной свертки качественных и количественных показателей.

На основе перечисленных методик может быть осуществлен выбор рационального варианта модели информационного взаимодействия между должностными лицами военных комиссариатов, органов государственной власти, органов местного самоуправления, организаций и гражданами, реализация которого в практической деятельности должностных лиц, ответственных за ведение воинского учета, позволит повысить эффективность:

а) ведения воинского учета и на этой основе:

обеспечить требуемый уровень исполнения гражданами воинской обязанности, установленной законодательством Российской Федерации;

повысить достоверность и обеспечить полноту документально оформленных сведений воинского учета о гражданах, состоящих на воинском учете;

осуществлять оперативный анализ количественного состава и качественного состояния призывных и мобилизационных людских ресурсов для их эффективного использования в интересах обеспечения обороны страны и безопасности государства;

проводить плановую работу по подготовке необходимого количества военно-обученных граждан, пребывающих в запасе, для обеспечения мероприятий по переводу Вооруженных Сил Российской Федерации, других войск, воинских формирований и органов с мирного на военное время, в период мобилизации и поддержанию их укомплектованности на требуемом уровне в военное время;

- б) исполнения государственных функций в электронной форме;
- в) предоставления государственных услуг в электронной форме, в том числе с использованием универсальной электронной карты и федеральной государственной информационной системы «Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций)»;
- г) информационного взаимодействия в электронной форме при предоставлении государственных услуг и исполнении государственных функций.

По предварительным оценкам внедрение информационных технологий на основе СМЭВ позволит повысить эффективность решения задач ведения воинского учета, предоставления государственных услуг гражданам и организациям на 30-40 %.

Таким образом, реализация рационального варианта информационного взаимодействия между должностными лицами и гражданами позволит существенно повысить полноту и достоверность системы воинского учета, которая является важнейшим элементом в обеспечении требуемого уровня готовности СВФ МЧС России к решению задач по предназначению в мирное и военное время.

Список литературы

1. Постановление Правительства РФ от 27.11.2006 г. № 719 «Об утверждении Положения о воинском учете».
2. Федеральный закон 1998 года № 53-ФЗ «О воинской обязанности и военной службе».
3. Приказ Министра обороны РФ от 18 июля 2014 г. № 495 «Об утверждении Инструкции по обеспечению функционирования системы воинского учета граждан Российской Федерации и порядка проведения смотров-конкурсов на лучшую организацию осуществления воинского учета».
4. Федеральный закон Российской Федерации 2010 года № 210-ФЗ «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг».
5. Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 г. № 313 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Информационное общество (2011-2020 годы)».

*Г. Б. Пахомов, кандидат химических наук
Е. Н. Тужиков, кандидат технических наук, доцент
Уральский институт ГПС МЧС России*

СОЗДАНИЕ СЕМЕЙСТВА ДВУХФАЗНЫХ УСТРОЙСТВ И УСТАНОВОК ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Разрабатываются двухфазные переносные, передвижные устройства и модульные, автоматические (для защиты энергонасыщенного оборудования) установки пожаротушения. В разрабатываемых системах огнетушащая жидкость разгоняется и диспергируется потоком газа подаваемым под избыточным давлением. Особенности систем являются высокая дисперсность и скорость подачи огнетушащей жидкости.

В последние десятилетия все большее распространение получают способы пожаротушения, основанные на генерации потока тонкораспыленной воды и водных растворов (ТРВ). К реализации таких способов можно отнести и системы пожаротушения с высокоскоростной подачей огнетушащей жидкости (ОТЖ). Такие системы могут применяться и при выполнении других работ по предотвращению и ликвидации ЧС, в частности для целей: дегазации, дезинфекции, дезактивации; противоэпидемической, санитарной и другой обработки.

Повышение эффективности применения распыленной жидкости при выполнении работ по предотвращению и ликвидации последствий ЧС, требует распыления с высокой дисперсностью значительных количеств жидкости за возможно короткое время, с образованием направленного высокоскоростного потока. Из многочисленных исследований следует, что степень дисперсности симбатно зависит от скорости подачи жидкости, это объясняется интенсификацией процессов дробления быстролетящей жидкости за счет процессов волнообразования и при ее взаимодействии с газовой средой. Так, например, огнетушащая эффективность воды может быть значительно повышена за счет увеличения ее дисперсности. Однако уменьшение размера капель приводит к необходимости применения более высоких скоростей доставки тонкораспыленной жидкости к очагу горения, иначе капли просто не успеют достичь горящего материала из-за уноса и испарения в конвективной колонке вблизи очага пожара. Таким образом, скорость подачи является одним из важнейших критериев эффективности систем для распыления жидкости в указанных выше областях применения.

Применение пожаротушащих систем высокого давления, требует наличия соответствующей громоздкой аппаратуры включающей двигатель-насосные агрегаты и источники энергии, что вызывает значительные трудности, и накладывают ограничения на их практическое

использование в переносных и передвижных устройствах пожаротушения, а также в установках пожаротушения на мобильных объектах защиты. По этим же причинам установки высокого давления не используются в автономных системах пожаротушения.

Высокая скорость подачи и соответственно дисперсность ОТЖ может быть достигнута, без использования высоких давлений, применением двухфазной технологии распыления жидкости расширяющимся газом.

Создание и повышение эффективности двухфазных распылительных систем требует оптимизации многих параметров, зачастую имеющих обратную взаимосвязь. Эти обстоятельства еще более усложняют поставленную задачу, для выполнения которой были созданы: программно-аппаратный комплекс для экспериментального исследования параметров систем с высокоскоростной подачей жидкости [1] и испытательный стенд для определения интегральных характеристик дисперсности с помощью измерения конвекционного тока, образуемого заряженными каплями распыляемой жидкости [2].

Основной задачей исследований при разработке двухфазных распылительных систем является определение взаимосвязи и оптимизация входных параметров системы: давление при распылении, расход воздуха и жидкости, механизм смешивания, геометрия сопла; с выходными характеристиками: скорость подачи, дисперсность распыления и геометрия факела распыленной жидкости. По существу, оптимизация представляет собой реализацию распыления большего количества жидкости с максимально высокими: скоростью подачи и дисперсностью, при использовании минимального количества газа [3].

Основные задачи при проведении опытно-конструкторских работ были следующие: минимизация себестоимости и массо-габаритных характеристик систем при сохранении эффективности, надежности и простоты эксплуатации и обслуживания.

Разрабатываются переносные, передвижные устройства и модульные, автоматические (для защиты энергонасыщенного оборудования [4]) установки пожаротушения.

В разрабатываемых устройствах и установках пожаротушения огнетушащая жидкость разгоняется и диспергируется потоком газа подаваемым под избыточным давлением. Полученный газожидкостный факел, в зависимости от сценария и вида пожара, может быть сформирован в виде компактной струи или в виде расширяющегося конуса с углом раскрытия от 40 до 120 градусов. При использовании пенообразователей, реализуется высокоэффективное пенное тушение.

Особенностями систем являются высокая дисперсность и скорость подачи огнетушащей жидкости. Средний размер капель не превышает 100 мкм, скорость подачи огнетушащей жидкости не менее 70 м/с. Эффективность обеспечивается как высокими изолирующим, проникающим и охлаждающим

свойствами тонкораспыленной жидкости, так и срывом пламени под воздействием высокоскоростного газожидкостного потока. Возможность тушения электроустановок под напряжением обеспечивается мелкодисперсным строением газожидкостной струи. При тушении системами реализуются практически все механизмы прекращения горения. Эксплуатация при отрицательных (до $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$) температурах, обеспечивается при заправке систем низкозамерзающими ОТЖ. В качестве низкозамерзающих ОТЖ применяются солевые антифризы с модифицирующими добавками [5]. При использовании пенообразователей, реализуется высокоэффективное пенное тушение.

Применение систем способно сократить время от обнаружения пожара до начала пожаротушения в несколько раз, при этом, они являются мощным средством борьбы с огнем, и позволяют ликвидировать пожар на площади нескольких десятков квадратных метров, исключая вторичный ущерб от пролива ОТЖ за счет многократного увеличения коэффициента ее использования.

Кроме эффективности тушения всех основных классов пожаров (А, В, С и Е), к основным характеристикам систем следует отнести: использование любых ОТЖ, тушение электроустановок под напряжением, простоту и дешевизну обслуживания и эксплуатации; возможность многократной перезарядки, ремонта и обучения на месте базирования; высокую надежность и низкую себестоимость расходных материалов. Устройства могут использоваться в качестве огнетушителей, при условии пломбирования механизмов запуска.

По принципу создания избыточного давления разрабатываемые системы пожаротушения подразделяются на: баллоного типа – отдельный баллон со сжатым газом, закачного типа – сжатый газ хранится в одном корпусе с ОТЖ.

Системы разрабатываются совместно с производственным предприятием «РифТС».

Переносное устройство пожаротушения «УДАВ 15» ранцевого типа

УДАВ 15 по сравнению с имеющимися переносными устройствами двухфазного пожаротушения такими как: IFEX 3000, AFT Backpack system, ГИРС 400, РУПТ-1-04; обладает самым меньшим конструкционным и полностью снаряженным весом, при этом объем распыляемой жидкости в УДАВ 15 наибольший из переносных устройств. Устройство УДАВ 15 позволяет за доли секунды менять геометрию факела распыла от компактной струи до широкого факела и обратно, кроме того в нем предусмотрена оперативная регулировка рабочего давления распыления, что также позволяет расширить возможности применения УДАВ 15. УДАВ 15 может комплектоваться аппаратом по защите дыхания и зрения.

Переносное устройство пожаротушения «УДАВ 10»

За счет отсутствия подвесной системы и использования газового баллона минимальной емкости обеспечиваются низкие: себестоимость и общая снаряженная масса устройства. Удобная ручка и ремень для переноски, а также невысокая общая снаряженная масса позволяют эффективно использовать устройство звеньями ГДЗС со штатными дыхательными аппаратами. Подача в зону горения значительного количества азота совместно с тонкораспыленной ОТЖ, обеспечивает эффект комбинированного тушения.

Передвижное устройство пожаротушения «УДАВ 18»

За счет широкопрофильных бескамерных шин обеспечивается легкость передвижения устройства даже на слабых грунтах. Складная ручка для перевозки позволяет разместить устройство даже в сравнительно небольшом отсеке пожарного или аварийно-спасательного автомобиля.

Огнетушители воздушно-эмульсионные переносные

Огнетушители УДАВ в полной мере реализуют преимущества двухфазного распыления жидкости для целей пожаротушения. Подача в зону горения значительного количества азота совместно с тонкораспыленной ОТЖ, обеспечивает эффект комбинированного тушения.

В корпусе огнетушителя имеется газо-дозировочный узел, который при снижении давления внутри корпуса, в процессе работы огнетушителя, уменьшает соотношение расхода жидкости к азоту по мере снижения давления. Таким образом, обеспечивается требуемая дисперсность распыления на протяжении всего времени работы огнетушителя.

Широкий диапазон массогабаритных характеристик – объем огнетушащей жидкости от 2 до 14 л. Огнетушители УДАВ предназначены для тушения практически любых классов пожаров (включая установки под напряжением) и позволяет заменить сразу несколько видов огнетушителей.

Благодаря использованию коррозионно стойких и нержавеющей узлов и деталей, срок эксплуатации без перезарядки и переосвидетельствования составляет 10 лет.

Автоматические, модульные установки пожаротушения тонкораспыленной жидкостью МУАПТВ УДАВ

Разрабатываемые установки пожаротушения энергонасыщенной техники [4] в полной мере реализуют преимущества двухфазного распыления жидкости. МУАПТВ УДАВ обеспечивают объемно-поверхностный способ тушения в защищаемых зонах. Эффективность МУАПТВ УДАВ обеспечивается как высокими изолирующим, разбавляющим, проникающим и охлаждающим свойствами тонкораспыленной жидкости, подающейся в зону горения совместно с азотом, так и ингибирующим действием наноразмерных частиц солей образующихся при испарении капель низкотемпературной тонкораспыленной жидкости в зоне горения. Подача в

зону горения значительного количества азота совместно с тонкораспыленной ОТЖ, обеспечивает эффект комбинированного тушения.

Учитывая высокую вероятность возникновения пожаров класса В на защищаемых объектах, в применяемых ОТЖ содержится добавка пленкообразующего фторсинтетического пенообразователя обеспечивающего высокоэффективное пенное тушение.

Панель управления обеспечивает автоматический запуск тушения при достижении температуры в защищаемой зоне порога срабатывания теплового извещателя. В зависимости от защищаемого объекта, системы МУАПТВ УДАВ могут комплектоваться: резервным аккумулятором, различными корпусами для ОТЖ вместимостью от 4 до 100 л; различным количеством форсунок разной производительности; выносным рукавом различной длины с ручным стволом для внешнего пожаротушения. Интенсивность подачи ОТЖ варьируется в пределах 0,4-2,5 л/с.

Список литературы

1. Пахомов Г. Б., Дульцев С. Н., Тужиков Е.Н. Программно-аппаратный комплекс для экспериментального исследования параметров устройств с высокоскоростной подачей жидкости // Техносферная безопасность. – 2020. – № 2 (27). – С. 107-121.

2. Пахомов Г.Б., Дульцев С.Н., Тужиков Е.Н. Влияние характеристик распыления и свойств огнетушащих жидкостей на конвекционный ток образуемый заряженными каплями // Техносферная безопасность. – 2021. – № 2 (31). – С. 48-60.

3. Пахомов Г.Б., Тужиков Е.Н., Дульцев С.Н. Задачи создания и оптимизации двухфазных устройств пожаротушения с высокоскоростной подачей огнетушащей жидкости // Техносферная безопасность. – 2021. – № 2 (31). – С. 94-103.

4. Пахомов Г.Б., Дульцев С.Н., Тужиков Е.Н. Об установках пожаротушения для энергонасыщенного оборудования // Техносферная безопасность. – 2020. № 4 (29). – С. 64–72.

5. Пахомов Г.Б., Дульцев С.Н., Тужиков Е.Н. Исследование низкотемпературных растворов для пенного пожаротушения // Техносферная безопасность. – 2020. – № 3 (28). – С. 101-107.

И. А. Пустовалов
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА СИСТЕМ ПОЖАРОТУШЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ АВИАЦИОННЫХ СРЕДСТВ ДОСТАВКИ

С развитием технологий вооружения неразрывно связано развитие в области обеспечения безопасности персонала на территории специальных объектов, как при повседневной деятельности, так и при выполнении задач, связанных с ликвидацией чрезвычайной ситуации. Особенности чрезвычайных ситуаций, возникающих на подобных объектах является угрозой для жизни и здоровья гражданского населения и сотрудников, привлекаемых для ликвидации, большим экономическим и материальным ущербом, снижением боеготовности вооруженных сил Российской Федерации.

По данным из открытых источников средств массовой информации за последние пять лет произошло свыше 30 инцидентов на специальных объектах, сопровождающихся пожарами и взрывами. К наиболее значительным можно отнести:

- возгорание складов артиллерийских боеприпасов в воинской части Рязанской области в 2020 году;
- подрыв снаряда с последующим возгоранием боеприпасов на территории артиллерийского склада в Краснодарском крае в 2019 году;
- загорание травы с последующей детонацией снарядов на полигоне «Погоново» в Воронежской области в 2018 году;
- взрыв снарядов в результате загорания сухой травы в военной части «Пугачево» в Удмуртии в 2018 году.

В целях минимизации ущерба последствий возгорания на территории объекта с обращением легковоспламеняющихся (ЛВЖ) и взрывчатых веществ необходимо обеспечить условия, способствующие ликвидации возгорания на начальной его стадии. Для этого необходимо решить ряд задач, среди которых наиболее важными являются сокращение времени ликвидации открытого горения при подаче огнетушащего вещества (ОТВ); предотвратить распространение пожара от горящих объектов негорящим материалом; обеспечить безопасность участникам тушения пожаров.

Для реализации этих задач целесообразно привлечение малой авиации [1] и мобильных роботизированных комплексов [2], предназначенных для доставки огнетушащего вещества (ОТВ) в труднодоступные участки. К ним относятся: беспилотные летательные аппараты «СКАТ», «ФОРМОСТ»; самолет модели «ИЛ-76»; робототехнический комплекс «Ураган-14». Данные

комплексы зарекомендовали себя в различных направлениях Министерства обороны Российской Федерации, однако их применение для пожаротушения может быть ограничено недостаточной эффективностью ОТВ и ограниченным его запасом.

В СПб УГПС МЧС России разработаны ОТВ на основе воды с измененными огнетушащими характеристиками и гидрогели, с повышенными теплоизолирующими свойствами [3,4]. Их применение обеспечивает сравнительно высокую огнетушащую эффективность при интенсивности подачи воды в 8-10 раз меньше, чем у традиционных ОТВ. Данные составы возможно применять в технических средствах, предназначенных для тушения и доставки ОТВ (рисунок 1) [5].

Основным достоинством данных ОТВ является их применение существующих технических средств и системах пожаротушения. В литературе [6] рассматривалась возможность применения модифицированных ОТВ в модульных установках пожаротушения. Исходя из данных моделирования, требуемая интенсивность подачи модифицированного ОТВ ниже базового, что позволяет сократить время ликвидации возгорания.



Рисунок 1 – Примеры технических средств, способных применять разработанные ОТВ

Анализ условий применения модифицированных ОТВ выявил особенность: они могут являться базой для создания «умных материалов» на основе самоорганизующихся (диссипативных) структур, [7]. При задействовании определенных механизмов, инициируется запуск физико-химических реакций в диссипативной структуре, направленных на предотвращение аварийной ситуации. Такая возможность возникает из-за особого взаимодействия наноструктур в составе ОТВ, которые в процессе самоорганизации образуют различные конфигурации диссипативных структур за счет возникновения нековалентных взаимодействий в организованных полимолекулярных системах.

На основе вышеизложенного, применение модифицированных ОТВ в совокупности с техническими средствами доставки позволяют обеспечить безопасность участников тушения пожара на специальных объектах с обращением ЛВЖ и взрывчатых веществ.

Список литературы

1. Турсенев С. А., Егоров А. А. Использование беспилотных летательных аппаратов как средства доставки огнетушащих веществ для тушения пожаров // Сервис безопасности в России: опыт, проблемы, перспективы. Обеспечение комплексной безопасности жизнедеятельности населения: материалы XI всероссийской научно-практической конференции – 2017. – С. 203-206.

2. Каргаполова Е. О., Кравченко Г. В., Шувалова А. Ю. Применение роботизированной техники для тушения пожаров на предприятиях нефтепереработки // Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах: материалы XIII Международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 109-1-109-8.

3. Иванов А. В., Торопов Д.П., Ивахнюк Г.К., Федоров А.В., Кузьмин А.А. Исследование огнетушащих свойств воды и гидрогелей с углеродными наноструктурами при ликвидации горения нефтепродуктов // Пожаровзрывобезопасность. – 2017. – Т. 26. – №. 8. – С. 31-44.

4. Иванов А.В., Пустовалов И.А., Ооржак А.А. Повышение огнетушащей эффективности составов для авиационных средств тушения пожаров нефтепродуктов в Арктическом регионе // Сервис безопасности в России: опыт, проблемы, перспективы. Арктика – регион стратегических интересов: правовая политика и современные технологии обеспечения безопасности в арктическом регионе: материалы Международной научно-практической конференции СПб УГПС МЧС России. – 2020. – С. 174-176.

5. Белоглазов А.П., Малютин Н.В., Пономарёв А.Н. Применение композитных наноструктур в инновационных технологиях, технических устройствах и системах // Вестник. – 2020. – С. 3-6.

6. Пустовалов И.А., Иванов А.В., Пономарев А.Н. Моделирование применения модифицированных огнетушащих составов в модульных установках пожаротушения на объектах с обращением твердых и жидких топлив // Техносферная безопасность. – 2021. № 1 (30) – С. 32-41.

7. Жукалин Д. А. Диссипативные структуры и процессы при формировании функциональных материалов на основе углеродных нанотрубок: дис... канд. физ.-мат. наук. – Воронеж. гос. ун-т, 2015. – 152 с.

*Д. Ж. Рахметов, начальник цикла, Н. К. Жапаров, ст. преподаватель
Военный институт Национальной гвардии Республики Казахстан*

ПРИМЕНЕНИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ ГВАРДИИ В РАЙОНАХ ЧРЕЗВЫЧАЙНОГО ПОЛОЖЕНИЯ (ПРИ ПОЖАРАХ)

В научной статье излагается применение подразделений Национальной гвардии в период чрезвычайного положения. Которые в свое очередь, кроме своих основных задач столкнулись с дополнительными задачами обеспечения правового режима во время пожаров.

Основной деятельностью подразделений Национальной гвардии оговорены в Законе Республики Казахстан «О Национальной гвардии». Каждый раз при выполнении служебно-боевых задач наш личный состав подразделений получает неотъемлемый опыт, так произошло и в этот раз...

Один из случаев применения подразделений Национальной гвардии был в городе Арысь. 24 июня 2019 года на складах войсковой части 44859 Министерство обороны Республики Казахстан произошел взрыв боеприпасов, расположенный вблизи города Арысь Туркестанской области (численность города 45 000 человек). Взрывы повлекли за собой гибель и травмы людей, материальный ущерб жилым и государственным постройкам, которые находились вблизи складов.



Рисунок 1 – Склады боеприпасов войсковой части 44859

Из доклада Министра внутренних дел Республики Казахстан: «Всего к месту чрезвычайной ситуации привлечено 463 человека личного состава и 53 единицы техники подразделений МВД Республики Казахстан. В их числе 193 сотрудника и 23 единицы техники органов гражданской защиты, а также 270 сотрудников и 30 единиц техники подразделений полиции.

Также для охраны общественного порядка в Арысь направлены 500 военнослужащих воинской части 6506 Национальной Гвардии Казахстана, дислоцированной в Шымкенте».



Риунок 2 – Последствия взрыва боеприпасов

На тот момент применение личного состава Национальной гвардии для ликвидации последствий чрезвычайного положения было обусловлено законами Республики Казахстан.

Личный состав, технику и авиацию подразделений Национальной гвардии привлекали для выполнения следующих задач:

1. Локализация района чрезвычайного положения;
2. Пресечение преступных и уголовных действий нарушителей на территории чрезвычайного положения;
3. Оказание помощи в эвакуации гражданского населения, а также тяжело больных из городских медицинских учреждений;
4. Проведение инженерно-саперных работ, в местах обнаружения взрывчатых веществ.

Еще один случай применения подразделений Национальной гвардии произошел недалеко от города Тараз.

Вечером 26 августа в воинской части в 45 километрах от города Тараз загорелись склады инженерных боеприпасов. По официальным данным, там хранилось около 500 тонн тротила. Осколки разлетались по всей округе в радиусе двух километров. Первыми по тревоге подняли пожарную команду воинской части. Спустя несколько часов на месте чрезвычайного происшествия работали более тысячи человек – спасатели, военные и Национальная гвардия Республики Казахстан.



Рисунок 3 – Последствия взрыва боеприпасов

В этой ситуации также, как и в городе Арысь задачи подразделений Национальной гвардии были следующие:

1. Локализация района чрезвычайного положения;
2. Пресечение преступных и уголовных действий нарушителей на территории чрезвычайного положения;
3. Проведение инженерно-саперных работ, в местах обнаружения взрывчатых веществ.

Делая выводы из прошлых лет, Руководство Национальной гвардии анализирует и бережет опыт полученный годами.

Список литературы

1. Указ Президента Республики Казахстан от 29 сентября 2017 года № 554 «Военная доктрина Республики Казахстан», статья 7, Астана, Акорда.
2. Закон Республики Казахстан. О Национальной гвардии Республики Казахстан: утв. 10 января 2015 года, № 274-V, статья 2, 25, Астана, Акорда.
3. Аналитическая справка основных тактико-технических характеристик бронированных автомобилей Газ-233136 СБМ «Тигр» производства ПАО «Арзамаский машиностроительный завод» РФ и БКМ «АЛАН» совместное предприятие «Парамаунт Инжиниринг» (Казахстан - ЮАР), Астана, ГК НГ РК, 2017 год.
4. Руководство по эксплуатации 233036-0000398 РЭ «Специальная полицейская машина ГАЗ-233036», с. 14.

*Е. Е. Садуакасов, преподаватель
Республиканский учебно-методический центр гражданской защиты
МЧС Республики Казахстан*

САНИТАРНЫЕ ЗОНЫ, ИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ЗАДАЧАМИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

Моя преподавательская деятельность в Центре связана в основном с тематикой связанной с вопросами защиты населения от чрезвычайных ситуаций техногенного характера, это – аварии на химически и радиационно-опасных объектах. В ходе занятий слушателям довожу подробную информацию об этих опасных производственных объектах, разъясняю алгоритм действий органов управления, сил и средств, а также населения при угрозе и возникновения техногенных аварий. В данной статье хотел раскрыть взаимосвязь задач гражданской защиты с таким понятием как санитарно-защитная зона. Ведь и гражданская защита, и санитарно-защитная зона нацелены на защиту населения от ЧС, в том числе от вредных воздействий опасных производственных объектов.

Санитарно-защитная зона (далее СЗЗ) – это область вокруг производства, которая более всего подвергается вредному воздействию. Она служит барьером, обеспечивающим защиту жизни, здоровья населения при эксплуатации объекта в штатном режиме. Такая территория имеет особый режим использования. На ней запрещено размещение инфраструктурных, бытовых и иных объектов.

Исходя из этого аспекта четко прослеживается тесная взаимосвязь санитарно-защитной зоны со вторым основным принципом гражданской защиты, который как известно направлен на минимизацию угроз и ущерба гражданам и обществу от чрезвычайных ситуаций. Действительно создание по периметру потенциально опасных объектов СЗЗ дает возможность свести к минимуму вредные воздействия опасных факторов. Еще одной точкой соприкосновения СЗЗ с гражданской защитой является то, что при проектной документации СЗЗ берется учет аварийных ситуаций, то есть расчеты выбросов и проработок мероприятий, обеспечивающих безопасность для жизни и здоровья населения.

Также необходимо отметить взаимодействие СЗЗ с общими мероприятиями предупреждение ЧС. В соответствии с 41 ст. Закона РК «О гражданской защите» планирование застройки территорий производится с учетом возможных чрезвычайных ситуаций [1]. Это обозначает то, что при выполнении этих мероприятий однозначно берется во внимание наличие санитарно-защитных зон. В любом случае задачи гражданской защиты и значение СЗЗ необходимо рассматривать в едином контексте.

Согласно приказа Министра национальной экономики от 20 марта 2015 года №237 об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов» (далее – Санитарные правила) в нашей стране каждый производственный объект должен иметь санитарно-защитную зону, для которых разработаны санитарные правила [2].

Санитарные правила разработаны в соответствии с пунктом 6 статьи 144 Кодекса Республики Казахстан от 31 марта 2021 года "О здоровье народа и системе здравоохранения", определяют требования к выбору земельного участка, проектированию, строительству, реконструкции, ремонту и вводу в эксплуатацию производственных объектов, являющихся источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека, а также к классу опасности производственных объектов, требованиям к проектированию и размеру санитарно-защитной зоны, санитарным разрывам, основаниям для пересмотра этих размеров, методам и порядку их установления, озеленению и ограничению на использование территории санитарно-защитной зоны.

Зона представляет собой кольцо вокруг объекта заданного радиуса. В зависимости от розы ветров его параметры могут изменяться.

СЗЗ представляет собой зону удаления жилых, общественных зданий от производства, устанавливаемая для снижения концентрации вредных веществ в воздухе, пыли, уменьшения уровня шума. За пределами такой полосы ПДК должны быть в установленных пределах.

Для производств с замкнутым циклом, то есть не производящих выбросов, расчет зоны производится на случай техногенной аварии.

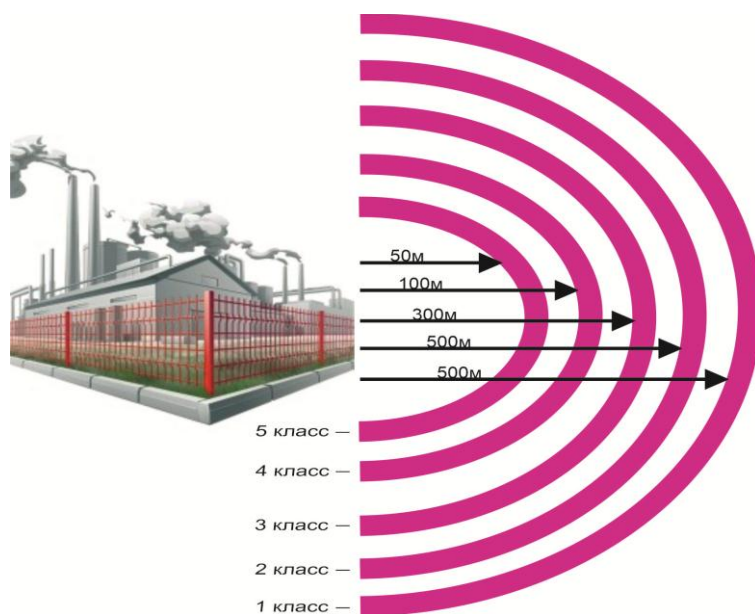


Рисунок – Зависимость размеров санитарно-защитных зон от класса опасности объекта

Размеры санитарно-защитных зон напрямую зависят от класса опасности объекта. Чем выше класс, тем больше полоса отчуждения. Ее размеры колеблются в пределах от 50 до 1000 метров:

- 1 класс (чрезвычайно опасные) – 1000 метров;
- 2 класс (высокоопасные) – 500 метров;
- 3 класс (умеренно опасные) – 300 метров;
- 4 класс (мало опасные) – 100 метров;
- 5 класс (практически неопасные) – 50 метров.

В качестве примера возьмем предприятия химической отрасли (другие отрасли производства, относящиеся к классам опасности, рассматриваются в Санитарных правилах).

К 1 классу относятся предприятия по производству аммиака, азотной кислоты, концентрированных минеральных удобрений и целлюлозы.

К 2 классу относятся предприятия по производству серной, соляной кислоты, пластмасс, парафина, органических растворителей и масел.

К 3 классу относятся предприятия по производству селитры, химических реактивов, никотина и минеральных красок.

К 4 классу относятся предприятия по производству бумаги, мыла, олифы и стекловолокна.

К 5 классу относятся предприятия по производству спичек, углекислоты и готовых лекарственных форм.

По своей сути санитарно-защитные зоны не предназначены для защиты населения, проживающие на селитебной территории от чрезвычайной ситуации (далее ЧС), которые могут возникнуть на производственном объекте. Хотя с другой стороны санитарно-защитные зоны, в конкретном случае смогут снизить негативное воздействие распространения ЧС.

ЧС природного и техногенного характера относиться к объектовой, если в результате аварии, бедствия или катастрофы зона ЧС не выходит за пределы объекта. (Постановление Правительства Республики Казахстан от 2 июля 2014 года, № 756) [3]. В этом случае СЗЗ могут послужить барьером, предотвращающим распространения ЧС на территорию, где проживает население.

В случае возникновения объектовой ЧС на производственном объекте санитарно-защитные зоны в определенной степени могут послужить для выполнения ряда задач, связанных с гражданской защитой: (статья 3, Закон РК «О гражданской защите»).

1. Сосредоточение, развертывание сил и средств профессиональной аварийно-спасательной службы в СЗЗ для выполнения задачи по предупреждению и ликвидации ЧС и их последствий;

2. В СЗЗ непосредственно выводиться персонал объекта на первоначальном этапе эвакуации и при необходимости они могут укрыться в защитных сооружениях гражданской обороны, которые располагаются в этой зоне, необходимость этих мероприятий связаны с задачей по спасению и

эвакуации людей при возникновении чрезвычайной ситуации на производственном объекте;

3. При распространении ЧС за территорию объекта проводится оповещение населения попадающего расчетную зону распространения ЧС и размеры СЗЗ в этом случае дают определенное время на реагирование.

Таким образом, вышеперечисленные мероприятия имеют связь с задачами гражданской защиты, так как санитарно-защитные зоны смогут сыграть определенную роль по снижению негативного воздействия техногенных чрезвычайных ситуаций.

Поэтому выполнение этих задач с использованием СЗЗ являются важным моментом при наращивании сил и средств гражданской защиты для успешного выполнения мероприятия по предупреждению и ликвидации ЧС на производственном объекте, по спасению, эвакуации людей и использование локальной системы оповещения, позволит защитить персонал объекта и население, проживающее за пределами СЗЗ на селитебной территории.

Список литературы

1. Закон Республики Казахстан. О гражданской защите: принят 11 апреля 2014 года с изменениями и дополнениями.

2. Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан. Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов: утв. 20 марта 2015 года, № 237.

3. Постановление Правительства Республики Казахстан. Об установлении классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: утв. 02 июля 2014 года, № 756.

УДК 614.835

Н. А. Ференц, к.т.н., доцент, доцент

Ю. Э. Павлюк, к.т.н., доцент, профессор

Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПОЖАРА ДЛЯ РАСЧЕТА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЭВАКУАЦИИ С ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЦЕХА БУМАЖНОЙ ФАБРИКИ

Техногенные чрезвычайные ситуации представляют опасность для человека, общества, окружающей среды, а также для развития экономики государства. Нередки, к сожалению, случаи возникновения пожаров на предприятиях по производству бумаги.

Цель работы – исследование опасных факторов пожара для расчета продолжительности эвакуации с производственного цеха бумажной фабрики.

В работе использовали методику расчета времени эвакуации в соответствии с стандартом [1]. Для описания термогазодинамических параметров пожара в цеху переработки бумаги предприятия и определения опасных факторов пожара использовали полевую модель. Расчеты опасных факторов пожара и времени проводились с использованием программной среды Fire Dynamics Simulator (FDS) [2].

Согласно стандарту [3], опасным фактором пожара является проявление пожара, которое приводит или может привести к ожогам, отравлению летучими продуктами сгорания или пиролиза, травмированию или гибели людей и причинению материальных, социальных, экологических убытков.

К опасным факторам пожара, согласно ДСТУ 8828-2019 [1], относят: пламя и искры, повышенную температуру окружающей среды, токсичные продукты горения и термического разложения, дым, пониженную концентрация кислорода.

Исследование опасных факторов пожара необходимо для расчета продолжительности блокировки путей эвакуации.

Построение сценария развития пожара, при котором ожидаются самые худшие последствия для людей, которые находятся в цехе переработки бумаги, состоит из следующих этапов:

- выбор места пребывания первичного очага пожара и закономерностей его развития;
- выбор расчетной области (выбор помещений, определение элементов внутренней структуры помещений, выбор состояния проемов);
- задание параметров окружающей среды и первоначальных значений параметров внутри помещений.

Выбор местонахождение очага пожара проводили экспертным путем. При этом учитывалось количество горючей нагрузки, ее свойства, вероятность возникновения пожара, возможна динамика ее развития, расположение эвакуационных путей и выходов [3].

В работе разработана математическая модель, которая соответствует этому сценарию, проведено моделирование динамики развития пожара. Рассчитана продолжительность достижение предельно допустимых значений опасных факторов пожара на путях эвакуации. Критическое время каждого из опасных факторов пожара определяли как продолжительность достижения этим фактором предельно допустимого значения на путях эвакуации на высоте 1,7 м от пола.

Установлено, что блокировка эвакуационных выходов из-за потери видимости, повышенной температуры, повышенной концентрации CO , повышенной концентрации CO_2 , низкой концентрации O_2 при пожаре в цехе

переработки бумаги через 190 секунд не происходит.

Согласно расчетам (рис. 1), время блокировки путей эвакуации опасным фактором пожара – потерей видимости – из цеха переработки бумаги составляет 331 с.

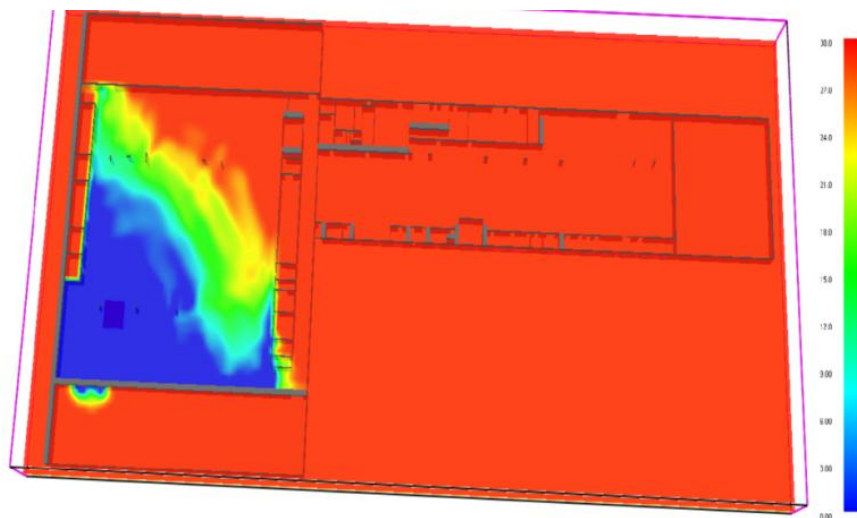


Рисунок 1 - Видимость при пожаре в производственном цеху на 331 с

Как показано, происходит блокировка эвакуационных выходов – видимость составляет менее 20 м.

Построено расчетные схемы эвакуации людей из отметок +7.200, +4.200, +1.200 и +0.000 к выходам наружу здания предприятия. Рассчитано, что с учетом максимального времени начала эвакуации максимальное время эвакуации из всех помещений составит 190 с.

Проведено сравнение времени блокировки путей эвакуации опасным фактором пожара с временем эвакуации из цеха переработки бумаги предприятия. Поскольку время эвакуации (190 с) меньше время блокирования путей эвакуации опасным фактором пожара (331 с), то безопасная эвакуация обеспечена.

Список литературы

1. ДСТУ 8828:2019. «Пожежна безпека. Загальні положення».
2. Програма FDS (Fire Dynamics Simulator) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://fds.sitis.ru/docs/FDS_5_User_Guide.pdf.
3. Предтеченский В.М., Милинский А.И. Проектирование зданий с учетом организации движения людских потоков. – М.: Стройиздат, 1984. – 375 с.

А. Г. Фрайденберг¹, адъюнкт, Ш. О. Зиядинов², старший преподаватель

¹Академия гражданской защиты МЧС России

²Академия гражданской защиты имени Малика Габдуллина МЧС РК

АНАЛИЗ КОМПЛЕКТОВАНИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ВОЙСК ГРАЖДАНАМИ, ПРЕБЫВАЮЩИМИ В ЗАПАСЕ, ДЛЯ БОРЬБЫ С ПАНДЕМИЕЙ В ПЕРИОД ВВЕДЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНОГО ПОЛОЖЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Предыдущий год принес в повседневную жизнедеятельность опасное заболевание – коронавирус Covid 19, в связи с чем Всемирной организацией здравоохранения объявлена пандемия и было рекомендовано всем странам мира мобилизовать свои силы и направить все усилия на борьбу с вирусом. Согласно мерам борьбы с пандемией, она относится к чрезвычайной ситуации. Чрезвычайные ситуации биологического характера, как правило, приводят к различным бедам, значительному материальному ущербу, проявляется в высоком риске заболеваемости людей, а иногда и их потерям.

В связи с быстрым распространением заболевания среди населения в целях защиты жизни и здоровья граждан 15-го марта 2020 года Президент Республики Казахстан подписал Указ о введении в стране режима чрезвычайного положения действовавшего до 15 апреля 2020 года [1]. В последующем с 19 марта 2020 года был введен режим карантина в Нур-Султане и Алматы, а также усилены карантинные меры во всех регионах страны.

В соответствии с действующим законодательством, чрезвычайное положение – временная мера, применяемая исключительно в интересах обеспечения безопасности граждан и защиты конституционного строя Республики Казахстан (далее – РК) и представляющая собой особый правовой режим деятельности государственных органов, организаций, допускающий установление отдельных ограничений прав и свобод граждан, иностранцев и лиц без гражданства, а также прав юридических лиц и возлагающий на них дополнительные обязанности [2].

При чрезвычайном положении промедление это новые потери и жертвы, следственно возрастает значение территориальных подсистем гражданской защиты и их звеньев. В условиях распространения коронавируса перед подразделениями гражданской защиты были поставлены следующие задачи:

самостоятельно или совместно с органами внутренних дел нести службу на блокпостах по соблюдению карантина для проверки въезжающих и выезжающих граждан на наличие признаков коронавирусной инфекции;

патрулировать и вести наблюдение за установленными территориями и объектами для выявления нарушений установленного режима чрезвычайного положения, в случае крайней необходимости усиливать охрану объектов;

проводить дезинфекцию обозначенных районов специальным раствором; также, в связи с критически подъемом воды в реках нескольких регионов области, участвовать в противопаводковых мероприятиях.

Для выполнения данных задач в полном объеме было принято решение о призыве военнообязанных на специальные сборы, изданное соответствующим Указом Президента РК [3], которые должны были привести к повышению эффективности функционирования систем и служб. Военнообязанными в Казахстане являются граждане, состоящие в запасе Вооруженных Сил, других войск и воинских формирований (далее – ВС).

В соответствии с данным Указом был осуществлён призыв военнообязанных на специальные сборы для комплектования территориальных войск ВС, других войск и воинских формирований РК (далее – территориальные войска). Обеспечивали призыв местные исполнительные органы столицы, городов республиканского значения и областей по согласованию с Генеральным штабом ВС. На территориальные войска возлагались задачи по обеспечению режима чрезвычайного положения в пределах и интересах установленных административно-территориальных единиц.

С момента объявления чрезвычайного положения военнослужащие подразделений биологической защиты действующих ВС проводили специальную обработку территорий и объектов в крупных городах страны. Но так как их число очень ограничено, планировалось, что в ходе проведения специальных сборов, граждане, пребывающие в запасе, пройдут краткосрочную подготовку в рамках слаживания подразделения с целью эффективного выполнения возложенных на них задач.

В данном случае, огромное значение имеет подготовка военнообязанных алгоритму действий по обеспечению безопасности жизнедеятельности, кроме того и подготовка кадров в области узконаправленной специальной. Именно данный вопрос стал камнем преткновения при определении состава прибывающих из запаса граждан. В первую очередь, было принято решение призывать граждан пребывающих в запасе, из наиболее подготовленных категорий, то есть сержантского и офицерского составов. А затем, в случае необходимости из других категорий.

Проблемная ситуация, возникла уже на первом этапе, так как большая часть граждан, пребывающих в запасе показывали слабые знания, умения и навыки, которые не соответствовали минимальным показателям и повсеместно не в состоянии были выполнить начальные нормативы, установленные требованиями подготовки по программ подготовки офицеров и сержантов запаса [4], что создавало дополнительные трудности, выражающиеся в

увеличении периода личной подготовки для выполнения требуемых задач по предназначению.

Кроме того, из планируемых задач (патрулирование, дезинфекция, борьба с паводками), поставленных перед создаваемыми вновь формированиями, наиболее сложной оказалась задача по проведению дезинфекции, так как с целью её эффективного выполнения привлекаются военнообязанные с определённой военно-учётной специальностью (далее – ВУС), которая предусматривает владение определённым уровнем знаний, умений и навыков в области радиационно-химически-биологической защиты (далее – РХБЗ). На рисунке 1 представлена диаграмма характеризующая уровень начальной подготовки граждан, пребывающих в запасе, к выполнению соответствующих задач.

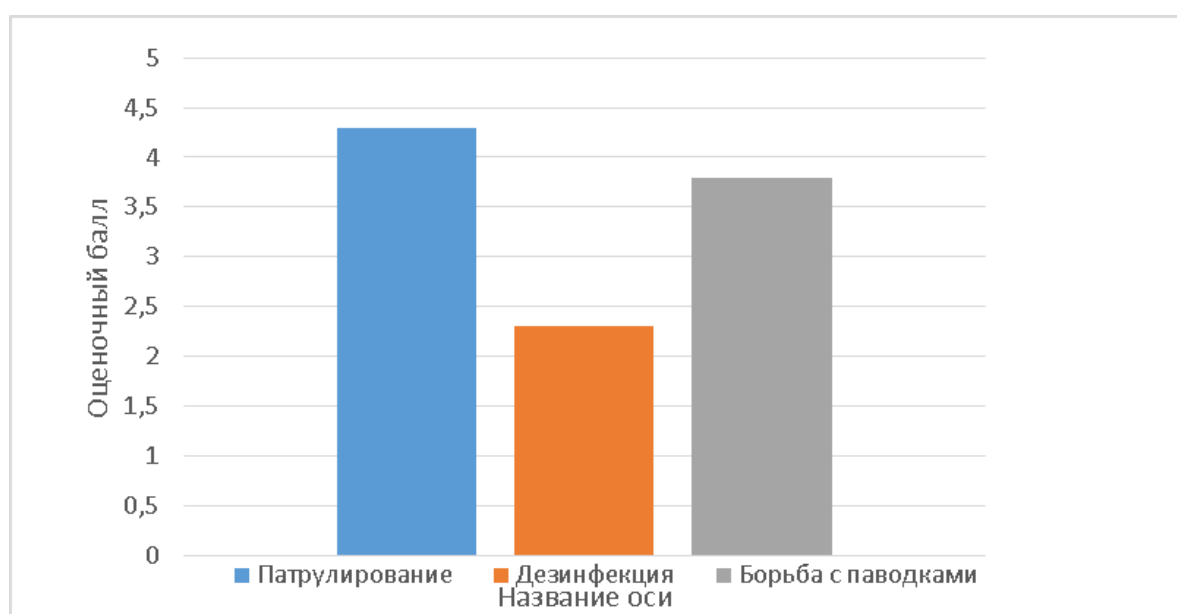


Рисунок 1 - Диаграмма средних оценочных показателей выполнения нормативов

Сложившаяся обстановка обнажила проблему комплектования формирований, предназначенных для проведения дезинфекций, а именно:

во-первых, образовался дефицит граждан, пребывающих в запасе с необходимыми ВУС в области РХБЗ, в связи с этим приходилось осуществлять подбор специалистов по смежным специальностям;

во-вторых, для приведения их в готовность потребовалось дополнительное время на личную подготовку и приобретение требуемых навыков, так как на входном контроле значительное количество граждан с соответствующими ВУС также показали слабый уровень навыков как личных, так и в составе подразделения (рисунок 2).

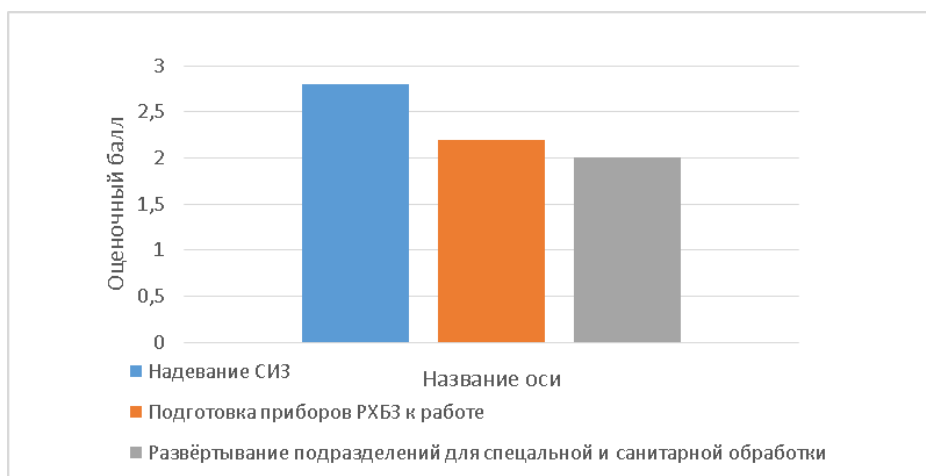


Рисунок 2 – Диаграмма средних оценочных показателей выполнения нормативов по РХБЗ

Опираясь на вышеизложенное, необходимо признать, что уровень подготовки большей части граждан, пребывающих в запасе, находится на низком уровне и не достигает порога минимальных требований, необходимых для полноценного комплектования территориальных формирований. На сегодняшний день созрела реальная необходимость пересмотра подходов к подготовке и приведению в готовность специальных формирований, в том числе и гражданской защиты, за счёт определения рационального способа комплектования формирований гражданской защиты, предусматривающие нахождение граждан в запасе на контрактной основе по командно-начальствующему составу и остродефицитным специальностям с технически сложными и наукоёмкими ВУС, с целью повышения эффективности выполнения ими задач по предназначению.

Список литературы

1. РИА Новости «Призванные на военные спецсборы в Казахстане будут обеспечивать режим ЧП – Минобороны» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ria.ru/20200403/1569522042.html> (дата обращения 05.09.2021 г.).
2. Закон Республики Казахстан от 8 февраля 2003 года № 387 «О чрезвычайном положении» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z030000387> (дата обращения 07.09.2021).
3. Указ Президента Республики Казахстан от 2 апреля 2020 года № 296 «О призыве военнообязанных на специальные сборы» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=38401596#pos=6;-106 (дата обращения 08.09.2021).
4. Приказ Министра обороны Республики Казахстан. Об утверждении Правил военной подготовки по программам офицеров запаса и сержантов запаса: утв. 24 июля 2017 года, № 375.

К. М. Чудотворова
Академия ГПС МЧС России, г. Москва

ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СКВОЗНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛОКАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ

В современном ритме технологического развития повышение уровня систем противопожарной защиты нефтеперерабатывающих предприятий занимает одну из важнейших составных частей обеспечения защиты населения от угроз техногенного характера. Для большей эффективности необходимо применять искусственный интеллект при создании автоматизированных систем пожарной безопасности и их проектировании.

Цель исследования. Данное исследование направлено на математическое моделирование функционирования системы идентификации инцидентов на нефтеперерабатывающем предприятии.

Ключевые слова: Мили автомат, цифровой автомат, граф, вершина графа, минимизация логической функции.

При моделировании инцидентов на нефтеперерабатывающем предприятии необходимо провести анализ всех возможных сценариев возникновения и развития чрезвычайных ситуаций.

Иницилирующими событиями чрезвычайных ситуаций, связанных с хранением и технологическим процессом на нефтеперерабатывающем предприятии могут быть:

- взрыв;
- пожар;
- разгерметизация емкости с выбросом опасного вещества.

При взрыве на НПЗ воздействует замыкание электропроводки и критическая концентрация взрывоопасных смесей. При замыкании электропроводки искры попадают в воздушную среду с взрывоопасными летучими смесями. При достижении критического значения концентрации летучих смесей происходит взрыв, в связи с этим необходимо контролировать концентрацию газа. Для мониторинга процентного содержания газа необходим *извещатель газа*. В результате взрыва может возникнуть механическое повреждение конструкции резервуаров или технологический помещений. Возможны следующие исходы взрыва:

- резервуары и помещения сохранили исходное положение;
- нарушение целостности помещений (обрушения, завалы);
- разгерметизация резервуаров с нефтепродуктами;

– возгорание сектора НПП с последующим пожаром.

При разрушении резервуара в результате взрыва, технической неисправности изменяется исходное положение – резервуар заваливается на бок или разгерметизация с дальнейшим розливом. При разрушении резервуара возможны следующие исходы:

- целостность резервуара не нарушена;
- произошла разгерметизация резервуара;
- пожар на НПП;
- взрыв.

В жаркое время года при разрушении резервуара происходит нагрев корпуса и вещества, находящегося внутри резервуара, в результате чего повышается парообразование (вскипание). Резкое увеличение давления внутри емкости может привести к разрушению корпуса и выходу опасного вещества в окружающее пространство, его активному испарению, образованию топливовоздушной смеси с последующим воспламенением и возникновением пожара или взрыва.

Для предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций необходимо усовершенствовать систему мониторинга, а также минимизировать сбои в работе автоматизированной системе противопожарной защиты. В связи с этим требуется интеграция микроконтроллеров мониторинга. В существующие автоматизированные системы противопожарной защиты для передачи адресного сигнала до пульта управления подключаются микроконтроллеры

На примере *извещателя температуры рассмотрим алгоритм работы микроконтроллера*. Входящие сигналы на извещатель дают ему информацию, в соответствии с которой автоматизированная система пожаротушения выбирает режим функционирования. Пожар на НПП является одним из самых распространенных (около 10%) пожаров в мире. Возгорание на НПП возможно по следующим причинам: отказ систем мониторинга, короткое замыкание в электропроводке, возгорание легковоспламеняющихся веществ и др. Температура во время пожара нарастает с течением времени, критического значения температура помещения при некоторых возгораниях может достигнуть спустя 10-15 минут с момента возгорания. В связи с этим необходимо установить извещатель дыма и также прописать его самодиагностику.

Нарушение техники безопасности может также привести к возникновению инцидента. Например, нарушение правил пожарной безопасности при наливке, сливе и транспортировке нефтепродуктов может послужить причиной возникновения пожара на НПП.

Итак, по результатам вышеприведённого анализа для идентификации любого факта аварии на нефтеперерабатывающем заводе должно быть установлено 4 датчика:

- датчик газа;
- датчик дыма;
- датчик давления/уровня жидкости;
- датчик температуры.

Для датчиков должна быть обеспечена дополнительная защита от внешних воздействий при аварии. Такая защита обеспечивается установкой защитных кожухов поверх датчиков [1, 2].

Стандартная АСН ГЛОНАСС/GPS имеет ограниченное число портов для подключения датчиков, поэтому для подключения к ней нескольких датчиков давления используется специальный контроллер.

Необходимо отметить крайнюю важность обеспечения надежности работы датчиков, поскольку они являются начальным звеном в системе автоматического оповещения о факте аварии. Поэтому устанавливаемые датчики должны соответствовать общим требованиям надежности [5].

Положим вероятность безотказной работы любого датчика: $p = 0,95$.

Тогда вероятность срабатывания одного датчика при наступлении соответствующего события: $p_1 = 0,95$

При возникновении двух несовместных событий, соответствующих двум критическим состояниям, вероятность срабатывания определится по формуле:

$$p_2 = p_1 + p_2 - p_1 \cdot p_2 = 0,9875.$$

Аналогично, для трёх неблагоприятных событий вероятность срабатывания:

$$p_3 = p_1 + p_2 + p_3 - (p_1 \cdot p_2 + p_1 \cdot p_3 + p_2 \cdot p_3) + p_1 \cdot p_2 \cdot p_3 = 0,999875.$$

Результаты расчетов вероятностей срабатываний при возникновении неблагоприятных событий показывают, что увеличение числа сработавших датчиков увеличивает вероятность выдачи сигнала об инциденте, что обусловлено эффектом синергизма [4].

Рассмотрим все возможные варианты состояний НПП во время технологического процесса, а также регистрацию этих состояний предлагаемой системой (набором) датчиков. Обозначим x_1 – датчик газа; x_2 – датчик дыма; x_3 – датчик давления (фиксирует разгерметизацию цистерны с СУГ или АХОВ);

x_4 – датчик температуры. Каждому датчику из предлагаемого набора поставим в соответствие двоичную (булеву) функцию. В исходном состоянии датчика

$x_i = 0$, при срабатывании датчика $x_i = 1$ [3]. Полный набор состояний системы, содержащий 4 датчика, включает 16 вариантов (таблица 1).

Таблица 1 – Возможные состояния системы датчиков при аварии

№	Датчики				Комментарий
	x_4	x_3	x_2	x_1	
1	2	3	4	5	6
1	0	0	0	0	Работа АИСПТ в дежурном режиме
2	0	0	0	1	Протечка газа, критическая концентрация ЛВЖ
3	0	0	1	0	Рост задымленности помещения
4	0	0	1	1	Воспламенение газа с последующим задымлением
5	0	1	0	0	Разгерметизация ёмкости
6	0	1	0	1	Утечка газа и последующая разгерметизация
7	0	1	1	0	Задымление с последующей разгерметизацией
8	0	1	1	1	Протечка газа, задымление и разгерметизация
9	1	0	0	0	Пожар в помещении или технологическом отсеке
10	1	0	0	1	Утечка газа и пожар
11	1	0	1	0	Задымление и пожар
12	1	0	1	1	Утечка газа, задымление и пожар
13	1	1	0	0	Разгерметизация и пожар
14	1	1	0	1	Утечка газа, разгерметизация, пожар (воспламенение ЛВЖ)
15	1	1	1	0	Задымление, разгерметизация, пожар(воспламенение ЛВЖ)
16	1	1	1	1	Утечка газа, задымление, разгерметизация, пожар (воспламенение ОГ и ЛВЖ)

Выше отмечалось, что при протечки газа в случае аварии и последующем достижением критического значения с датчиком газа обязательно сработает и датчик дыма. Следовательно, в строках 3, 7, 11, 15 таблицы и в столбце x_1 необходимо записать 1 взамен 0. В силу отличия последовательности протекания процессов: протечки газа с последующим задымлением и разгерметизацией с последующим утечкой, состояния x_1 А x_2 и x_2 А x_1 после срабатывания датчиков становятся неразличимы. В результате чего варианты набора состояний, отмеченных номерами 3, 7, 11, 15, становятся неразличимыми с состояниями 4, 8, 12, 16, соответственно (таблица 2).

Таблица 2 – Фрагмент таблицы «Возможные состояния датчиков при аварии» с учётом протечки газа при разгерметизации

№	Датчики				Комментарий
	x_4	x_3	x_2	x_1	
1	2	3	4	5	6
3	0	0	1	1	Рост <i>задымленности</i> помещения
4	0	0	1	1	Воспламенение газа с последующим <i>задымлением</i>
7	0	1	1	1	<i>Задымление</i> с последующей разгерметизацией
8	0	1	1	1	Протечка газа, <i>задымление</i> и разгерметизация
11	1	0	1	1	<i>Задымление</i> и пожар
12	1	0	1	1	Утечка газа, <i>задымление</i> и пожар
15	1	1	1	0	Задымление, разгерметизация, пожар (воспламенение ЛВЖ)
16	1	1	1	1	Утечка газа, <i>задымление</i> , разгерметизация, пожар (воспламенение ОГ и ЛВЖ)

Исходя из этого, объём таблицы 2 может быть сокращен после удаления строк 3, 7, 11, 15, неразличимых при срабатывании датчиков утечки и задымленности (таблица 3).

Таблица 3 – Уточнённые (реальные) возможные состояния датчиков при аварии

№№	Датчики				Комментарий
	x_4	x_3	x_2	x_1	
1 (1)	0	0	0	0	Работа АИСПТ в дежурном режиме
2 (2)	0	0	0	1	Протечка газа, критическая концентрация ЛВЖ
3 (3,4)	0	0	1	1	Воспламенение газа с последующим задымлением
4 (5)	0	1	0	0	Разгерметизация ёмкости
5 (6)	0	1	0	1	Утечка газа и последующая разгерметизация
6 (7,8)	0	1	1	1	Протечка газа, <i>задымление</i> и разгерметизация
7 (9)	1	0	0	0	Пожар в помещении или технологическом отсеке
8 (10)	1	0	0	1	Удар и пожар (воспламенение ОГ)
9 (11,12)	1	0	1	1	Утечка газа и пожар
10 (13)	1	1	0	0	Разгерметизация и пожар
11 (14)	1	1	0	1	Утечка газа, разгерметизация, пожар (воспламенение ЛВЖ)
12 (15,16)	1	1	1	1	Утечка газа, <i>задымление</i> , разгерметизация, пожар (воспламенение ОГ и ЛВЖ)

В результате анализа исходов аварии с использованием таблицы состояний (таблица 3) установлено, что реальное число возможных вариантов передаваемой информации меньше исходного (теоретического) на 25 % [6].

Каждая строка (кроме первой) полученной таблицы представляет собой сообщение, передаваемое об аварии, с расширением о её последствиях (состоянии технологического процесса) – столбцы x_3, x_4 . В результате передачи и обработки данных об техногенной аварии на НПП создаётся представление об обстановке, на основе которого принимается соответствующее решение [7, 8].

Для каждого исхода после аварии в соответствии с таблицей 3 запишем все возможные режимы работы АИСПТ на НПП. Совокупность режимов рассматриваемой системы можно записать в терминах булевой алгебры

$$S = \bar{x}_4\bar{x}_3\bar{x}_2x_1 \vee \bar{x}_4\bar{x}_3x_2x_1 \vee \bar{x}_4x_3\bar{x}_2x_1 \vee \bar{x}_4x_3x_2x_1 \vee x_4\bar{x}_3\bar{x}_2x_1 \vee x_4\bar{x}_3x_2x_1 \vee x_4x_3\bar{x}_2x_1 \vee x_4x_3x_2x_1 \quad (2.1)$$

Необходимо отметить, что в случае аварии возможен ещё один исход, который не рассматривался при обосновании состава датчиков, – это работа в режиме взрыва на НПП. Работа в режиме взрыва на НПП в результате аварии не рассматривался по ряду причин. Во-первых, в силу малой вероятности наступления этого события (0,0119) даже при вращении в технологическом секторе сжиженных углеводородов [9]. Во-вторых, взрыв является завершающим процессом развития аварии.

Наиболее наглядно связь воздействий (поражающих факторов) на систему и состояние системы (отклики на воздействия) может быть представлена двудольным графом. Для построения двудольного графа преобразуем таблицу 4 с учётом возможных исходов без повторения информации.

Таблица 4 – Возможные состояния датчиков АИСПТ при аварии на НПП

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
x_1	x_1		x_1	x_1		x_1	x_1		x_1	x_1
	x_2			x_2			x_2			x_2
		x_3	x_3	x_3				x_3	x_3	x_3
					x_4	x_4	x_4	x_4	x_4	x_4

Для создания механизма информационно-аналитического обеспечения управления безопасностью требуется разработка модели идентификации степени тяжести техногенной аварии на НПП. Для разработки данной модели построим двудольный граф (рисунок 1) исходов после инцидента системы «НПП-ТП». Аварийные состояния системы «НПП-ТП» дополнены взрывом в секторе с ТП [10].

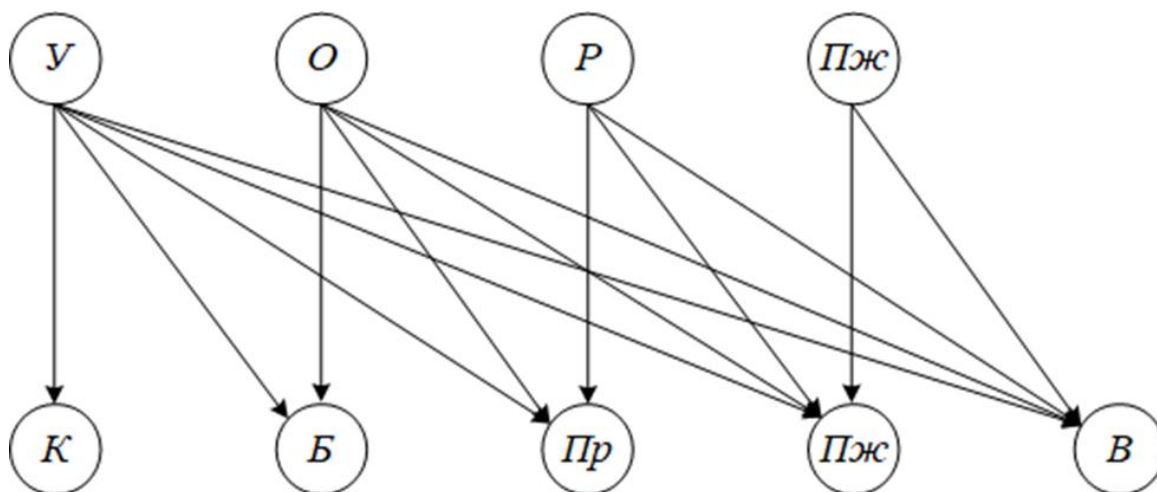


Рисунок 1 – Граф состояния системы «нефтеперерабатывающее предприятие-технологический процесс» при инцидентах

Принятые обозначения в графе:

Источники инцидентов (воздействие на систему):

У – утечка газа;

Д – задымление;

Р – разгерметизация резервуара;

Пж – пожар в технологическом секторе.

Аварийные состояния системы:

К – критическое значение датчиков

О – обрушение

Пр – разгерметизация резервуара и пролив нефтепродуктов;

Пж – пожар на НПП;

В – взрыв газовой смеси.

Анализ исходов аварий на НПП, представленных в таблице 4 и на рисунке 1 в виде графа, позволяет определить сценарии работы автоматизированной системы пожаротушения и разработать алгоритмы обработки поступившего сигнала от датчиков, обеспечивающих информационно-аналитическую поддержку ЛПР экстренных служб по реагированию на инциденты.

Процессы, происходящие в системе «нефтеперерабатывающее предприятие-технологический процесс» («НПП-ТС»), будем рассматривать в виде марковских процессов с дискретным состоянием и непрерывным временем [11, 12]. Это обусловлено удобством представления того, что все переходы системы из состояния в состояние происходят под действием простейших потоков событий (утечку, разгерметизацию и т.д.).

Если система находится в каком-то состоянии S_i , в котором есть переход в другое состояние – S_j , то можно представить это в виде $S_i \rightarrow S_j$, т.е. под действием простейшего потока события система переходит в состояние S_j .

Таким образом, систему «НПП-ТС» и внешнее воздействие можно представить в виде размеченного графа состояний [13]. Имея в своем распоряжении размеченный граф состояний системы, легко построить математическую модель данного процесса. При этом учитываем, что рассматриваемая система имеет n возможных состояний в соответствии с уравнением нормировки $\sum_{i=1}^n p_i(t) = 1$, что позволяет воспользоваться $i=$ уравнениями Колмогорова [13]. Уравнения Колмогорова – это особого вида дифференциальные уравнения, в которых неизвестными функциями являются вероятности состояний.

Для построения графа отметим все возможные состояния системы «НПП-ТС»: S_0 – система находится в дежурном режиме; S_1 – в системе ложное срабатывание; S_2 – система включает эвакуацию по причине протечки; S_3 – система запускает пожаротушение; S_4 – система запускает дымоудаление; S_5 – система стремится к исходному дежурному режиму [14, 15].

Построим размеченный граф состояний:

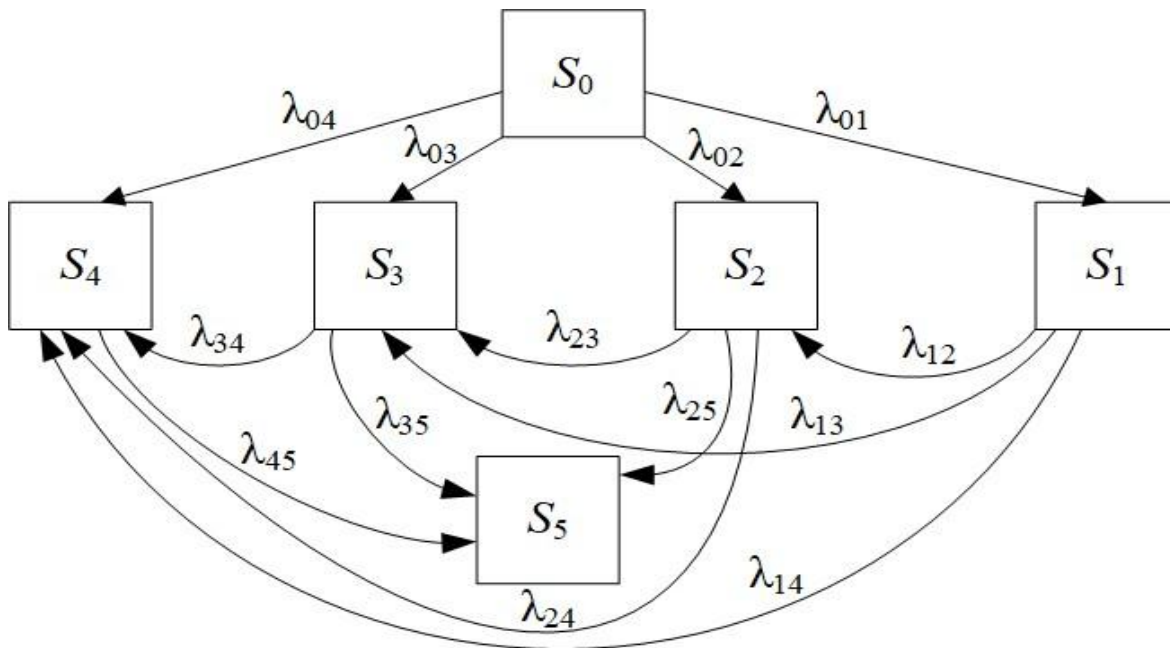


Рисунок 2 – Размеченный граф состояний системы «нефтеперерабатывающее предприятие - технологический процесс»

Вывод. Исследование возможных состояний системы датчиков при регистрации воздействия поражающих факторов инцидентов с использованием таблицы состояний показало, что реальное число возможных вариантов (12) передаваемой информации меньше исходного (теоретического) на 25%. Это явление обусловлено возникновением неразличимых состояний при утечке газа (нефтепродуктов), как следствие

утечка, происходит срабатывание датчика газоанализатора. В ходе исследования получен двудольный граф системы: источники ЧС – аварийные состояния системы НПП-ТС. Установлено, что чем сложнее сценарий аварии, тем выше вероятность выдачи сигналов датчиками (идентификации факта аварии).

Список литературы

1. Топольский Н.Г. Проблемы и принципы создания интегрированных систем безопасности и жизнеобеспечения // Материалы четвертой международной конференции «Информатизация систем безопасности» –ИСБ-95. - М.: ВИПТШ МВД РФ, 1995. – С. 14.
2. Пупков, К. А., Егупов Н. Д. Методы классической и современной теории автоматического управления. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004.
3. Энциклопедия безопасности [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://protivpozhara.ru/tipologija/teorija/pozhary-i-vzryvy-na-vzryvopozharnykh-obektax> - Против пожара.
4. Юревич, Е. И. Теория автоматического управления. – СПб.: ВХБ-Петербург, 2007.
5. Little, I. D.C. Models and Managers. The Concept of a Decision Calculus// Management Science. – 1970. – v. 16. № 8.
6. Ларичев, О.И., Петровский А.В. Системы поддержки принятия решений. Современное состояние и перспективы их развития. // Итоги науки и техники. Сер. Техническая кибернетика. – Т.21. – М.: ВИНТИ, 1987. – С. 131-164.
7. Edwards, J.S. Expert Systems in Management and Administration – Are they different from Decision Support Systems? // European Journal of Operational Research, 1992. – V. 61. – P. 114-121.
8. Топольский Н.Г., Тараканов Д.В. Моделирование динамики параметров мониторинга пожара в здании на основе клеточных автоматов // Системы безопасности – 2016: материалы 25-й Междунар. научно-техн. конференции. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2016. – С. 585–588.
9. Шалыто А. А. Автоматное программирование // Компьютерные науки и информационные технологии: тезисы докладов Междунар. науч.конф. памяти проф. А.М. Богомолова. Саратов: Саратовский государственный университет, 2007.
10. Martinov, G.M. Implementation of Control for Peripheral Machine Equipment Based on the External Soft PLC Integrated with CNC / G.M. Martinov, N.V. Kozak, R.A. Nezhmetdinov // 2017. - International Conference on Industrial

Engineering. - Applications and Manufacturing (ICIEAM). - 16-19 May. - 2017. - P. 1-4.

11. Martinova, L. I. The Russian multi-functional CNC system AxiOMA control: Practical aspects of application / L. I. Martinova, , N. V.Kozak, R. A. Nezhmetdinov // Automation and remote control. - Vol: 76. - No: 1. - p. 179-186. - JAN 2015.

12. Martinov, G.M. Approach to implementing hardware-independent automatic control systems of lathes and lathe-milling CNC machines / G.M. Martinov, R.A. Nezhmetdinov, and A.U. Kuliev // Izv.Vuz. Av. Tekhnika. 2016. - no. 2. - pp. 128–131. [Russian Aeronautics (Engl. Transl.) vol.59, no. 2, pp. 293-296.]

13. Mori, Masahiko. 5 axis mill turn and hybrid machining for advanced application / Mori, Masahiko, Fujishima Makoto, Yohei, // Procedia CIRP 1 (2012). - p.p. 22-27.

14. Patent EP 0690426 (A2), 03.01.1996, кл. G09B 19/00 Système d'entraînement à l'emploi de l'ordinateur.

15. Patent EP 1111966 A, 27.06.2001, Signaling Device, G08B 5/00.

Секция 3. ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ

УДК 378

*В. В. Булгаков, кандидат технических наук, доцент
Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России*

ОПЫТ ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ ВЕДОМСТВЕННОГО ВУЗА МЧС К ВЫПОЛНЕНИЮ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Работа практических подразделений Федеральной противопожарной службы МЧС России направлена на проведение аварийно-спасательных работ и пожаротушения. Аварийно-спасательные работы могут проводить как поисково-спасательные и аварийно-спасательные формирования МЧС, так и пожарно-спасательные подразделения Государственной противопожарной службы. Для формирования знаний, практических умений и навыков проведения аварийно-спасательных работ на пожарах и при ликвидации чрезвычайных ситуаций, курсанты образовательных учреждений Государственной противопожарной службы МЧС России изучают специальные дисциплины по специальности 20.05.01 пожарная безопасность, к которым, например, относятся: пожарно-спасательная подготовка, организация и ведение аварийно-спасательных работ, тактика сил РСЧС и гражданской обороны, поисково-спасательные работы.

Актуальность и востребованность подготовки курсантов образовательных учреждений МЧС России к проведению аварийно-спасательных работ обусловлена профессиональной деятельностью, которая помимо боевых действий по тушению пожаров, включает проведение аварийно-спасательных работ на пожаре, а также привлечение пожарно-спасательных подразделений Государственной противопожарной службы, в том числе в составе аэромобильных группировок, для ликвидации иных чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Аварийно-спасательные работы, выполняемые на пожаре и при ликвидации иных чрезвычайных ситуаций, включают широкий перечень задач, которые должны уметь выполнять личный состав пожарно-спасательных подразделений. Например, в условиях пожара к аварийно-спасательным и другим специальным работам относятся: вскрытие и разборка конструкций; подъем (спуск) на высоту; организация связи; освещение места пожара; восстановление работоспособности технических средств; выполнение защитных мероприятий [1].

Необходимость выполнения при ликвидации пожаров и иных чрезвычайных ситуаций аварийно-спасательных работ требует совершенствования учебного процесса и его интенсификации для формирования профессиональной готовности выпускников к данному виду практической деятельности. Профессиональная готовность выпускников включает не только наличие знаний, умений и навыков выполнения аварийно-спасательных работ, но также сформированных физических и психологических качеств, позволяющих в условиях воздействия на пожарных и спасателей различных опасных факторов, сопровождающих пожар или чрезвычайную ситуацию, выполнять эффективно поставленные задачи [2-5].

В условиях реализуемого образовательного процесса в рамках освоения основной образовательной программы высшего образования по специальности 20.05.01 пожарная безопасность, обеспечить высокую профессиональную готовность молодых офицеров к данному виду профессиональной деятельности весьма затруднительно. Основная причина заключается в недостаточном объеме учебных часов, отводимых на дисциплины аварийно-спасательного профиля, которые формируют узкоспециализированные знания, умения и навыки. Кроме того для формирования высокой профессиональной готовности требуется участие обучаемых в комплексных учениях, включающих выполнение аварийно-спасательных работ в условиях максимального приближения к боевым, либо непосредственное участие в ликвидации реальных чрезвычайных ситуаций.

С целью повышения уровня профессиональной готовности выпускников к организации и выполнению аварийно-спасательных работ в Ивановской пожарно-спасательной академии Государственной противопожарной службы МЧС России (далее - академия) организовано на 2 курсе дополнительное обучение курсантов по программе подготовки спасателя, с последующей аттестацией на право ведения аварийно-спасательных работ и выдачи книжки спасателя [6]. Данная программа позволяет курсантам получить базовые знания и сформировать основные умения и навыки выполнения аварийно-спасательных работ и пройдя аттестацию получить квалификацию спасателя. Кроме того, в академии создана аэромобильная группировка, оснащенная необходимой экипировкой и оборудованием, в состав которой входят курсанты, как правило, 3 курса и постоянный состав, из числа профессорско-преподавательского и командного состава. Основными задачами аэромобильной группировки является поддержание боевой готовности и в случае привлечения академии к ликвидации чрезвычайной ситуации незамедлительно прибыть в место назначения и приступить к выполнению профессиональных задач. Кроме того, большой опыт академии в ликвидации различных чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера активно используется в

учебном процессе, что повышает качество подготовки курсантов и их мотивацию к профессиональной деятельности.

Важным условием качественного освоения материала специальных дисциплин, реализующих подготовку в области проведения аварийно-спасательных работ, относится обеспеченность практических занятий современными учебными тренажерами и оборудованием. Учебно-полигонная база академии включает широкий перечень учебных тренажеров, которые позволяют организовать подготовку пожарных к ведению широкого перечня работ как на пожарах, так и при ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. К основным тренажерным комплексам относятся тренажерный комплекс для подготовки газодымозащитников, полигоны для подготовки к ликвидации пожаров и аварий на автомобильном и железнодорожном транспорте, полигон для ликвидации пожаров в зданиях различного функционального назначения, учебно-тренажерный комплекс «Сталкер», включающий в себя 18 учебных мест для подготовки пожарных и спасателей к ликвидации различных чрезвычайных ситуаций, учебная башня для тренировки пожарных и спасателей на высоте и комплекс пожарных водоисточников.

Таким образом, реализуемая в академии система подготовки курсантов к проведению аварийно-спасательных работ и развитая учебно-полигонная база позволяют обеспечить на высоком уровне профессиональную готовность выпускников к практической деятельности.

Список литературы

1. Приказ МЧС России от 16.10.2017 № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ» [Электронный ресурс] // Гарант [официальный сайт]. Режим доступа: URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71746130/> (дата обращения: 23.09.2021).

2. Бочкарева Л. П., Бодин О. Н., Белушкина О. А., Богаткина Е. В., Потапова С. Н. Анализ готовности студентов направлений пожарной и техносферной безопасности к деятельности в чрезвычайных ситуациях // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2019. – Т. 8. № 2 (46). – С. 238-243.

3. Булгаков В.В., Лазарев А.А., Коноваленко Е.П., Мочалова Т.А. Игровой метод практической подготовки офицеров государственной противопожарной службы // Образование и наука. – 2019. – Т. 21. № 4. – С. 183-207.

4. Поканевич Е.А. Аспекты формирования психологической готовности пожарных-спасателей к экстремальному виду деятельности // Психологічний часопис. – 2019. – Т. 5. № 7 (27). – С. 50-63.

5. Тыщенко Е. Г., Мотовичев К. В., Леонтьева М. С. Методика совершенствования психофизиологических качеств курсантов - одно из направлений специальной физической тренировки // Психолого-педагогические проблемы безопасности человека и общества. – 2020. – № 1 (46). – С. 29-38.

6. Булгаков В. В. Контекстная подготовка и аттестация спасателей в учебных заведениях МЧС России // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Философия. Психология. Педагогика. – 2019. – Т. 19. – № 1. – С. 93-97.

УДК 378 (075.8)

А. С. Булат, преподаватель

Академия гражданской защиты имени Малика Габдуллина МЧС РК

ПОДГОТОВКА ПОЖАРНЫХ И СПАСАТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ КИСЛОРОДНОГО ГОЛОДАНИЯ

С развитием технологии строительства и строительных материалов здания и сооружения получают все большую и большую повышенную этажность и сложность планировки. А вместе с тем и растет уровень сложности проведения аварийно-спасательных работ и работ по тушению пожаров на данных объектах.

Но прогресс не стоит на месте и в сфере подготовки пожарных и спасателей, а так же в методиках тренировок современных спортсменов. Обе данные сферы направлены на повышения таких параметров как скорость, сила и выносливость человека.

В центре спортивного восстановления LabRehab 26 февраля 2019 года прошла лекция по применению интервальных гипокси-гипероксических тренировок для активизации ресурсных возможностей организма.

Высокая эффективность тренировок в условиях средне-высокогорья спортсменов, специализирующихся в видах спорта, связанных с проявлением выносливости, выполнением большого объема нагрузок (легкая атлетика, конькобежный спорт, плавание, лыжи, биатлон) уже давно считается доказанной. Разработаны и физиологически обоснованы основные подходы к проведению тренировочных сборов спортсменов в условиях среднегорья.

Гипоксия – пониженное содержание кислорода в организме, это фактор, который по своей природе очень естественен. И давно известно, как может реагировать на неё человек. При гипоксии в ход идёт уникальный генетически обусловленный феномен человеческого организма. Заключается он в том, что в ответ на снижение поступления кислорода к тканям, организм

приспосабливается к новым условиям, компенсируя нарушения на всех уровнях.

Соответственно, можно с уверенностью утверждать, что естественная гипоксия может являться неким неспецифическим фактором развития организма человека, повышения его устойчивости к неблагоприятным факторам среды обитания [1].

Работа газодымозащитников в зоне не пригодной для дыхания среде подразумевает собой большой объем различной работы требующий от пожарных определенного уровня выносливости.

Тренировочные занятия в условиях кислородного голодания повысит уровень физической работоспособности пожарных.

Для оценки эффективности данной методики в подготовке газодымозащитников мы можем прибегнуть к степ-тесту.

Методика оценки адаптации газодымозащитников к физическим нагрузкам в тепловой камере

Тест заключается в контроле за частотой сердечных сокращений (ЧСС) в восстановительный период после выполнения газодымозащитником дозированной физической нагрузки в тепловой камере. Для проведения теста необходимы секундомер и метроном.

Чем больше показатель ИСТ, тем лучше адаптация сердечно-сосудистой системы к физическим и тепловым нагрузкам (табл. 1).

Таблица 1 - Оценка результатов степ-теста

ИСТ	Оценка
Меньше 55	Плохая
55-64	Ниже средней
65-79	Средняя
80-89	Хорошая
Более 90	Отличная

Методика определения уровня физической работоспособности

1. 1. В основу методики определения физической работоспособности положен метод функциональной пробы с дозированной физической нагрузкой (степ-тест).

2. Методика проведения теста.

2.1. При проведении теста необходимы ступеньки высотой 25 и 50 см., секундомер и метроном.

2.2. Тест заключается в контроле за ЧСС в начале 4-й мин. действия первой и второй физических нагрузок.

2.3. Газодымозащитник (в повседневной одежде) при температуре 20 °С выполняет две дозированные физические нагрузки при восхождении на ступеньки в течении 4 мин. Первая нагрузка заключается в подъёме на ступеньку высотой 25 см. и спуск с неё со скоростью 20 восхождений в

1 мин., вторая (она проводится через 2 мин. после первой) - в подъёме на ступеньку высотой 50 см. в том же темпе. Темп восхождений задаётся метрономом. Пульс прощупывается пальцами на лучевой артерии кисти руки или, при наличии аппаратуры, дистанционно. По показателям массы тела обследуемого, темпа и высоты восхождений рассчитывается мощность нагрузок. ЧСС измеряется в начале 4-й мин. действия каждой из физических нагрузок.

3. Интегральный показатель, характеризующий работоспособность человека, - уровень его общей физической работоспособности (ОФР), который выражается количественно через значение физической работоспособности PWC_{170} (кг· м/мин· кг.) на 1 кг. массы тела.

4. Рассчитывается физическая работоспособность по формуле:

$$PWC_{170} = [N_1 + (N_2 - N_1) \cdot \frac{170 - P_1}{P_2 - P_1}] / M, \quad (1)$$

где P_1 и P_2 - частота сердечных сокращений в начале 4 - й мин. действия соответственно первой и второй физических нагрузок, уд./ мин.;

N_1 и N_2 - мощность произведённой работы при первой и второй нагрузках, кг· м/ мин.; M - масса тела, кг.

5. Получив величину ОФР и сопоставив их значения с данными табл. 2, оцениваем физическую работоспособность газодымозащитника на основе PWC_{170} на 1 кг. массы тела.

Таблица 2 - Показатели физической работоспособности газодымозащитников в зависимости от возраста

Возраст лет	Физическая работоспособность, кг· м/мин.				
	Низкая	Понижен- ная	Средняя	Высокая	Очень высокая
20-29	14,2 и менее	14,3-16,2	16,3-19,3	19,4-20,9	21 и более
30-39	12,9 и менее	13,0-14,9	15,0-17,9	18,0-19,1	19,2 и более
40-49	11,5 и менее	11,6-13,4	13,5-16,4	16,5-17,9	18,0 и более
50-59	9,7 и менее	9,8-12,0	12,1-14,9	15,0-16,4	16,5 и более

В качестве примера приведём методику расчёта PWC_{170} у 40-летнего газодымозащитника с массой тела 70 кг., у которого ЧСС в начале 4-й мин. действия первой и второй нагрузок составила соответственно 110 и 140 уд./мин.

Мощность первой нагрузки $N_1 = 70(\text{масса, кг.}) \cdot 0,25(\text{высота, м.}) \cdot 20(\text{подъёмов в мин}) = 350 \text{ кг.} \cdot \text{ м/мин.}$

Мощность второй нагрузки $N_2 = 70(\text{масса, кг.}) \cdot 0,50(\text{высота, м.}) \cdot 20(\text{подъёмов в мин}) = 700 \text{ кг.} \cdot \text{ м/мин.}$

По формуле (1) находим:

$$PWC = [350 + (700 - 350) \cdot \frac{170 - 110}{140 - 110}] : 70 = 15,0.$$

Далее по таблице определяем, что обследуемый имеет среднюю степень физической работоспособности [2].

Проведя эксперимент по данной методике мы увидим эффективность данной тренировочных занятий у газодымозащитников в условиях гипоксии.

Список литературы

1. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: m.nkj.ru/archive/article
2. Наставление по организации газодымозащитной службы.

УДК 335/359

Д. Ш. Ельжанов

Военный институт Национальной гвардии Республики Казахстан

ОСНОВНЫЕ КРИТЕРИИ СОЦИАЛИЗАЦИИ КУРСАНТОВ 1 КУРСА К СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ СЛУЖЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

«Человек становится человеком благодаря человеческой общности..., не вырастает в одиночестве, не вырастает и просто один рядом с другим, в приблизительно одинаковых условиях, но каждый – под многосторонними влияниями друг друга, непрестанно реагируя на эти влияния». Наторп П.

Социализация есть основная частью военно-педагогической системы и является условием воспитания (формирования) личности.

Высказывание известного социолога П. Наторп уже в смысловом значении дает нам общее представление о необходимости социализации личности.

Ведение военных действий в силовых структурах представляет собой единство стратегического, тактического и оперативного мышления и действий, а оно будет продуктивным только в том случае, когда личность воспринимает свой коллектив как единый боевой организм и понимает, что «он один в поле не воин». Тем более его адаптированность к таким условиям во многом способствует его боевой способности и уверенности в ведении боя.

Известно, что младенец вступает в большой мир как биологический организм и его основной заботой в этот момент является собственный физический комфорт. Через некоторое время ребенок становится

человеческим существом с комплексом установок и ценностей, с симпатиями и антипатиями, целями и намерениями, шаблонами поведения и ответственностью, а также с неповторимо индивидуальным видением мира. Человек достигает этого состояния с помощью процесса, который мы называем социализацией [1].

В ходе этого процесса индивид превращается в человеческую личность. Социализация охватывает все процессы приобщения к культуре, обучения и воспитания, с помощью которых человек приобретает социальную природу и способность участвовать в социальной жизни. В процессе социализации принимает участие все окружение индивида: семья, соседи, сверстники в детском заведении, школе, средства массовой информации и т.д. Для успешной социализации, по Д. Смелзеру, необходимо действие трех фактов: ожидания, изменения поведения и стремления соответствовать этим ожиданиям.

Процесс формирования личности, по его мнению, происходит по трем различным стадиям:

- стадии подражания и копирования детьми поведения взрослых;
- игровой стадии, когда дети осознают поведение как исполнение роли;
- стадии групповых игр, на которой дети учатся понимать, что от них ждет целая группа людей.

Многие психологи и социологи подчеркивают, что процесс социализации продолжается в течение всей жизни человека, и утверждают, что социализация взрослых отличается от социализации детей несколькими моментами.

Говоря о социализации человека, мы имеем в виду, прежде всего, формирование готовности индивида к реализации совокупности социальных ролей, освоение этих ролей. При этом происходит социальное самоопределение – выбор детьми своей роли и позиции в общей системе социальных отношений, предполагающий их включенность в эту систему на основе сформированных интересов и потребностей.

Социализация формирует личность, существенные черты которой определяются тем, какое место занимает человек в системе социальных отношений: дружеских, семейных, производственных, политических и т.д.

Давая оценку социализации личности на допризывном этапе развития, мы пришли к выводу, что социализация личности в обществе зависит от его мотивационной потребности, их «суперэго», требующего постоянного удовлетворения [2].

Военная служба – это искусственно созданная система социализации личности, направленная на формирование у него привыкания к условиям напряженного и критического состояния, формируемом на ассоциативном и условно-рефлекторном уровне привычек, что во многом будет способствовать боеготовности и боеспособности Вооруженных Сил в военное время (общенаучный уровень знания). В то же время социализация в

военной службе подразумевает создание факторов и использования механизмов формирования личности.

В нашем случае факторами формирования будут являться в психологическом плане (конкретно научный уровень познания): – отрыв личности от «демократической среды» жизнедеятельности (ограничение свободы слова, права и действия); – создание условий, граничащих с аскетическим образом жизни (режим трехразового питания, ограничение отдыха); – постоянная задействованность личности в выполнении каких-либо задач или работ, не связанных с мотивационным полем личности (распорядок дня и регламент служебного времени). Восприятие этих факторов осуществляется сознательной и подсознательной функцией организма личности, что является основной движущей внутренней оболочки по профилактике и предупреждению внешнего воздействия на материальную часть человека (организма). Важным аспектом в педагогическом плане (технологического уровня преобразования) являются механизмы социализации, которые требуют постоянства, неоднократности повторения и продолжительности их использования и заключаются [3]:

- в строгом соблюдении распорядка дня, регламента служебного времени до сформированной адаптированности к ним в подсознании личности;

- постоянном и практическом осуществлении учебно-воспитательного воздействия на организм личности до формирования в нем психофизической устойчивости;

- систематическое и информационно-воспитательное воздействие на сознание личности до достижения поставленных целей воспитания.

Как вы поняли, такой процесс социализации личности является основным в военно-педагогической системе воспитания воина, а такое понимание существующей действительности есть ваше умозаключение (философский уровень понимания). Отсюда на общенаучный уровень понимания существующей действительности выносятся выводы, которые находят свое отражение в пословицах и поговорках: «Тяжело в учении, легко в бою», «Терпение и труд все перетрут», «Выдержка равна силе мудрости». Вместе с тем, мы были свидетелями поучений и нареканий со стороны родителей, и тем более учителей по поводу того, что «армия делает из нас людей». Это есть существующая действительность, которую мы воспринимали на общенаучном уровне методологии, теперь нам необходимо познать ее на конкретно научном уровне, сделать определенные умозаключения на философском уровне методологии и преобразовать в своей педагогической деятельности.

Известный педагог А.С. Макаренко, который по специфике своей педагогической деятельности проводил работу с категорией «отрешенных» от семейного и коллективного воспитания, отмечал: «Умно относиться к своему поведению недостаточно. Необходима привычка правильно поступать. Наша задача не только воспитывать в себе правильное, разумное

отношение к вопросам поведения, но еще и воспитывать правильные привычки, т.е. такие привычки, когда мы поступали бы правильно вовсе не потому, что сели и подумали, а потому, что иначе мы не можем, потому, что мы так привыкли». Такой смысл его методической направленности прямо пропорционален педагогической деятельности в военной среде и доказывает, что «привычки» есть не что иное, как сформированные потребности, удовлетворение которых требует от воспитуемого самоактивизации в этом направлении.

Чтобы прийти к определенному умозаключению, нам необходимо определить объект и предмет социализации.

Объектом военной социализации является целостная система социальных взаимодействий, межличностных отношений человека в сфере его ближайшего окружения и деятельности под системой административно-командного управления.

Предметом военной социализации будет процесс влияния социальных взаимодействий человека в течение всего периода службы в различных сферах его микросреды и представленных условий.

Для более понятного понимания самого термина – социализация, нам необходимо определить условия социализации и ограничиться в понятиях форм, методов и средств социализации по ее восприятию на общенаучном уровне методологии педагогической науки.

Итак, вхождение абитуриента (призывника) из «демократических» социальных условий в «административно-командную» систему взаимоотношений, основанную на единоначалии, приводит молодого воина к встрече с непривычным темпом, ритмом и условиями жизнедеятельности. Темп деятельности в психологическом плане основан на выполнении распорядка дня и регламента служебного времени, т.е. в постоянной задействованности личности в служебной деятельности подразделения.

Условия жизнедеятельности в психологическом плане основаны на его ограничениях в свободе слова, права, действия в рамках общежития, в физиологическом плане, – на режиме удовлетворения потребностей в пище и отдыхе, в физическом плане, постоянных нагрузок в учебном процессе и служебно-боевой деятельности.

Такое сочетание темпа и условий жизнедеятельности на первоначальном этапе способствует внутреннему противоречию организма молодого воина к существующей действительности и находит свое отражение в таких симптомах, как неполное удовлетворение его психологических, физиологических и физических потребностей. Теперь нам требуется «детализировать» военную социализацию на основные элементы служебно-боевой деятельности частей и подразделений, а это:

– распорядок дня и регламент служебного времени (однообразные условия жизнедеятельности);

– режим удовлетворения физиологических потребностей (трехразовое питание, регламентированный сон);

– уставные и межличностные взаимоотношения в коллективе (общезитие);

– выполнение задач боевой службы (внутренние и гарнизонные караулы по охране объектов).

Эти элементы являются основополагающими условиями воспитания личности к военной службе и их адаптации к ее тяготам и лишениям, что подразумевает формирование потребностей. Основными средствами социализации личности в воинском коллективе являются, во-первых, временной показатель прохождения службы, учебы, а во-вторых, ежедневное постоянство на всем периоде временного показателя.

Исходя из вышеизложенного, мы приходим к выводу, что эти элементы, факторы, механизмы и средства социализации целиком и полностью организуются командиром части и осуществляются штабом части, во главе с начальником штаба, которые используют служебно-плановые формы воздействия в формировании воинов.

Отсюда мы можем сделать заключение, что социализация личности к военной службе основана на создании условий повседневной жизнедеятельности военнослужащих и направлена на формирование у воинов психофизической устойчивости к трудностям военной службы. В такой морально-психологической обстановке военнослужащий воспринимает существующую действительность на подсознательном уровне и такие качества, как сдержанность, устойчивость и рассудительность, формируются у него как явления.

В этом случае каждый руководитель при стратегическом типе решения педагогических задач должен руководствоваться принципом воспитания в воинской деятельности. Деятельность командира основана на работе с индивидами, личностями (личным составом) и требует от него знаний межличностных отношений в воинском коллективе, что позволит ему продуктивно руководить служебно-боевой деятельностью в подразделении.

Воинская среда, в особенности отделения, взвода, оказывает мощное социализирующее и воспитательное воздействие на личность воина. Поведение личностей в отделении, взводе имеет свою специфику по сравнению с индивидуальным поведением, происходит как унификация, рост схожести поведения личного состава за счет формирования и подчинения коллективным нормам и ценностям на основе механизма внушаемости, конформизма, подчинения власти, так и рост возможностей оказывать свое ответное влияние на группу лиц.

В воинском коллективе происходят динамичные процессы структурирования, формирования и изменения межличностных взаимоотношений, распределения групповых ролей и выдвижения лидеров. Все эти групповые процессы оказывают сильное влияние на личность воина,

на успешность его учебной деятельности и профессионального становления, на его поведение.

Руководитель должен знать и понимать закономерности групповых процессов, оказывать благотворное воздействие на их становление. Такие индивидуальные особенности руководителя, как его психосоциотип, характер, стиль руководства, может существенно влиять на характер взаимоотношений среди личного состава и на само функционирование воинского коллектива, способствуя росту его сплоченности. Такая особенность личного состава, как однородность возрастного состава, обуславливает возрастное сходство интересов, целей, психологических особенностей, способствует сплочению группы лиц.

В воинском коллективе проявляются такие социально-психологические явления, как [4]:

– «коллективные переживания и настроения» – эмоциональная реакция коллектива на события, происходящие в нем и в окружающем мире; коллективное настроение может стимулировать или угнетать деятельность коллектива, приводя к конфликтам, может возникать настроение оптимистическое, безразличное или неудовлетворенности;

– «коллективные мнения» – сходство суждений, взглядов по вопросам коллективной жизни, одобрение или порицание тех или иных событий, поступков членов группы;

– явления подражания, внушаемости или конформизма; – явления соревнования – форма взаимодействия людей, которые эмоционально ревностно относятся к результатам своей деятельности, стремятся добиться успеха.

Группа может развиваться от типа «ассоциация» к уровню «коллектив» либо изменяться к типу «корпорация». Ассоциация – группа, в которой взаимоотношения опосредуются только лично значимыми целями (группа друзей, приятелей). Кооперация – группа, отличающаяся реально действующей организационной структурой, межличностные отношения носят деловой характер, подчиненный достижению требуемого результата в выполнении конкретной задачи в определенном виде деятельности.

Коллектив – устойчивая во времени организационная группа взаимодействия людей со специфическими органами управления, объединенных целями совместной общественно-полезной деятельности и сложной динамикой формальных (деловых) и неформальных взаимоотношений между членами группы. Задача руководителя – ясно видеть структуру межличностных взаимоотношений в коллективе, чтобы уметь найти индивидуальный подход к членам коллектива и влиять на формирование и развитие сплоченности в нем. Настоящий сплоченный коллектив не возникает сразу, а формируется постепенно, проходя ряд этапов. На первом организационном этапе группа воинов не представляет

собой коллектив в полном смысле слова. Этот этап характеризуется социально-психологической адаптацией, т.е. активным приспособлением к военной службе и вхождению в новый коллектив, усвоением требований, норм, традиций жизни подразделения.

Организатором жизни и деятельности подразделения на этом этапе является командир. На этом организационном этапе руководитель должен внимательно изучать каждого члена группы, его характер, особенности личности, выявляя на основе наблюдения и психологического тестирования индивидуально-психологическую карту личности воина, постепенно выделяя тех, кто более чутко воспринимает интересы коллектива, является действенным активом.

Второй этап развития коллектива наступает, когда выявлен действенный, а не формальный актив коллектива, т.е. выявлены организаторы коллективной деятельности, пользующиеся авторитетом у большинства членов коллектива. Теперь требования к коллективу выдвигает не только командир, но и актив коллектива. Руководитель на втором этапе развития коллектива должен объективно изучать, анализировать межличностные взаимоотношения членов коллектива.

Воспитание актива группы – важнейшая задача руководителя, направленная на развитие организаторских способностей актива и устранение негативных явлений: зазнайства, тщеславия в поведении актива. Знание структуры неформальных взаимоотношений, того, на чем они основываются, облегчает понимание внутригрупповой атмосферы и позволяет находить наиболее рациональные пути воздействия на эффективность коллективного решения возникающих задач.

Укреплению и развитию коллектива на втором этапе способствуют: вовлечение членов коллектива в разнообразные виды совместной деятельности, постановка перед коллективом интересных и усложняющихся целей, задач, привлекательных для многих участников, установление дружеских и требовательных отношений, ответственной зависимости между людьми.

На третьем этапе развития коллектив достигает высокого уровня сплоченности, сознательности, организованности, ответственности членов коллектива, что позволяет коллективу самостоятельно решать разнообразные задачи, перейти на уровень сознательного самоуправления. Далеко не каждый коллектив достигает этого высшего уровня развития. Для высокоразвитого коллектива характерно наличие положительного психологического климата, доброжелательного фона взаимоотношений, эмоционального сопереживания, сочувствия друг к другу.

Теперь мы можем сделать вывод, что в такой социальной среде военнослужащий так же воспринимает существующую действительность на подсознательном уровне, и такие качества, как воинское товарищество,

дружба, взаимопомощь, опять же проявляются как явления. В этом случае каждый руководитель, при стратегическом типе решения педагогических задач, должен руководствоваться принципом воспитания в коллективе и через коллектив.

В заключении можно сделать общий вывод и сказать, что социальная среда играет основную роль в формировании воинов и является условием их воспитания, воздействующим на волю как ведущую особенность человека, которая способствует решению задач боевой службы, развивает уверенность и воспитывает общепринятые нравственные качества личности. В методическом плане в социализации заложено ассоциативно-рефлекторное формирование личности. Мы остановимся на формах и методах социализации личности к воинской службе и коллективным взаимоотношениям, знание которых во многом позволяет молодым командирам развивать свою управленческую компетенцию. Итак, под формой подразумевается отражение направления и организационной стороны процесса решения педагогической задачи. Формы социализации представляют собой внешнее выражение согласованной деятельности офицеров и воинов, осуществляемой в установленном порядке и определенном режиме.

По направлению их можно распределить как **систематические**, где организационными формами будут являться установленные мероприятия распорядка дня и регламента служебного времени.

Постоянные, где жизнедеятельность в организационных формах прослеживается как соблюдение определенных норм психофизической адаптации – это режим трехразового питания, нормированная нагрузка и отдых.

И третьим направлением является **общественная**, где организационные формы проявляются в общежитии, коллективном мнении и совместном решении задач.

Соответственно каждому руководителю (командиру) важно знать особенности композиционного построения системы и организационных мероприятий для продуктивного решения задач социализации личности, а для этого требуется опять же понимать психофизическое восприятие существующей действительности социализируемыми.

Военная служба несет в себе характер условий жизнедеятельности, в мирное время соответствующих обстановке психофизического восприятия ее в военное время. Поэтому руководитель в своей педагогической деятельности должен придерживаться принципа обучения тому, что необходимо будет на войне и, соответственно, приближать условия жизнедеятельности военнослужащих к условиям формирующих морально-психологическую устойчивость к ним. Тому находит свое подтверждение

изречение великого полководца А. Суворова: «Тяжело в учении, легко в бою».

Для осуществления задач социализации личностей руководитель должен владеть и методами социализации, т.е. приемами и способами внутреннего воздействия на личность по достижению целей, где для всех форм социализации в стратегическом плане решения педагогической задачи должны преследоваться методы приучения и упражнения, основанных на принципах систематичности и постоянства.

Моральные и материальные условия жизнедеятельности и безопасности военной службы адаптируют к ним, уже формирует привычку. А привычка, как мы уже упоминали, преобразуется в потребность, которая становится нормой деятельности уже офицера.

Как мы поняли, она достигается на условно-рефлекторном уровне формирования личности (упражнение) и адаптирует к постоянству, регламенту, пунктуальности и выдержке. Вместе с тем, ежедневное соблюдение гигиенических норм, готовности внешнего вида и пунктуальности в своем постоянстве на условно-рефлекторном и ассоциативном уровне формирует восприятие существующей действительности как отражение норм повседневной деятельности, т.е. опять же в потребности к чистоплотности, опрятности, порядку, постоянству.

И здесь мы приходим к убеждению, что эти качества должны быть неотъемлемыми атрибутами офицера или человека, связавшего свою жизнь с военной службой, и являются основным условием формирования (воспитания) воинов как образца для подражания.

Список литературы

1. Ельжанов Д.Ш. Формула жизни. Методологическое пособие в помощь офицерам и руководителям НВП. Изд-2. пераб. и доп. – П/п-ск, 2018 - 102 с. ил.

2. Ельжанов Д.Ш., Имиров С.К., Мухамедина Э.Ж. Учебное пособие: Военная педагогика. Педагогический практикум. – П/п-ск, 2017– 320 с. ил.

3. Батыров М.Е., Ельжанов Д.Ш., Корнилов А.А. Альбом схем по Военной педагогике: Учебно-методическое пособие. .- 2-ое изд. переработ и дополн. – Петропавловск, 2018. –280 с.

4. Некоторые психофизические особенности восприятия существующей действительности допризывной и призывной молодежью // Вестник Академии педагогических наук. – 2020. – № 1 (январь). – 218 с.

В. М. Мустафин

Академия гражданской защиты имени Малика Габдуллина МЧС РК

НОВЫЙ ФОРМАТ ПРОВЕДЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ЛИЧНОГО СОСТАВА МЧС В РАМКАХ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

Образование сегодня подразумевает под собой систему воспитания и обучения личности, а также совокупность приобретаемых знаний, умений, навыков, ценностных установок, функций, опыта деятельности и компетенций [1].

В связи со сложившейся во всем мире эпидемиологической ситуацией, связанной с COVID-19 особое внимание, получил такой формат обучения как дистанционное образование [2]. Данный формат обучения в рамках подготовки специалистов в области гражданской защиты не может реализовать все функции образования, однако у данного формата есть сильные стороны [3] такие как:

- экономия времени;
- возможность обучать одновременно большую аудиторию;
- повышение качества обучения в связи с использованием современных информационных технологий;
- мгновенный доступ обучающихся к электронным библиотекам и базам знаний.

Дистанционная форма образования, как и классическая подразумевает под собой проведение занятий в определенные часы с присутствующими в данный момент обучающимися. Однако обучение в рамках подготовки специалистов в области гражданской защиты подразумевает, что доля присутствующих на занятии может меняться в связи с такими причинами как: болел, командировка, отпуск, наряд и по служебной необходимости.

Сегодня восполнение знаний, недополученных в связи с отсутствием обучающегося осуществляется посредством самостоятельного изучения темы в печатных источниках. Однако развитие информационных технологий позволяет создать создавать видеозанятия [4] по средством которых можно повысить качество реализации функций образования в том числе при восполнении знаний на самостоятельной работе.

Видеозанятия можно разделить на два вида. Первый вид заключается в записи на видео очного или дистанционного занятия. Преимуществом данного вида заключается в том, что в ходе занятия разбираются вопросы, возникающие у обучающихся в ходе проведения занятия. Второй вид заключается в создании видеоряда, непосредственно записанного автором или взятого из иных источников. Преимуществом данного вида заключается

в том, что при создании видеоряда можно использовать различные способы визуализации информации [5] сопровождая аудиодорожкой, раскрывающей тему занятия.

Качество видеозанятий зависит непосредственно от умений и навыков автора. Поэтому создание качественных видеозанятий в особенности по второму виду необходимо осуществлять под руководством или при консультации со специалистом в области создания видеоряда и применения различных программ по визуализации.

Применение качественных видеозанятий как новый формат проведения самостоятельной работы личного состава МЧС в рамках подготовки специалистов в области гражданской защиты и восполнение знаний, недополученных в связи с отсутствием обучающихся позволит повысить уровень знаний и усвоения рабочей программы по специальностям.

Список литературы

1. Александрова О. А. Образование: доступность или качество – последствия выбора // Знание. Понимание. Умение. – 2005. – № 2. – С. 83-93.

2. Абрамовский А. Л., Ребышева Л. В. Дистанционные образовательные технологии и трансформация высшего образования в условиях пандемии COVID-19: возможности, вызовы, перспективы // Известия высших учебных заведений. Социология. Экономика. Политика. – 2020. – № 2. – С. 43-52.

3. Шевченко О. И., Ивко В. И. Формы дистанционного обучения в вузе // Инновационная наука. – 2018. – № 12. – С. 175-178.

4. Жиров В. Ф. Методика объективного улучшения качества обучения на основе рекомендаций преподавателю по проведению видеозанятий и подготовке учебных материалов // Проблемы и перспективы развития образования в России. – 2010. – № 5-1. – С. 169-175.

5. Василенко И. Ю., Султанова И. В. Внедрение метода визуализации в образовательный процесс в вузе // Гуманитарные науки. – 2019. – № 4 (48). – С. 161-166.

*С. С. Носков, кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой
Академия гражданской защиты МЧС России*

ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ПРИМЕНЕНИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИИ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ В МЧС РОССИИ

В соответствии с решением рабочей группы по применению и развитию робототехнических комплексов и беспилотных авиационных систем [1] МЧС России кафедрой (спасательных робототехнических средств) Академии гражданской защиты МЧС России выполнено обобщение опыта подготовки специалистов-робототехников в образовательных организациях высшего образования (далее – ВУЗы), а также в образовательных организациях дополнительного образования МЧС России.

Выполнен анализ основных и дополнительных образовательных программ и учебных планов по специализациям и профилям подготовки, связанным с наземной робототехникой (далее – РТК), беспилотными летательными аппаратами (далее – БАС) и подводными необитаемыми аппаратами (далее – ТНПА) независимо от специальности и направления подготовки. Анализ проводился по всем уровням образования в ВУЗах МЧС России.

Анализ показывает, что вопросам применения наземной и воздушной робототехники уделяется внимание при обучении по программам высшего и среднего профессионального образования. В ВУЗах пожарно-технического профиля на изучение устройства и правил эксплуатации РТК выделено в среднем 5,5 часов (от 1 до 10 часов), БАС в среднем 9,9 часов (от 2 до 54 часов).

Обобщенные сведения по количеству часов, отводимых в рамках дисциплин, при обучении курсантов и студентов по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность и по направлению подготовки 20.03.03 Техносферная безопасность представлены на рисунке 1.

Отдельно стоит рассматривать подготовку бакалавров по профилю «Управление воздушным движением пилотируемых и беспилотных летательных аппаратов при ликвидации чрезвычайных ситуаций» в рамках направления подготовки 25.03.03 Аэронавигация и по профилю «Эксплуатация робототехнических средств и комплексов специального назначения» в рамках направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Подготовка по этим профилям была организована после формирования кафедр (аэронавигации и беспилотных авиационных систем) и кафедры (спасательных робототехнических средств).

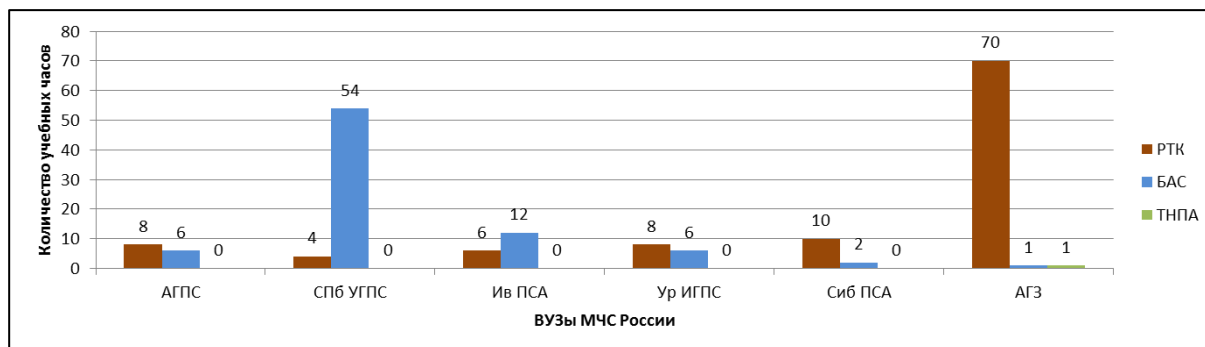


Рисунок 1 – Количество часов занятий на изучение РТК, БАС и ТНПА по специальности «Пожарная безопасность» и направлению «Техносферная безопасность»

Основные образовательные программы по профилям, связанным с организацией эксплуатации РТК и БАС, были сформированы с учетом требований ЦСООР «Лидер», Управления авиации и авиационно-спасательных технологий, авиационно-спасательных центров. Выпускники Академии по указанным профилям в целом удовлетворяют требованиям к квалификации специалистов по применению и эксплуатации РТК и БАС. Обобщенные сведения по образовательным программам представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Подготовка специалистов по применению и эксплуатации наземных РТК и БАС в АГЗ МЧС России

	РТК	БАС
Направление подготовки	23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов	25.03.03 Аэронавигация
Профиль подготовки	Эксплуатация робототехнических средств и комплексов специального назначения	Управление воздушным движением пилотируемых и беспилотных летательных аппаратов при ликвидации чрезвычайных ситуаций
Выпускающая кафедра	Спасательных робототехнических средств	Аэронавигации и беспилотных авиационных систем

Перечень программ профессиональной переподготовки и повышения квалификации специалистов МЧС России в области применения и эксплуатации РТК, БАС и ТНПА, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Сведения о программах дополнительного профессионального образования в области применения и эксплуатации РТК, БАС и ТНПА в образовательных организациях МЧС России

Наименование образовательной организации МЧС России	Наименование программы	Типы робототехники			Примечания
		РТК	БАС	ТНПА	
		Количество часов в программе			
СПб УГПС	Программа подготовки внешних пилотов беспилотных авиационных систем		72		
Уральский институт ГПС	Основы управления беспилотными летательными аппаратами		36		
АГЗ	Эксплуатация беспилотных авиационных систем		286		Выдается диплом о профессиональной переподготовке, оформляется книжка пилота
	Применение и эксплуатация робототехнических средств и комплексов специального назначения	252			Выдается диплом о профессиональной переподготовке с присвоением квалификации «Оператор мобильной робототехники»
ВНИИПО	Подготовка операторов управления робототехническими средствами для проведения аварийно-спасательных работ и пожаротушения	72			
АСУНЦ «Вытегра»	Оператор наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом		96		
	Особенности управления телеуправляемым необитаемым подводным аппаратом			80	
ФАУ ДПО Учебный центр ФПС по Новосибирской области	Повышение квалификации для формирования практических навыков безопасного управления и обслуживания беспилотных летательных аппаратов в целях применения при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, поисковых и иных мероприятиях		22		

Анализ сведений о программах дополнительного профессионального образования показывает, что из восьми программ ДПО пять программ (62,5 %) предназначены для формирования компетенций по применению БАС. Две программы (25 %) обеспечивают подготовку специалистов по применению наземной робототехники и всего одна программа (12,5 %) направлена на подготовку операторов ТНПА.

Программы ДПО реализуются в трех ВУЗах (СПб УГПС, Уральский институт ГПС и АГЗ), одной научной организации (ВНИИПО) и двух учебных центрах (АСУНЦ «Вытегра» и УЦ ФПС по Новосибирской области). Две программы ДПО, реализуемые в АГЗ, обеспечивают профессиональную переподготовку в области применения и эксплуатации РТК с присвоением квалификации «Оператор мобильной робототехники» и организации применения БАС с оформлением летной книжки внешнего пилота.

Следует отметить, что программы профессиональной переподготовки разработаны в соответствии с профессиональными стандартами «Оператор мобильной робототехники», утвержденный приказом Министра труда и социальной защиты от 03 марта 2016 года № 84н [2], и «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее», утвержденный приказом Министра труда и социальной защиты от 5 июля 2018 г. № 447н/1196 [3].

Основываясь на проведенном анализе, можно сказать об удовлетворительном положении дел в МЧС России в области подготовки операторов БАС, РТК и ТНПА.

Для повышения качества подготовки специалистов-робототехников для МЧС России планируется организовать обучение курсантов и студентов выпускных курсов ВУЗов МЧС России по программам профессиональной переподготовки «Применение и эксплуатация РТК специального назначения», «Организация применения БАС» и «Особенности управления ТНПА» на базе Академии гражданской защиты и АСУНЦ «Вытегра».

Реализация указанного мероприятия позволит не только подготовить специалистов в области робототехники, но и поднять общую культуру применения робототехники при ликвидации ЧС, уменьшить боязнь части руководителей в принятии решений на применение робототехники.

Список литературы

1. Протокол заседания рабочей группы по применению и развитию робототехнических комплексов и беспилотных авиационных систем от 05.11.2020 № 1-РГРТК (документ не опубликован).

2. Профессиональный стандарт «Оператор мобильной робототехники», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты

Российской Федерации от 03 марта 2016 г. № 84н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 марта 2016 г., регистрационный № 41446) [Электронный ресурс], URL: <https://classinform.ru/profstandarty/40.138-operator-mobilnoi-robototekhniki.html> (дата обращения: 23.09.2021).

3. Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05 июля 2018 г. № 447н/1196 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 июля 2018 г., регистрационный № 51669) [Электронный ресурс], URL: <https://classinform.ru/profstandarty/17.071-spetcialist-po-ekspluatatsii-bespilotnykh-aviatcionnykh-sistem-vcliuchaiushchikh-v-sebia-odno-ili-neskolko-bespilotnykh-vozdushnykh-sudov-s-maksimalnoi-vzletnoi-massoi-30-kg-i-menee.html> (дата обращения: 23.09.2021).

УДК 378 (075.8)

Д. М. Сайдахметов

Военный институт национальной гвардии Республики Казахстан

РАЗВИТИЕ ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ У КУРСАНТОВ ВОЕННО-УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ НА НАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ ОБУЧЕНИЯ

Проблемная ситуация исследования определяется тем, что, с одной стороны, низкий уровень физической подготовленности и функционального состояния организма зачисленных в вуз курсантов не позволяет достичь необходимой эффективности тренировочного процесса в период начального обучения. С другой стороны, она обусловлена недостаточностью научных исследований целостного процесса физической подготовки, посвящённых изучению значимых для данного периода физических качеств и составляющих их компонентов, а также соответствующих им средств, методов и условий организации данного процесса.

Одной из основных задач физической подготовки военнослужащих является развитие основных физических качеств (ОФК): выносливости, силы, быстроты и ловкости («Наставление по физической подготовке в ВС РФ», 2001). Многие авторы отмечают, что особая трудность в развитии ОФК возникает на начальном этапе обучения в вузе (К.А. Астафьев, 2006 и др.). Во многом это связано с влиянием неблагоприятных факторов адаптационного периода военно-профессиональной деятельности,

характеризующегося психологически переломным этапом жизни молодых людей, физиологической подстройкой организма к новому ритму деятельности, изменением привычного распорядка дня и рациона питания, повышенной эмоциональной и конфликтной напряженностью, вынужденным пропуском ряда занятий из-за болезней, несением гарнизонной, караульной и внутренней службы. В этой связи целью настоящего исследования являлось обоснование методики развития ОФК у курсантов вузов на начальном этапе обучения [2].

В основу разработки методики развития ОФК у курсантов вузов на начальном этапе обучения нами была положена конверсия современных технологий спортивной тренировки в процессе физической подготовки. Предполагалось, что развитие ОФК должно достигаться за счет реализации методов интегральной тренировки с применением стандартных тренировочных заданий. При этом каждое задание необходимо реализовывать в виде многонаправленной (интегральной) тренировки с указанием методов дозирования нагрузки различной направленности, с учетом гетерохронности.

Предлагаемый нами мезоциклкомплексного тренировочного процесса состоял из девяти микроциклов (9 недель). Недельный микроцикл был рассчитан на три занятия в часы массовой спортивной работы. Каждое занятие было основано на использовании стандартных тренировочных заданий. При этом на выполнение тренировочного задания на развитие быстроты отводилось 10 минут, на развитие силы – 5-10 мин, на развитие ловкости и выносливости – 25-30 минут. Способами организации занимающихся являлись: до 12 человек – фронтальный, более 12 человек – поточный. При поточном способе слабо подготовленные военнослужащие выделялись в отдельную группу.

С целью повышения или снижения интенсивности нагрузки при развитии выносливости руководитель периодически измерял частоту сердечных сокращений у лидирующих и отстающих курсантов.

При развитии ОФК у курсантов:

а) точно формулировать цели тренировочных занятий, знать содержание целей развития ОФК на мезоцикл, макроцикл и на период обучения;

б) наряду с доведением цели тренировочного занятия, разъяснять цели по развитию отдельных физических качеств;

в) информировать обучаемых о целях развития ОФК, разъяснять роль и значение ОФК для решения задач профессиональной деятельности;

а) формировать обоснованный индивидуальный прогноз развития ОФК с учетом личных исходных данных при условии выполнении требований методики и представлять его обучаемому (особенно курсантам, имеющим низкий уровень физической подготовки);

б) формировать обоснованный групповой прогноз развития ОФК и представлять его командиру курсантского подразделения;

в) формировать банк истории развития ОФ для курсантов с различным исходным уровнем развития ОФК в интересах убеждения в возможности достичь требуемых результатов.

Индивидуализация педагогического взаимодействия базируется на следующих положениях:

а) для каждого курсанта разрабатывается личностно-ориентированная программа развития ОФК;

б) проектирование заданий осуществляется в соответствии с уровнем развития ОФК;

в) разделение на группы для развития ОФК целесообразно осуществлять в соответствии с уровнем развития общей выносливости в связи с достаточно высокой коррелированностью уровней развития по скоростной и общей выносливостями курсантов, наличием исходных данных уровней развития по общей выносливости, получаемых в ходе вступительных экзаменов, в силу особенностей подготовки силы и быстроты в отведенный временной ресурс предполагает индивидуальный подход при развитии этих качеств;

г) обеспечение рационального объема управления за счет привлечения в качестве инструкторов методистов командиров курсантских подразделений и курсантов-стажеров [3].

Рационализация управления развитием ОФК предполагает:

а) организацию адаптивного управления процессом развития ОФК;

б) реализацию единого мониторинга индивидуальных характеристик и результатов развития основных физических качеств у курсантов.

Организация рациональных условий обучения предполагает:

а) внедрить комплексные методы развития общей и скоростной выносливости, быстроты и силы в ходе проведения занятий, учитывающие физиологические и морфологические изменения в организме обучаемых, лежащие в основе адаптации организма к физической нагрузке различной интенсивности, объема и периодичности;

б) рационализировать использования временного ресурса на физическую подготовку за счет интеграции плановых занятий, мероприятий МСР, утренней физической зарядки и системы формирования командно-методических навыков у курсантов;

в) применять в ходе развития ОФК на начальном периоде обучения рациональные наборы физических упражнений для развития быстроты, силы, скоростной и общей выносливости;

г) с целью предотвращения возникновения заболеваний опорно-двигательного аппарата проводить тренировочные занятия в спортивной обуви, что позволяет снизить количество курсантов, заболевших периоститом нижних конечностей и остановить развитие потертостей ног в результате ношения военной обуви в 2,6 раза;

д) общую и скоростную выносливость целесообразно развивать комплексно с помощью физических упражнений, выполняемых в виде кратковременных повторений, разделенных небольшими интервалами отдыха с параметрами соответствующими уровню развития этих физических качеств;

е) в ходе тренировочного процесса необходимо обеспечить постепенное увеличение нагрузки за счет изменения вида упражнений, а также объема, интенсивности и периодичности.

Для развития быстроты целесообразно применять повторный, интервальный и соревновательный методы двумя вариантами: выполнение повторных упражнений в максимально быстром темпе в облегченных условиях (преодоление отрезков дистанции, бег под уклон, и т.п.); выполнение повторных упражнений в максимально быстром темпе в затруднительных условиях (удлинение пробегаемых отрезков, бег в подъем, бег на встречу сильному ветру и т.п.). Упражнения для развития быстроты целесообразно проводить несколько раз в день (в часы утренней физической зарядки, учебных занятий, массовой спортивной работы, попутной физической тренировки).

Упражнения для развития силы целесообразно выполнять сериями по 4-12 повторений с учетом индивидуальной подготовленности обучаемых. Это достигается использованием 30-70% нагрузки от максимального результата. За одно тренировочное занятие необходимо выполнять 3-6 серий. При этом тренировка для развития силы у курсантов астенического телосложения должна способствовать, в первую очередь, увеличению их мышечной массы и укреплению опорно-двигательного аппарата. Для курсантов с близким к норме ростовыми и весовыми показателями рекомендуется использовать метод «до отказа», который представлен тремя вариантами, имеющими место в «Теории и методике физической культуры». В процессе развития выносливости наибольший эффект был достигнут не выполнением длительной работы умеренной интенсивности, а выполнением работы в виде кратковременных повторений, разделенных небольшими интервалами отдыха. При этом каждое повторение целесообразно выполнять в анаэробных условиях [3].

Результаты проведенного исследования позволяют заключить, что применение разработанной нами методики с акцентом на методы интегральной тренировки с учетом гетерохронности и представляющей мезоцикл, состоящий из 9 микроциклов (с применением: 2-х вариантов повторного, интервального и соревновательного методов развития быстроты; 3-6 серий упражнений по 4-12 минут повторений с 30-70 % нагрузкой от максимальной для развития силы в зависимости от астенического и нормостенического типов телосложения; анаэробных условий развития выносливости) – достоверно позволяет эффективно развивать физические качества у курсантов военноучебных заведений на начальном этапе обучения.

Список литературы

1. Астафьев, К. А. Проблемы развития основных физических качеств у курсантов на начальном этапе обучения в военном инженерном вузе // Физическая культура и спорт – основа здорового образа жизни: материалы III Всероссийской науч.-практ. конф.

2. Наставление по физической подготовке и спорту в Вооруженных Силах Российской Федерации (НФП- 2001) – М.: Ред.-изд. Центр ГШ ВС РФ, 2001.

3. Образование в магистратуре как фактор подготовки научных кадров. Наталья Григорьевна Закревская, кандидат педагогических наук, доцент, Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург.

УДК 004.9

*Т. Ф. Череватова, кандидат экономических наук, доцент кафедры
Академия гражданской защиты МЧС России*

РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

Быстрые и слабо предсказуемые изменения, происходящие в наши дни, потребовали трансформации всех сторон жизни человека. Мы живем в так называемом VUCA-мире, который характеризуется изменчивостью, неопределенностью, сложностью и неоднозначностью происходящих в нем процессов, которые требуют быстрой и адекватной переработки огромных объемов информации. Современный специалист должен обладать гибким умом, способностью к быстрому анализу происходящего, нестандартным мышлением, креативностью, высоким интеллектом, культурой межличностного общения.

В связи с этим в сложившихся условиях (еще учитывая пандемийный и постпандемийный периоды) возникает проблема нового содержания образования. Результатом любого обучения, образования является возможность применения конкретным человеком его знаний и опыта. Современный мир диктует необходимость менять парадигму системы подготовки кадров и это в полной мере относится к подготовке специалистов в области гражданской защиты.

Приведем основные цели в области образования:

- качество и доступность образования [1];

- обеспечение глобальной конкурентоспособности российского образования, вхождение РФ в число ведущих стран мира по качеству общего образования [2];

- обеспечение присутствия Российской Федерации в числе десяти ведущих стран мира по объему научных исследований и разработки, в том числе за счет создания эффективной системы высшего образования [3].

Одной из важных задач Федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» Национального проекта «Цифровая экономика» является обеспечение онлайн-сервисами образовательных организаций, реализующих программы профессионального образования, обучение эффективной работе с цифровыми технологиями [4].

Процесс формирования знаний и навыков специалистов в области гражданской защиты по обеспечению безопасности в чрезвычайных ситуациях необходимо строить на основе инновационных конвергентных образовательных решениях, отметим главные на наш взгляд:

- проектирование и сопровождение актуальных базовых знаний, которые необходимы для формирования фундаментальных знаний;
- применение интегрированных образовательных программ;
- использование сетевых методов обучения.

В эпоху цифровизации экономики необходимо готовить профессионалов, у которых есть знание, навыки и компетенции, связанные с использованием информационных технологий для быстрого реагирования в сложных чрезвычайных ситуациях.

Поскольку данные, информация могут быть формализованы и оцифрованы с определенной допустимой степенью сложности, которая обусловлена уровнем развития технологии, то в качестве стратегического ресурса сегодня рассматриваются знания и компетенции. В контексте сложившихся обстоятельств по проблемам чрезвычайных ситуаций, формированию ключевых и цифровых компетенций отводится особая роль и значение, поскольку они и есть начало цифрового развития данного направления, призванного обеспечить предупреждение и ликвидацию этих проблем, а именно [5]:

- сбор, обработка, обмен и выдача информации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;
- прогнозирование угрозы возникновения чрезвычайных ситуаций, оценка социально-экономических последствий;
- максимально возможное уменьшение риска возникновения чрезвычайных ситуаций;
- сохранение здоровья людей;
- снижение размеров ущерба окружающей среде и материальных потерь в случае их возникновения;
- проведение аварийно-спасательных работ;

- локализация зон чрезвычайных ситуаций, прекращение действия характерных для них опасных факторов;

- проведение пропаганды знаний в области гражданской обороны.

Состояние готовности органов управления и сил единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также уровень их реагирования во многом определяется не только уровнем профессиональной подготовки специалистов в области гражданской защиты, но и овладению ими цифровыми компетенциями.

Приведем основные навыки и компетенции специалистов по чрезвычайным ситуациям в области гражданской защиты, потенциально востребованные в цифровом мире. Их можно разделить на следующие группы: когнитивные, социально-поведенческие и технические (рисунок 1).

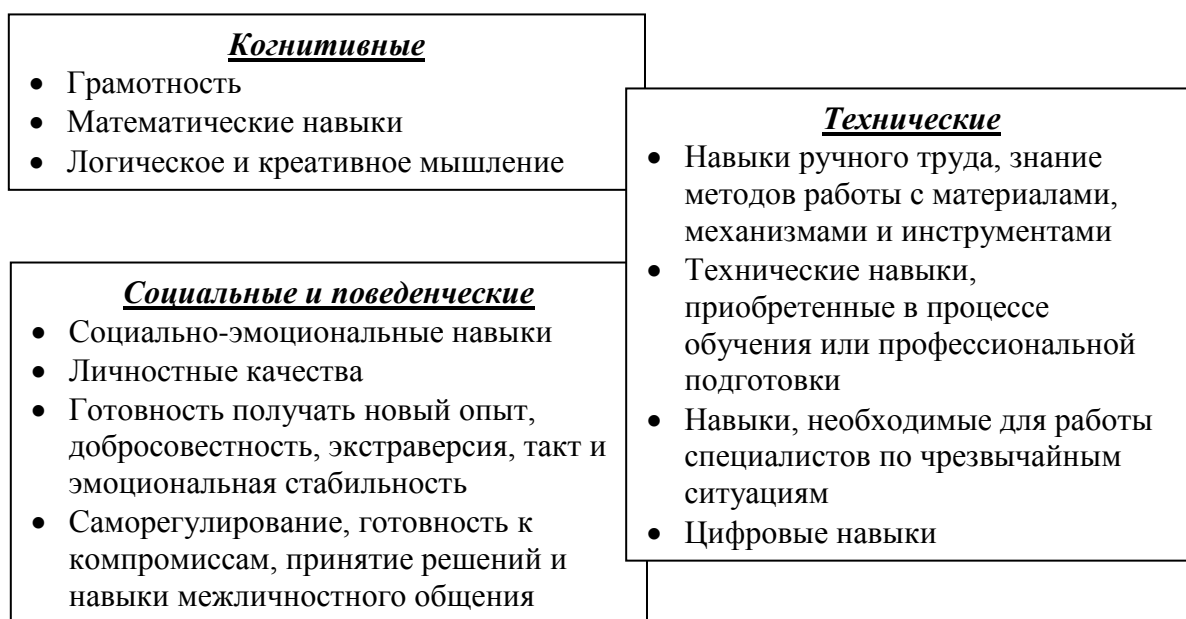


Рисунок 1 – Навыки и компетенции специалистов по чрезвычайным ситуациям, востребованные в цифровом мире

Самыми востребованными цифровыми компетенциями становятся:

- создание и использование новых моделей (платформ, экосистем, сетей);
- анализ больших данных;
- интеграция с организациями через открытый программный интерфейс (*open API*);

- цифровая безопасность;

- владение прорывными технологиями, такими как: искусственный интеллект, робототехника, 3D-видео, облачные технологии, виртуальная и дополненная реальность, Интернет вещей, блокчейн [6].

Цифровая трансформация всех сфер деятельности человека требует новых специалистов с иными навыками и ключевыми компетенциями, что

влечет за собой и реформирование системы образования, появление новых актуальных программ обучения с использованием цифровых технологий обработки данных. Особое внимание надо обратить на получение цифровых компетенций специалистами в области гражданской защиты, а также на адаптивное образование, которое направлено на критическое увеличение роли студента в формировании своей индивидуальной образовательной программы.

Постоянно растет важность не конкретных знаний, а способность их получать, обрабатывать большие потоки информации, извлекая и выделяя самое главное.

Таким образом, в современном цифровом мире фактором успешного профессионального обучения специалистов по чрезвычайным ситуациям в области гражданской защиты является формирование ключевых компетенций: способности к постоянному обучению и готовности осваивать новые знания по новым появляющимся технологиям своей профессии, а также использование информационных технологий и современного программного обеспечения, прорывных технологий, то есть рациональному овладению цифровых компетенций и прежде всего технологий обработки больших данных, распределенных баз данных, при этом используя отраслевые цифровые платформы.

Список литературы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».

3. Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 года № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».

4. Паспорт национального проекта "Национальная программа "Цифровая экономика Российской Федерации" (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 04.06.2019 N 7) / КонсультантПлюс (consultant.ru). (Дата обращения: 20.09.2021).

5. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера - МЧС России (mchs.gov.ru). (Дата обращения: 20.09.2021).

6. Грибанов Ю.И. Цифровая трансформация бизнеса: учебное пособие / Ю. И. Грибанов, М. Н. Руденко. – 2-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2021. – 213 с.

К. К. Шашкенова, Д. С. Сабитова
ҚР ТЖМ М. Ғабдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясы

«АҚПАРАТТЫҚ КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР» ПӘНІН ОҚЫТУДА CLIL ӘДІСІН ҚОЛДАНУ

Қазіргі заманғы оқытушы ақпараттық коммуникациялық технологиялар саласында білімге ие болып қана қоймай, оларды өзінің кәсіби қызметінде қолдану бойынша маман болуы тиіс, сонымен қатар үш тілде: қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде еркін сөйлей алады. Қазақстанда енгізілетін көптілді білім беру бағдарламасы бірегей болып табылады және батыстық аналогтардан айырмашылығы үш тілде қатар және бір мезгілде оқытуды көздейді. Елбасы Н.Ә. Назарбаевтың Қазақстан Халқына Жолдауында: «Тілдердің үштұғырлығы мәдени жобасын кезеңдеп жүзеге асыруды қолға алуды ұсынды. Қазақстан бүкіл әлемге халқы үш тілді пайдаланатын мәдениетті ел ретінде танылуға тиіс екендігін атап өтті. Яғни – қазақ тілі – мемлекеттік тіл, орыс тілі – ұлтаралық қатынас тілі және ағылшын тілі – жаһандық экономикаға ойдағыдай кіру тілі» деген салиқалы үндеуінде айтқандай, әлемдік кеңістікке енуде ағылшын тілінің маңызы зор екендігін айтты. Елбасшы 2004 жылдың өзінде: «Мен бірнеше рет айттым және қайталаудан қорықпаймын: қазақстандықтардың жаңа буынын мен үш тілде – қазақ, орыс, ағылшын тілдерін еркін меңгергенін көргім келеді» деп айтқан болатын. Бұл - мемлекеттің, экономика мен ұлттың бәсекеге қабілеттілігінің кепілінің бірі [1].

Білім беруде бірыңғай ақпараттық кеңістік құрудың мақсаты «Ақпараттық коммуникациялық технологиялар» пәнін меңгеру, ақпараттық және компьютерлік технологияларға жататын терминологиялық сөздер мен өрнектерді үш тілде, соның ішінде ағылшын тілінде зерделеу; алған білімдерін практикада қолдануға үйрету болып табылады.

Пәнді меңгеру нәтижесінде білім алушы:

- білу керек: ағылшын тілі intermediate деңгейінде;
- меңгеруі керек: алынған дағдыларды кәсіби қызметте қолдану;
- істей білу: ағылшын тілінде жұмыс істеу дағдысы; ағылшын тілінде кәсіби лексика.

Бүгінгі таңда ақпараттық және коммуникативтік құзыреттілікпен қатар, көпмәдениеттілік те жаһандық білім беру қауымдастығының тануынша білім беру саласының негізгі құзыретті әрі жаһандық білім кеңістігін қалыптастырудағы басты бағыттарының бірі болып саналады. 90 жылдары Еуропада көптілді дамыту саясатының аясында CLIL әдісі әзірленген. Ақпараттық және коммуникациялық технологиялардың рөлі үнемі артып

келеді. Негізгі құзыреттілігін қалыптастыруға CLIL әдісімен (Content Language Integrated Learning) өткізілген ағылшын тілінде оқыту ықпал етеді. Бұл әдіспен оқытудың ерекшелігі, мұнда түрлі оқыту жағдайларда сабақ және оқу мақсаттарының берілген кезеңіне тиісті тілді пайдаланып, сабақты өткізу екі тілде (отандық және шетелдік) жүзеге асырылады.

CLIL (Content Language Integrated Learning) оқыту әдістемесі жоғарғы оқу орнындағы техникалық және басқа да бағыттағы студенттердің қажетті құзыреттерін қалыптастыруға ықпал ететін ағылшын тілінде пәнді оқытуға ықпал ететін негізгі құзыреттіліктерді қалыптастыруға мүмкіндік береді [2]. Оқытудың осы әдістемесінің ерекшелігі сабақты жүргізу екі тілде (ана тілі және шетел тілі) жүзеге асырылады, яғни әр түрлі оқу жағдайларында оқу мақсатына сәйкес келетін тіл қолданылады. CLIL әдістемелік тәсілінің негізгі принциптерін анықтау кезінде Еуропа елдерінде төрт негізгі аспект ерекшеленеді:

Content (мазмұны) – бұл ақпараттық құзыреттілігін қалыптастыратын пәндік аймақтағы білім, іскерлік, дағды, яғни, өздігінен іздеу, талдау, таңдау, өңдеу және қажетті ақпаратты жіберу қабілеті мен іскерлігі;

Communication (байланыс) – сабақта шетел тіліне оқуға емес, шетел тілі білімін қосымша қолдануды ұсынатын тілде оқыту, осылайша, білім алушылар шетел тілін оқу кезінде қолданады, сондай –ақ, оны қалай пайдалану керектігін үйренеді. Бұл аспект коммуникативті құзырлықтарды қалыптастырады, себебі тыңдай білу, сұрақтар қоя білу және оларға нақты жауаптар құрастыру, қарастырылатын мәселелерді мұқият тыңдау және белсенді талқылау, серіктесінің пікірін түсіну және оларға сыни баға беру жеке тілдік қатынас қабілетін дамытады;

Cognition (таным) – танымдық және ойлау дағдыларын дамытуды жүзеге асырады және бір немесе бірнеше оқу салаларында білім алушылардың жақсы даярлығын қамтамасыз ететін білім беру құзыретін қалыптастыруға ықпал етеді.

Culture (мәдениет) – мәдениет тілін меңгеруді қамтамасыз ететін, әлемді тану бағыттарымен, өзін мәдениет бөлшегі ретінде ұсынумен, балама мәдениетті ұғыну және қабылдаумен жалпы мәдени құзыреттілігін дамыту аспектісі болып табылады [3].

CLIL әдісінің негізгі мақсаты – оқытушының сөйлеуін азайтып, керісінше білім алушылардың бір бірімен сөйлеу дағдысын қалыптастыру. Дайындалатын тапсырмалар түрі пән мазмұнына бағытталған, білім алушыға түсінетіндей күрделілік деңгейі бойынша құрастырылуы тиіс. Әр тапсырма білім алушының өздік жұмысына бағытталуы қажет.

М. Ғабдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясында КОФ 2-курс курсанттарында "Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар" пәні ағылшын тілінде жүретіндіктен, CLIL әдісін қолдану арқылы кәсіби мақсатыма жетудегі бірден бір жол болып табылады. Жана материалды игеру

барысында, әсіресе дәріс сабағында толық материал білім алушыларға ағылшын тілінде беріледі және қазақ тілінде түсіндіріледі. Екітілділікті енгізе отырып, білім алушыларға компьютерде қарапайым әрекеттерді көрсетіп, оларды орындау арқылы ағылшын тілінде сөйлеу дағдыларын жетілдіруге қолдау жасап отырамын. Мұндай жұмыстарды орындау оқушылардың қызығушылығын тудырады. Сонымен қатар сөйлеу дағысын жетілдіре отырып білім алушы тіл мен пәнді түсіну үшін ойлау қабілетін де жетілдіргені дұрыс. Осыған орай тапсырмалардың жауабын ғаламтордағы бейне материалдарды көру арқылы табу талап етіледі. Мұндай жұмыс білім алушылардың есте сақтау дағдысын, пән бойынша ақпарат алуымен қатар сол тілді меңгеруге мүмкіндік береді. Білім алушыларға бұл әдіс түрі ұнады.

CLIL әдісін қолданған кезде оқытушы сабақ өткізу үшін материалды таңдап, оның мақсатын анықтап, оқытуды ұйымдастыру формаларын, әдістер мен тәсілдерді, сондай-ақ қойылған мақсаттарға сәйкес келетін құралдарды таңдауы керек. "Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар" пәнін ағылшын тілінде жүргізетін және пәндік-тілдік оқытуды жүзеге асыратын оқытушылар шет тілін меңгеруі тиіс, бұл ретте тек сөйлеу мәнеріне ғана емес, IT индустрия саласындағы техникалық ағылшын тіліне де ерекше назар аудару қажет [4].

Қорытынды.

Бұл әдісіті өзім меңгере отырып, оқушыларға да мұғалімге де тигізер пайдасының мол екендігіне көз жеткіздім. CLIL әдісінің негізі тілді білу пән мазмұнын оқу құралы болып табылатындығында. CLIL әдісін қолдану оқушыға сабақ барысында тілдік дағдысын қалыптастыруға мүмкіндік берсе, мұғалімге оқушыларды үштілділік бойынша қолдауға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер тізімі

1. Закон Республики Казахстан. Об образовании: принят 27 июля 2007 года, № 389-1 (с изм. и дополнениями по состоянию на 13.02.2012 г.). – URL: <http://www.zakon.kz/141156-zakonrespubliki-kazakhstan-ot-27.html>.

2. Батурина Н. В. Использование приемов, методов и моделей системы CLIL в процессе обучения английскому языку студентов бакалавриата / Н.В. Батурина, Ю.С. Руковишников, И.В. Батунова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – Ч.1. – № 10 (64). – С. 9-13.

3. Даринов М.А., Жамбаева А.К. О преподавании дисциплины «Информационно-коммуникационные технологии» в Казахстане // «Математическое и программное обеспечение систем в промышленной и социальной сферах». – 2018. – Т. 6. – № 2. – С. 42-48.

4. Ислямова М.С. CLIL технологиясын қолдану үрдісі. – URL: <https://melimde.com/clil-tehnologiyasin-oldanu-rdisi.html>

Л. Ю. Шемятихина¹, канд. пед. наук, доцент, К. С. Старицына²

¹Уральский институт ГПС МЧС России

²Национальный центр деловых и образовательных проектов

ПОДГОТОВКА ДОЛЖНОСТНЫХ ЛИЦ ОРГАНИЗАЦИЙ В ОБЛАСТИ ЗАЩИТЫ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Современные организации действуют в сложных социально-экономических условиях неопределенности. Большинство научных школ рассматривают аспекты экономической безопасности организации. Однако на первый план вышли проблемы физической безопасности из-за большого количества чрезвычайных ситуаций. Таким образом, речь идет о об управлении комплексной безопасностью.

Фиксируемые МЧС России чрезвычайные ситуации носят комплексных характер, поэтому традиционные способы и инструменты защиты становятся малоэффективными и высокзатратными.

В 2019 года международными специалистами к основным рискам десятилетия отнесен сам человек, который при усилении геоэкономической и геополитической напряженности начинает вести себя непредсказуемо и опасно для самого себя, окружающих и объектов защиты.

В Стратегии в области развития гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах на период до 2030 года содержится прямое указание на то, что «человеческий фактор остается одной из основных причин крупных техногенных аварий и пожаров. Высокий уровень аварийности сохраняется в таких важнейших отраслях экономики, как транспорт, энергетика, жилищно-коммунальное хозяйство. Возрастающая зависимость людей от технологий и инноваций в ближайшем будущем может привести к каскадному развитию катастроф» [1] (далее – Стратегия-2030).

По прогнозам ряда ученых, цивилизация стоит на пороге нового технологического уклада, который способен привести к глобальной катастрофе [2]. При развитии национальной экономики России была сформирована отраслевая структура с подавляющей долей отраслей, относящихся к I подразделению общественного производства и к группе А (отрасли промышленности, производящие средства производства). Будучи высоко капитало-, материало-, энергоемкими отраслями, представляющие значительную угрозу экологии. Несбалансированность отраслевой структуры была также вызвана формированием и развитием военно-промышленного комплекса (составляющего, по некоторым оценкам до 50% машиностроения).

Несбалансированность отраслевой структуры проявилась и в неравномерности технико-технологического развития отдельных секторов, отраслей, отдельных предприятий. Вопросами кадрового обеспечения деятельности отраслей практически не занимались, т.к. дефицита рабочей силы не возникало, но при этом обострилась проблема подготовки специалистов в области гражданской защиты. Эти и другие проявления несбалансированности отраслевой структуры привели к развитию множества негативных явлений в функционировании национальной экономики, которые оказывают значительное влияние на организацию защиты от чрезвычайных ситуаций.

Усложнение отраслевой структуры национальной экономики напрямую связано с моделью технологических укладов [3] (табл. 1).

Таблица 1 – Периоды распространения технологических укладов в развитых странах

Номера укладов	1	2	3	4	5	6
Зарождение, год	1725	1775	1825	1875	1925	1975
Начало доминирования, год	1775	1825	1875	1925	1975	2025
Время отмирания, год	1875	1925	1975	2025	2075	2125

Типичными для третьего, устаревшего, но широко используемого в нашей стране уклада в промышленности в начале 1980 г., являются отрасли и производства с использованием машин, станков, которые не могут функционировать без участия работников, в основном рабочих специальностей.

Четвертый технологический уклад – это воспроизводственный контур, в котором ведущую роль играют различного рода автоматы. В промышленности четвертый уклад представлен отраслями и производствами серийного производства с помощью автоматических линий, переналаживаемых работником.

Пятый уклад – это контур, основу которого составляют гибкие автоматизированные системы. Представители пятого уклада в промышленности – гибкие автоматизированные производства, позволяющие без участия работника производить под управлением системы компьютеров определенную, достаточно широкую номенклатуру продуктов.

Шестой уклад – контур комплекса машин-автоматов, способных самостоятельно изменять программы своей работы. Представители шестого уклада – системы, реализующие информационные технологии, комплексные информационно-управленческие системы, робототехнические комплексы, способные адекватно реагировать на изменения ситуации при опосредованном влиянии работника.

Отраслевая структура национальной экономики демонстрирует соответствие уровню технологического уклада - четвертому. В период с 2020 по 2040 г. будут получены технологии, над которыми человек может утратить контроль. Известно, что скорость развития технического мира превышает быстроту биологической и социальной эволюции. Основная масса населения отчуждаются от реального мира, от прямого общения с окружающими, заменяя его виртуальным. В Сендайской рамочной программе по снижению рисков бедствий на период 2015-2030 гг. отмечается, что необходим более сильный приоритет по управлению рисками бедствий, в противовес ликвидации бедствий.

Выполнение этой задачи в первую очередь возлагается на государства с участием всех слоев общества и всех государственных учреждений. Приоритетным направлением действий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и экологического характера будет являться совершенствование организационно-правовых рамок управления риском бедствий. Для достижения этой цели необходимо сделать проблему снижения риска бедствий неотъемлемой частью основной деятельности каждого гражданина, органов власти всех уровней и направлений, общественных и иных организаций.

Законодательство о гражданской обороне предусматривает отнесение современных организаций, имеющих мобилизационные задания (заказы) и (или) представляющие высокую степень потенциальной опасности возникновения чрезвычайных ситуаций в военное и мирное время, а также уникальных в историко-культурном отношении объектов к категориям по гражданской обороне в зависимости от оборонного и экономического значения [4]. Для таких организаций устанавливаются дополнительные обязанности в сфере гражданской обороны. Правила отнесения организаций к категориям по гражданской обороне утверждены постановлением Правительства РФ от 16.08.2016 г. № 804 дсп. Однако данный документ официально не опубликован, поэтому не размещен в справочно-информационных системах.

Информация об организациях, отнесенных к категориям по гражданской обороне, в соответствии со сферой их ведения находится в компетенции федеральных органов исполнительной власти, государственных корпораций, государственных компаний, органов исполнительной власти субъектов РФ и органов местного самоуправления. Органы исполнительной власти субъектов РФ после утверждения перечня организаций, отнесенных к категориям по гражданской обороне, в месячный срок сообщают организациям об отнесении их к категориям по гражданской обороне.

Для получения информации, касающейся отнесения организации к категориям по гражданской обороне, руководству организации необходимо

обратиться в орган исполнительной власти субъекта РФ по месту нахождения организации с запросом.

Организации в пределах своих полномочий и в порядке, установленном действующим законодательством Российской Федерации: 1) планируют и организуют проведение мероприятий по гражданской обороне; 2) проводят мероприятия по поддержанию своего устойчивого функционирования в военное время; 3) осуществляют подготовку своих работников в области гражданской обороны; 4) создают и содержат в целях гражданской обороны запасы материально-технических, продовольственных, медицинских и иных средств.

Среди основных задач Стратегии-2030 внедрение новых форм подготовки населения в области гражданской обороны и к действиям в чрезвычайных ситуациях, в том числе с использованием современных технических средств обучения. Но насколько современные организации, часто игнорирующие требования в области защиты от чрезвычайных ситуаций в пользу максимизации прибыли, готовы осуществлять подготовку работников в области гражданской обороны – организационно и содержательно [5]?

Организационно, значит, организация должна иметь согласно Приказа МЧС России от 23.05.2017 № 230 соответствующее структурное подразделение и количество работников структурных подразделений (работников) по гражданской обороне организаций, а также отдельных работников по гражданской обороне в составе их представительств и филиалов. Так, в организациях, отнесенных к категориям по гражданской обороне, с количеством работников: до 500 человек включительно – 1 освобожденный работник; 148 от 501 до 2000 человек включительно – 2-3 освобожденных работника; от 2001 до 5000 человек включительно – 3-4 освобожденных работника; свыше 5001 человека – 5-6 освобожденных работников. При анализе структур крупных промышленных предприятий Уральского региона выявлено, что такие структурные подразделения не обозначены, в большинстве случаев эти специалисты включены в состав подразделения, курирующего соблюдение требований по охране труда и пожарной безопасности. Установить соответствие должностных лиц, выполняющих в организации функции в сфере гражданской обороны, по уровню и специализации подготовки в процессе исследования не удалось.

Обостряется и проблема обучения неработающего населения, которое не вовлечено в социально-трудовые отношения. Частично это проблема решается через центры занятости населения, где в рамках программ профессионального обучения рассматриваются вопросы гражданской обороны (вредные факторы, обучение навыкам оказания первой помощи и т.д.).

В части содержания, при наличии разработанных примерных программ курсового обучения в области гражданской обороны, проблем в организациях не выявлено. Однако имеется дефицит оборудования, которое может быть использовано в процессе обучения и отработки навыков работников в области гражданской обороны, т.к. организации вынуждены приобретать и обновлять его в рамках собственных средств.

Сам процесс обучения работающего и неработающего населения подробно детализирован в научных исследованиях, в т.ч. прикладных [6]. При выборе форм обучения важно делать акцент не на методы обучения, которые им присущи, а на выбор модели обучения, которой они соответствуют: пассивная, активная или интерактивная, основанные на выделении степени субъектности и активности обучаемого в процессе освоения норм поведения в сфере гражданской обороны. А вот механизмы психологической защиты личности и ее готовности к активному поведению в условиях ЧС при этом не всегда формируются.

Остановимся на выводах:

1. Неопределенность и динамика социально-экономических и технологических процессов повышают риск возникновения в территориях и организациях чрезвычайных ситуациях.

2. Действующее законодательство [7, 8] определяет долгосрочные цели, задачи, принципы, содержание и даже формы подготовки работающего и неработающего населения в области ГО и защиты от чрезвычайных ситуаций.

3. Курсовое обучение в сфере ГО и защиты от чрезвычайных ситуаций является обязательным и представляет собой организованный процесс.

4. Имеющиеся проблемы в практике подготовки населения в области ГО и защиты от ЧС связаны не только с формальным подходом к подготовке работающего и неработающего населения, но и кадровым дефицитом специалистов, осуществляющих в организациях функции в сфере гражданской обороны, подготовленных решать организационно-методические задачи.

5. Основное содержание подготовки в сфере гражданской обороны населения переходит в «пласт» неформального образования, когда населению самостоятельно приходится изучать формы и способы обеспечения личной безопасности в природной и техногенной среде. Но при этом механизмы психологической защиты и готовность к активным действиям требуют отработки навыков, без которой они будут атрофироваться («угасать»).

6. Требуется разработка новых организационно-методических инструментов, в т.ч. интерактивной модели курсовой подготовки в сфере гражданской обороны, создание специализированных образовательных платформ и электронно-образовательных ресурсов, разработка которых

будут происходить при участии МЧС России и с открытым доступом для населения.

7. Научного осмысления требуют модели обучения и подготовки специалистов в сфере защиты от чрезвычайных ситуаций для организаций как приоритетного направления деятельности преподавательского состава ведомственных вузов МЧС России.

Список литературы

1. Указ Президента РФ от 16.10.2019 г. № 501 «О стратегии в области развития гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах на период до 2030 года».

2. Основы управленческого консультирования: учеб. пособие / М.Г. Синякова, Э.Э. Сыманюк, А.А. Печеркина, Л.Ю. Шемятихина. – Ростов н/Д: Феникс, 2015. - 397 с.

3. Н.Д. Кондратьев: кризисы и прогнозы в свете теории длинных волн. Взгляд из современности / под ред. Л. Е. Гринина, А. В. Коротаева, В. М. Бондаренко. – М.: Моск. ред. изд-ва «Учитель», 2017. – 384 с.

4. Письмо МЧС России от 29 мая 2020 г. № 11-15-1811 «Об отнесении организаций к категориям по гражданской обороне».

5. Методические рекомендации от 20.11.2020 г. № 2-4-71-27-11 «Примерная программа курсового обучения работающего населения в области гражданской обороны».

6. Организация обучения неработающего населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций в современных условиях / Синякова М.Г., Буданов Б.В., Мураев Н.П. // Современные проблемы науки и образования. 2021. – № 3.

7. Федеральный закон от 12.02.1998 г. № 28-ФЗ «О гражданской обороне».

8. Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 68 «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

*С. Ш. Шумеков, кандидат педагогических наук, начальник кафедры
Академия гражданской защиты имени Малика Габдуллина МЧС РК*

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ АДАПТАЦИИ КУРСАНТОВ К ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ ПРОЦЕССУ В АКАДЕМИИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ им. М. ГАБДУЛЛИНА МЧС РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Большинство первокурсников Академии гражданской защиты имени Малика Габдуллина МЧС Республики Казахстан (далее – Академия) вчерашние школьники (более 90 %). Это юноши в возрасте 17-18 лет, имеющие в своём багаже определённый запас знаний, умений и навыков, психических и физических качеств. При поступлении в Академию они прошли сложную многоступенчатую систему отбора, которая включает в себя проверку уровня знаний по математике, русскому языку и физике, умений и навыков по физической культуре, медицинскую комиссию, проверяющую годность к строевой службе и профессионально-психологический отбор.

Но мало кто из поступивших представляет себе предстоящий учебный процесс и жилищно-бытовые условия пребывания в специальном учебном заведении.

Система обучения любого высшего учебного заведения отличается от школьной, жилищно-бытовые условия резко отличаются от домашних, а с особенностями несения службы практически никто не знаком.

Процесс вхождения молодого человека в начальный этап специального учебного заведения сложен. Условия жизни и деятельности в Академии 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.

Адаптация, включающая момент активности со стороны личности, сопровождается определёнными изменениями в ее структуре. В связи с этим, положительный опыт адаптации, приобретаемый курсантами за годы учебы в Академии, делает его более подготовленным к решению личностных проблем в изменяющемся военном социуме. При этом заслуживает внимания

исследование процесса вхождения молодого человека из общеобразовательной школы в начальный этап специального учебного заведения. В частности, в этот период курсанты младших курсов испытывают наибольшие трудности адаптации к новым условиям профессиональной деятельности. При этом одновременно растут противоречия и трудности в становлении самооценки, самосознания и формирования «образа – Я» [1].

Всякое движение от известного к неизвестному, являясь противоречием, требует для разрешения определенных умственных усилий, которые человек ощущает как трудности.

Понятно, что любая акция обучения содержит дидактическое противоречие, и, следовательно, трудности органично присущи процессу обучения. Отсюда следует другое утверждение: процесс обучения неизбежно труден, ибо без постоянного разрешения противоречий между уже известным и еще новым не может быть усвоения.

С одной стороны, обучение следует вести в режиме высших трудностей, это способствует наиболее интенсивному развитию умственных способностей. Но с другой уровень трудностей не должен превышать познавательные возможности обучаемых, что приведет к нарушению самого процесса обучения. Специалисты в области педагогической науки предупреждают: в процессе обучения нельзя допускать интеллектуальных, физических, психологических перегрузок [2].

С одной стороны, важно развивать самостоятельность в преодолении трудностей. Но с другой - надо следить за индивидуальным темпом усвоения каждого обучающегося и в случае необходимости помогать ему успешно преодолеть возникшие трудности.

От способности обучающихся преодолевать трудности зависит их психологическое отношение к обучению. Понятно, что возникновение непреодолимых трудностей разочаровывает, переутомляет, вызывает отрицательные эмоции. Тут приходится учитывать возрастные, умственные, познавательные возможности конкретного контингента обучающихся и индивидуальные особенности каждого конкретного человека. Причем, учитывать терпеливость и благожелательность, с «оптимистической гипотезой». В подобных ситуациях педагог проявляет профессионализм и великодушие, столь ценными учениками, независимо от их возраста [3].

Создание благоприятных педагогических условий для преодоления обучаемыми трудностей процесса адаптации обеспечивает единство, непрерывность учебно-воспитательного процесса и преемственность развития личности [4].

Проводя научное исследование, мы решили условно разделить процесс адаптации на две тесно взаимосвязанные между собой фазы: временную и возрастную. Однако каждая фаза подразделяется на этапы. Фазы и этапы адаптации не располагают константными величинами. В процессе обучения

они могут изменяться, как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения. На их изменение влияет ряд факторов: внутренний мир обучаемого; его самостоятельность; образованность; среда, в которой воспитывался юноша; физическая подготовленность; коммуникативность; тип характера.

Применительно к системе специального образования представляется целесообразным выделить три способа адаптации: изменение параметров, состава, алгоритмов и режимов функционирования элементов системы; перераспределение нагрузки и продолжительности; перераспределение функций.

Первый способ предусматривает, прежде всего, изменение наиболее важных характеристик элементов системы специального образования, что позволяет эффективно использовать их в конкретно складывающихся условиях применения.

Второй способ заключается в акцентировании сосредоточения и распределения педагогических методов и способов на решение определенных задач в динамике и складывающихся противоречий.

Третий способ заключается в изменении и пересмотре приоритетности задач педагогической адаптации курсантов (из чего следуют структурные изменения).

Эффективность применения различных способов педагогической адаптации курсантов определяется возможностями каждого специального образовательного учреждения в отдельности по получению, анализу и учету текущей научно-исследовательской информации. Наивысшая степень адаптации достигается применением алгоритма, позволяющего по мере получения и обработки результатов научно-исследовательской информации выбирать варианты и способы предстоящих педагогических процессов в сфере специального профессионального образования [5].

Преимущество этой концепции для специального образовательного учреждения заключается в изменении управляющих воздействий на основе не только априорной, эмпирической, но и текущей информации в целях сохранения и развития требуемого состояния педагогического процесса при изменяющихся внутренних и внешних условиях. По мере поступления при исследовании текущей информации процессы необходимо видоизменять в пределах допустимых требований.

Условия жизни и деятельности в Академии координально отличаются от устоявшегося уклада жизни молодых людей, в связи, с чем требуется адаптация к этим условиям. Причем под категорию адаптации попадают практически все аспекты адаптации курсантов к системе специального образования:

1. Адаптация непосредственно к учебному процессу (учебная адаптация). Она связана с требованиями учебных программ.

2. Адаптация к служебному регламенту. Она связана с перестройкой выработки индивидуального стиля жизни и деятельности. Труд, отдых и быт курсантов регламентированы Уставом внутренней службы, распорядком дня Академии. Адаптированность наступает тогда, когда установленный в образовательном учреждении образ жизни превращается в осознанную необходимость.

3. Адаптация к замкнутому коллективу. Ограничение контактов с родными и близкими, привыкание к совершенно новым людям, необходимость общения и совместной деятельности курсантов

4. Адаптация к физическим нагрузкам. Этот вид адаптации касается совершенствования основных физических качеств человека: силы, быстроты, выносливости, ловкости и гибкости. Для успешной адаптации необходимы такие личностные качества, как: умение работать над собой, сила воли, и целеустремленность. Так как выполнение работ, связанных со служебно-профессиональной деятельностью осуществляется с большим напряжением физических и психических сил особенно непосредственное несение службы согласно уставов для правоохранительных органов.

Необходимым внутренним условием адаптации является стратегическая цель личности; основной мотив, направленный на преодоление трудностей, неизбежный в процессе становления высококлассного специалиста в области пожарной безопасности.

Список литературы

1. Погодаев Г.И. Настольная книга преподавателя физической подготовки. 2002.

2. Жванит Д. К., Оганов И. И. Спортивная гимнастика. 2000

3. Кузнецов В. С., Колодницкий Г.Л. Силовая подготовка. 2002.

4. Туманян Г. С. Школа мастерства борцов дзюдоистов и самбистов: учебное пособие для студентов высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр “Академия”, 2006. – 586 с.

5. Шумеков С.Ш. Оптимизация профессиональной подготовки студентов, специализирующихся по вольной борьбе: автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – А., 2010. – 24 с.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Шарипханов С. Д.</i> Приветственное слово участникам конференции.....	3
--	---

ДОКЛАДЫ ПЛЕНАРНОГО ЗАСЕДАНИЯ

<i>Копытков В.В.</i> Оценка биоразложения пенообразователей.....	4
<i>Тарахно Е.В., Скородумова О.Б., Трезубов Д.Г.</i> Огнезащита текстильных материалов гибридными золями SiO ₂	6
<i>Мансуров З.А., Шарипханов С.Д., Хасанова Г.Ш., Азат С.</i> Использование пористо-углеродных материалов на основе углерод-минерального сырья Казахстана в качестве адсорбентов для очистки газоздушных смесей от токсичных соединений.....	13
<i>Меньшиков А.В., Муталиева Л.С., Краденов Д.А., Альчабаев М.С.</i> Принцип законности при расследовании пожаров в Российской Федерации и Республике Казахстан и последствия его нарушения.....	19
<i>Алмазов К., Тарасенко А.</i> Влияние перепада высоты подъема/спуска и геометрии пожарного рукава на давление и скорость движения воды в рукаве.....	24
<i>Дабаев А., Канлыбаев Е.Т.</i> Прогноз землетрясений: план действий в новой реальности.....	27
<i>Кусаинов А.Б.</i> Снижение последствий аварии на магистральном трубопроводе.....	33
<i>Chang Min Seok, Дабаев А.</i> Самоспасатель «SALIX» – залог безопасности.....	35
<i>Ефимов А. А.</i> Модель принятия управленческого решения при эвакуации людей из ТРЦ при пожаре.....	37
<i>Оспанов К.К., Федоров А.В., Шапихов Е.М.</i> Обзор моделей развертывания облачных вычислений для применения в автоматизированных системах оповещения и защиты от пожаров.....	39
<i>Байтурсынов И.К., Белоусов В.Н.</i> Некоторые проблемы проведения государственного контроля в области гражданской обороны в Республике Казахстан.....	43
<i>Кушляев В.Ф., Аграновский А.А., Кушляев Д. В., Юнкина У.П.</i> Разработка предложений по очистке лесонасаждений с радиоактивным загрязнением.....	48

СЕКЦИЯ № 1. ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ В ОБЛАСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

<i>Акжанов Т. К., Мендыбаев А. Ж., Данилов М. М.</i> Понятие об аварийной разведке и спасании пожарных.....	60
<i>Баймаганбетов Р.С., Сейдалин М.М.</i> Применение робототехники для тушения пожаров на складах боеприпасов и взрывчатых веществ.....	64

<i>Двоенко О.В., Пушкина Е.А., Гумиров А.С.</i> Определение параметров интенсивности охлаждения компрессионной пены при подаче по пожарным рукавам при отрицательных температурах.....	68
<i>Жанмолдин Ж.Г., Байжиенов Н.Ж.</i> Түтінді тұндыру үшін температуралық белсендірілген суды пайдалану мүмкіндігі.....	73
<i>Захаров И.А., Голев В.В.</i> Анализ статистических закономерностей привлечения пожарной техники для обслуживания вызовов.....	77
<i>Зынданулы Р., Алдабеков А.Т.</i> Ликвидация аварий на химических и опасных объектах.....	79
<i>Кагримонян А.А., Ксенофонов Ю. Г.</i> Оценка пожарной безопасности на компрессорной станции.....	82
<i>Кайбичев И.А.</i> Статистические характеристики вариационного ряда результатов деятельности региональных управлений МЧС России.....	85
<i>Кайбичев И.А.</i> Устойчивость временного ряда пожаров в Российской Федерации.....	90
<i>Клементьев Б.А., Калач А. В.</i> Методика расчета времени пожара пролива углеводородов в зависимости количества и типа горючих веществ.....	96
<i>Красильников А.В., Мифтахутдинова А.А.</i> О понижении пожарной опасности горючих жидкостей, обращающихся в производственной среде.....	100
<i>Кузьмина Т.А.</i> Цифровизация федерального государственного пожарного надзора в Российской Федерации.....	103
<i>Матвеев А. В., Гудырев А. А.</i> Тактические действия подразделений при тушении пожаров в торгово-развлекательных комплексах.....	108
<i>Писченко И.А., Азамат А.К., Морозов П.В.</i> Адаптация законодательной базы пожарной и промышленной безопасности.....	111
<i>Рева О.В., Богданова В.В., Назарович А.Н., Врублевский А.В.</i> Поверхностная огнезащитная обработка полиэфирных текстильных материалов неорганическими композициями.....	114
<i>Рева О.В., Криваль Д.В.</i> Исследование механизма огнезащитного действия металлофосфатных замедлителей горения, привитых к поверхности полиамидных нитей.....	119
<i>Сараев И. В.</i> Разработка устройства для оперативного ремонта напорных пожарных рукавов.....	123
<i>Силантьева О.М., Перина А.И.</i> Пожарная опасность технологических процессов на объекте защиты.....	126
<i>Сысоева Т.П., Калач А.В.</i> Применение тестера отжига проводов ТОП-01-ЭП в работе эксперта на месте пожара.....	131
<i>Тарарыкин А.М., Калач А.В.</i> Разработка пожарного автомобиля первой помощи на базовом шасси вездехода – Амфибии.....	135
<i>Шарафиден А.Б.</i> Көпқабатты тұрғын үйлерде қауіпсіздік шараларын қамтамасыз ету.....	140

<i>Шупенько А. М., Волошин Д.А., Захарова А.А., Чистяков Н.О., Дали Ф.А.</i> Актуальные вопросы обеспечения пожарной безопасности объектов с массовым пребыванием людей, расположенных на территории муниципальных образований Российской Федерации.....	142
--	-----

**Секция 2. РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ
И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ
И ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ**

<i>Шарипханов С. Д., Кусаинов А. Б.</i> Применение современных технологий защиты технического персонала от чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени.....	147
<i>Кондратьев Е.Б., Мазаник А.И., Полевой В.Г.</i> Анализ возможных направлений повышения готовности специальных формирований гражданской обороны к выполнению задач по предназначению.....	149
<i>Бейсенов Ж.Т., Жумалиев Р.Ч.</i> Перспективное развитие в системе МЧС Казахстана беспилотных летательных аппаратов.....	153
<i>Булегенов Е.П., Нурканов А.А., Мендыбаев М.А.</i> Горение и опасность возгорания лакокрасочных материалов.....	156
<i>Веселов А.В., Абдрахманов А.А.</i> Вопросы совершенствования подготовки личного состава специальных формирований гражданской обороны.....	159
<i>Давиденко А.С., Шаранов С. В., Калач А. В., Порхачев М. Ю.</i> Программа распознавания очага горения по изображению, полученном с беспилотного летательного аппарата на основе анализа электромагнитного излучения.....	163
<i>Дондуп Ш. А., Кумарбеков А. О., Тлеукабыл А. Б., Колеснев Р. Г.</i> Проблемные вопросы обеспечения требуемых пределов огнестойкости строительных конструкций на объектах защиты.....	167
<i>Есенбулатов К.Х., Миртаев Н.О.</i> Противопожарная защита воинских частей.....	169
<i>Мартинович Н.В., Калач А.В.</i> Подход к оценке объема воздействия на повседневную деятельность основных оперативных задач пожарно-спасательного подразделения.....	175
<i>Мирошниченко Д. И., Тарабаев Ю. Н., Кабашев Б. М.</i> О необходимости разработки средств инженерного вооружения нового поколения с целью повышения эффективности выполнения задач инженерного обеспечения подразделениями СВФ МЧС России.....	180
<i>Морозов С.А., Башкатов Д.Г., Осипов Р.Д.</i> Эвакуация, как основной способ защиты населения.....	185
<i>Мусаев К. М., Омаров А. М., Дуйсембаев Б. Б., Кошелев А. С., Дали Ф.А.</i> Актуальные вопросы обеспечения пожарной безопасности путем проведения расчета пожарного риска на объектах общественного назначения.....	189

<i>Найденов Д.С., Носков С.С., Полевой Е.В.</i> Предложение по формированию типовой технологии применения робототехнических комплексов в чрезвычайных ситуациях.....	192
<i>Нургалиев А.А.</i> Предложения по применению робототехнических средств при ликвидации чрезвычайных ситуаций на территории Акмолинской области.....	198
<i>Нұрыш З.З., Исибаева Е.И.</i> Төтенше жағдайда адам және азаматтың құқықтары мен бостандықтарын қамтамасыз ету мақсатында ішкі істер органдарының алатын орны және қызметі.....	204
<i>Панченков В.В., Смирнов Б.П., Зверев А.Б., Жагупаров Ж.Е.</i> Направления совершенствования системы воинского учета в интересах поддержания требуемого уровня готовности спасательных воинских формирований МЧС России.....	209
<i>Пахомов Г. Б., Тужиков Е. Н.</i> Создание семейства двухфазных устройств и установок пожаротушения.....	214
<i>Пустовалов И.А.</i> Разработка систем пожаротушения специальных объектов с применением авиационных средств доставки.....	219
<i>Рахметов Д.Ж., Жапаров Н.К.</i> Применение подразделений национальной гвардии в районах чрезвычайного положения (при пожарах).....	222
<i>Садвакасов Е.Е.</i> Санитарные зоны, их взаимодействие с задачами гражданской защиты.....	225
<i>Ференц Н.А., Павлюк Ю.Э.</i> Исследование опасных факторов пожара для расчета продолжительности эвакуации с производственного цеха бумажной фабрики.....	228
<i>Фрайденберг А.Г., Зиядинов Ш.О.</i> Анализ комплектования территориальных войск гражданами, пребывающими в запасе, для борьбы с пандемией в период введения чрезвычайного положения в Республике Казахстан.....	231
<i>Чудотворова К.М.</i> Информационная технология сквозного проектирования локального управления автоматизированной системой противопожарной защиты.....	235

Секция 3. ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ

<i>Булгаков В.В.</i> Опыт подготовки курсантов ведомственного вуза МЧС к выполнению аварийно-спасательных работ.....	245
<i>Булат А.С.</i> Подготовка пожарных и спасателей в условиях кислородного голодания.....	248
<i>Ельжанов Д. Ш.</i> Основные критерии социализации курсантов 1 курса к социально-педагогическим условиям служебной деятельности.....	251

<i>Мустафин В.М.</i> Новый формат проведения самостоятельной работы личного состава МЧС в рамках подготовки специалистов в области гражданской защиты.....	260
<i>Носков С.С.</i> Опыт и перспективы подготовки специалистов по применению и эксплуатации робототехнических средств специального назначения в МЧС России.....	262
<i>Сайдахметов Д.М.</i> Развитие физических качеств у курсантов военно-учебных заведений на начальном этапе обучения.....	266
<i>Череватова Т.Ф.</i> Роль и значение цифровых компетенций при подготовке специалистов в области гражданской защиты.....	270
<i>Шашкенова К.К., Сабитова Д.С.</i> «Ақпараттық коммуникациялық технологиялар» пәнін оқытуда СЛІЛ әдісін қолдану.....	274
<i>Шемятихина Л.Ю., Старицына К.С.</i> Подготовка должностных лиц организаций в области защиты от чрезвычайных ситуаций.....	277
<i>Шумеков С.Ш.</i> Современные проблемы адаптации курсантов к образовательному процессу в Академии гражданской защиты им. Малика Габдуллина МЧС Республики Казахстан.....	283

ӨРТ ҚАУПСІЗДІГІНІҢ, ТӨТЕНШЕ ЖАҒДАЙЛАРДЫҢ АЛДЫН АЛУ ЖӘНЕ
ЖОЮДЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ»

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

Материалы XII-ой Международной научно-практической конференции

технический редактор Садвакасова С. К.

Подписано в печать 17.10.21 г.
Формат 60x84/16. Бумага офсетная
Усл.п.л.19,1
Тираж 50 экз.

Научно-исследовательский центр
Академии гражданской защиты МЧС Республики Казахстан
тел. 8(7162)25-58-95

Публикуется в авторской редакции.
Вся ответственность за подбор приведенных данных,
а также за использование сведений, не подлежащих открытой публикации,
несут авторы опубликованных материалов.
Перепечатка материалов возможна только с разрешения редакции.

Отпечатано в ТОО «Мир печати»
020000, г. Кокшетау, ул. Б.Ашимова, 230
тел. (87162)32-62-26