

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

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XI МЕЖДУНАРОДНОГО НАУЧНОГО
СЕМИНАРА-КОНФЕРЕНЦИИ**

**«ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В УСЛОВИЯХ
СОВРЕМЕННОСТИ»**

**15 июня 2023 г.
г. Кокшетау**

УДК 699.81
ББК 68
С 23

С 23 Сборник материалов XI Международного научного семинара-конференции «Пожарная безопасность в условиях современности». – Кокшетау: ГУ «Академия гражданской защиты имени Малика Габдуллина МЧС Республики Казахстан». – 2023. – 123 с.

Редакционная коллегия: кандидат технических наук Жаулыбаев А.А.; кандидат технических наук Карменов К.К.; кандидат технических наук Кусаинов А.А.; кандидат технических наук Альменбаев М.М.; кандидат технических наук Макишев Ж. К.; кандидат технических наук Захаров И. А.

Печатается по Плану работы Академии гражданской защиты имени Малика Габдуллина Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан.

В сборник включены материалы XI Международного научного семинара-конференции «Пожарная безопасность в условиях современности».

УДК 699.81
ББК 68

© Академия гражданской защиты
имени Малика Габдуллина
МЧС Республики Казахстан, 2023

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО

*заместителя начальника Академия гражданской защиты имени М. Габдуллина
МЧС Республики Казахстан по научной работе,
кандидата технических наук,
полковника гражданской защиты Жаулыбаева А. А.*

Уважаемые участники и гости семинара-конференции, коллеги!

От имени Академии гражданской защиты имени Малика Габдуллина Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан и от себя лично приветствую всех гостей и участников XI-го Международного семинара-конференции «Пожарная безопасность в условиях современности».

Академия гражданской защиты имени Малика Габдуллина является единственным высшим учебным заведением в стране, которое готовит дипломированных специалистов в области гражданской защиты и имеет важную миссию.

Развитие технологий и изменения климата приводят к появлению новых угроз и вызовов для системы гражданской защиты. В результате возросли требования к профессионализму сотрудников гражданской защиты, их функции по обеспечению пожарной безопасности и гражданской обороны, предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций были расширены. В связи с этим в системе вузовского образования возникла необходимость искать новые формы и методы профессиональной подготовки специалистов гражданской защиты, учитывая расширение их функциональных обязанностей.

В этом контексте Академия ежегодно работает над совершенствованием учебного процесса и проведением научных исследований профессорско-преподавательского состава.

Научные форумы, подобные сегодняшнему Международному семинару-конференции, являются эффективными катализаторами развития науки в Академии и совершенствования инструментов обеспечения пожарной безопасности в различных отраслях экономики.

Тематика докладов, представленных на семинаре-конференции, охватывает множество проблем, связанных с повышением безопасности населения. Мы уверены, что обсуждение этих вопросов позволит достичь взаимопонимания и разработать конструктивные предложения, направленные на улучшение уровня пожарной безопасности в нашей стране.

На сегодняшний день Академия готовит специалистов по программам бакалавриата и магистратуры, а также активно работает над получением лицензии на обучение по программам докторантуры.

Чтобы выполнить поставленные перед нами задачи, нам необходимо объединить опыт и мудрость наших старших коллег с энтузиазмом и новым видением молодых специалистов. Поэтому я хотел бы воспользоваться этой возможностью, чтобы выразить благодарность руководству, персоналу и

территориальным подразделениям Министерства по чрезвычайным ситуациям за оказываемую помощь и поддержку в обучении курсантов. Хотел бы поблагодарить наших ветеранов за их вклад в воспитание нового поколения пожарных и спасателей, а также наших партнеров из зарубежных вузов и всех гостей и присутствующих за проявленный интерес к актуальным вопросам пожарной безопасности.

Хочу выразить особую признательность личному составу Академии за их ежедневный труд и вклад в развитие системы вузовского образования по гражданской защите.

Все, о чем мы мечтали и планировали вчера, сегодня стало нашей реальностью. Однако наши нынешние успехи и достижения служат лишь стимулом для дальнейшей модернизации системы образования в области гражданской защиты.

Я желаю всем здоровья, успехов, продуктивной работы и достижения новых высот!

ДОКЛАДЫ ПЛЕНАРНОГО ЗАСЕДАНИЯ

УДК: 614.841

*С. В. Пузач, Р. Г. Акперов, О. Б. Болдрушкиев, А. А. Оськин
Академия Государственной противопожарной службы МЧС России*

ПАРАМЕТРЫ ГОРЕНИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ В МАГАЗИН-СКЛАДАХ

В магазин-складах для хранения продуктов питания и их реализации предусматривается, как правило, высокостелажное размещение продукции.

При определении категории по взрывопожарной и пожарной опасности для таких магазинов учитываются только их общая горючая нагрузка (в первую очередь тара и упаковка), не учитывая физико-химические характеристики горения продуктов питания внутри упаковочного материала.

Поэтому, для более достоверного определения времени блокирования путей эвакуации и определения категории помещений, необходимо пополнить базу данных горючей нагрузки новыми данными, учитывая свойства различных продуктов питания, которые могут представлять опасность при термическом разложении.

В данной работе представлены результаты натурных экспериментов, проведенных на опытной установке (рис. 1) [2, 3, 4], в которой были изучены свойства горючей нагрузки магазин-складов. Полученные данные позволят пополнить базу данных горючей нагрузки и рассчитать токсикологическую картину пожара в реальных условиях, а также определить категорию помещений, учитывая свойства реальной горючей нагрузки магазин-складов.

Существующая база данных горючей нагрузки [1], которая используется для расчета динамики развития пожара и опасных факторов пожара, не содержит полной информации о физико-химических параметрах процесса горения продуктов питания. Данная информация существенно повысит точность определения времени блокирования путей эвакуации и категорирования помещений, особенно в магазин-складах, где хранятся большие объемы горючих материалов (в т.ч. продуктов питания) и присутствует большое количество людей, что может повлиять на время распространения опасных факторов пожара.

Для пополнения существующей базы данных были проведены натурные эксперименты на опытной установке [2] с использованием продуктов питания, которые могут быть реализованы в магазин-складах, в частности испытания шоколада горького 55% какао-продуктов.

На рис. 1-2 представлены зависимости от времени испытаний: удельной скорости газификации и удельного коэффициента образования монооксида углерода при горении продукции (шоколад горький 55% какао-продуктов) [4].

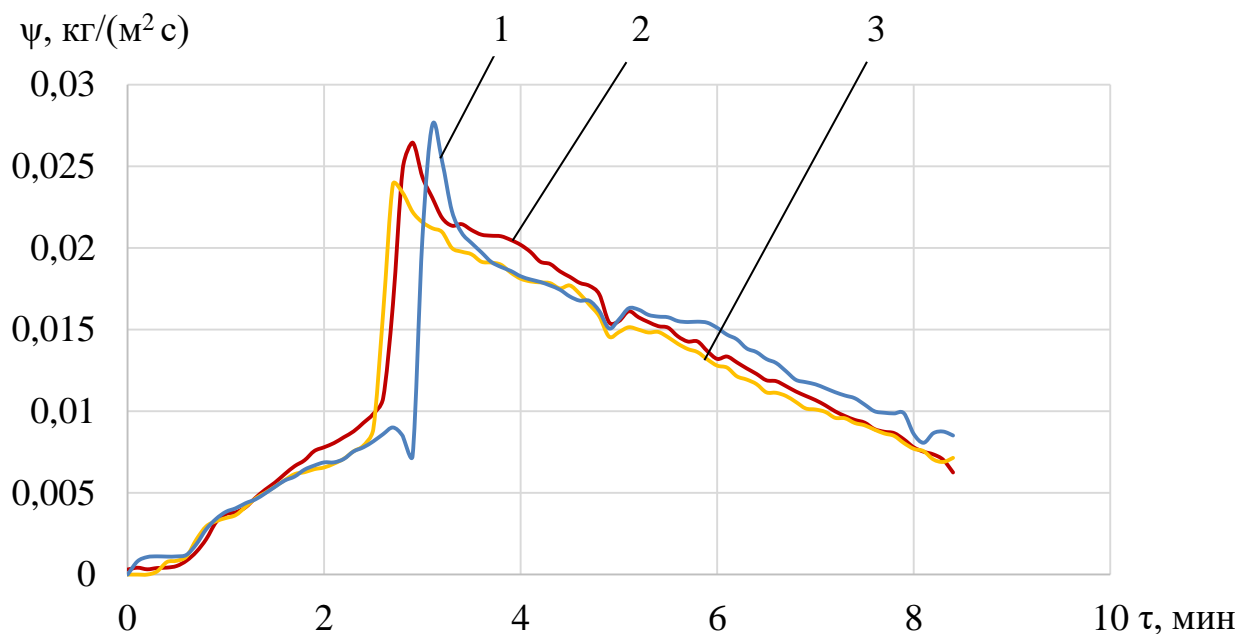


Рисунок 1 – Зависимости удельной массовой скорости газификации горючего материала от времени с начала горения. 1, 2, 3 – номера испытаний продукции (шоколад горький 55 % какао-продуктов)

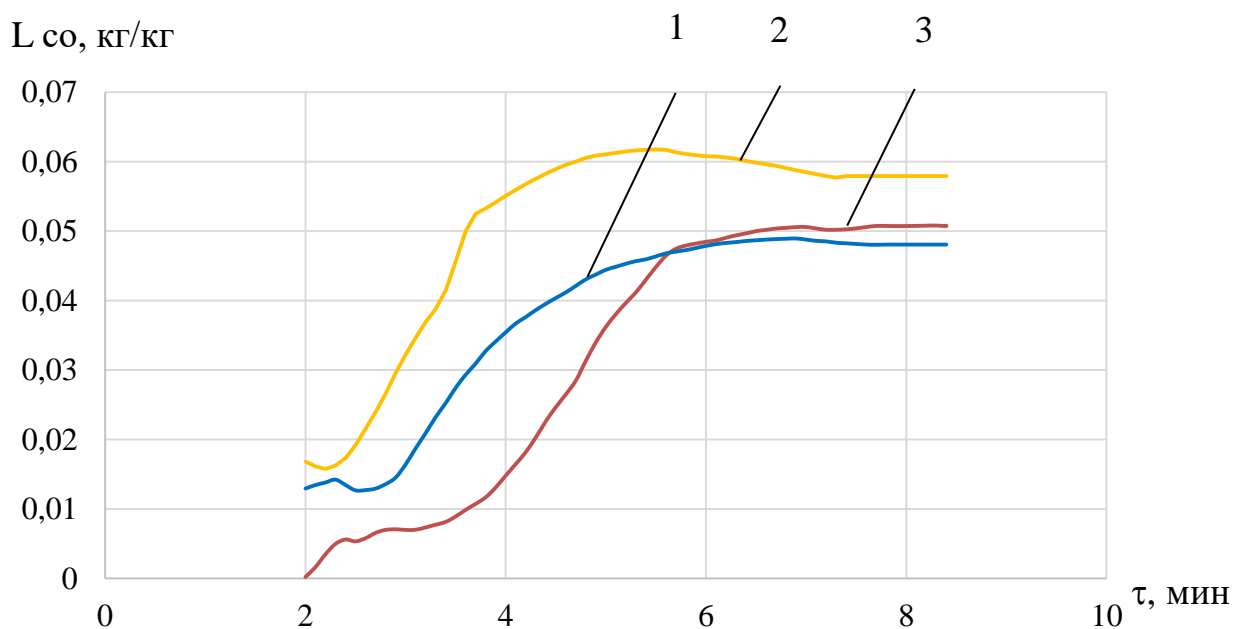


Рисунок 2 – Зависимости удельных коэффициентов образования СО от времени при горении. 1, 2, 3 – номера испытаний продукции (шоколад горький 55% какао-продуктов).

В таблице 1. приведены результаты испытаний по определению дымообразующей способности продукции (шоколад горький 55% какао-продуктов) [4].

Таблица 1

Режим испытаний	Номер образца для испытания	Масса образца, г	Светопропускание, %		Коэффициент дымообразования (D_m), м ² /кг
			начальное	конечное	
Тление	1	1,91	100	7	898
	2	1,95	100	6	931
	3	1,71	100	10	876
	4	1,78	100	8	927
	5	1,68	100	10	909
Горение	1	1,77	100	63	170
	2	1,74	100	63	170
	3	1,78	100	58	199
	4	1,80	100	58	197
	5	1,82	100	56	206

Данные эксперименты показали, что опасные факторы пожара могут образовываться не только при горении оболочки и тары, в которой хранятся продукты питания, но и сами продукты питания, являются источниками пожарной опасности. Поэтому необходимо учитывать эти факторы при определении категории пожарной опасности и времени блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара.

Данная проблематика является основополагающей при обеспечении своевременной эвакуации людей из магазин-складов. Большой удельный коэффициент дымообразования шоколада показывает, что время блокирования путей эвакуации будет определяться по потере видимости.

Список литературы

1. Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении. М.: Академия ГПС МВД России, 2000. – 118 с.
2. Патент РФ на полезную модель № 174688. Установка для определения пожарной опасности конденсированных материалов при их термическом разложении /патентообладатели: Сулейкин Е.В., Акперов Р.Г., Пузач С.В.; заявка 20.04.2017; регистрация 26.10.2017; Бюллетень № 30–2017.
3. Пузач С.В., Акперов Р.Г. Экспериментальное определение удельного коэффициента образования монооксида углерода при пожаре в помещении // Пожаровзрывобезопасность. – 2016. – Т. 25. – №5. – С. 18-25.
4. Пузач С.В., Неучев Н.Н., Акперов Р.Г. Параметры горения веществ и материалов продовольственных складских комплексов // Ройтмановские чтения – 2019. – С. 104 – 107.

*Д. А. Самошин, доктор технических наук, профессор,
Р. Н. Истратов, кандидат технических наук,
С. В. Слюсарев, кандидат технических наук
Академия Государственной противопожарной службы МЧС России*

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ЭВАКУАЦИИ И СПАСЕНИЯ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ КОЛЛЕКТИВОМ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ «ТЕОРИЯ ЛЮДСКИХ ПОТОКОВ»

Защита людей при пожаре это основа технического регулирования в области пожарной безопасности [1]. Первоочередной мерой защиты людей при пожаре или другими словами исходными данными для построения системы противопожарной защиты здания является процесс безопасной эвакуации людей. Возможность ее обеспечения, это вопрос являющийся предметом многочисленных исследований, которые проводятся учеными из различных стран мира [2-10].

В нашей стране изучением данного вопроса активно занимались ученые разных научных и образовательных учреждений [11-14]. Отдельного внимания заслуживают исследования основателя научной школы «Теория людских потоков» профессора В.В. Холщевникова, которые позволили заложить методологическую основу не только для нормирования эвакуационных путей и выходов в зданиях и сооружениях, но и для решения прикладных задач по организации и управлению движением людских потоков, в том числе при пожаре [15-16].

С 2009 года профессор В.В. Холщевников работал в должности профессора в Академии Государственной противопожарной службы МЧС России. Начинает формироваться и его собственная школа ученых-последователей на базе кафедры пожарной безопасности в строительстве.

В стенах нашей Академии под руководством В. В. Холщевникова и Д. А. Самошина были проведены исследования по эвакуации людей в зданиях различного назначения [17-20] (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Профессоры: В. В. Холщевников и Д. А. Самошин

В 2017 году защищена диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук [21]. Результаты исследований выполненных в диссертационной работе позволили установить связи между классом функциональной пожарной опасности здания и составом его основного контингента. Кроме того, была разработана методология нормирования времени начала эвакуации и установлены характеризующие его количественные показатели.

Начиная с 2016 года выполнены работы по изучению особенностей процесса эвакуации людей, в том числе маломобильных в зданиях с их массовым пребыванием, а также в зданиях религиозного назначения [22-25]. В результате получены данные для развития расчетных методов оценки времени эвакуации людей при пожаре, а также рекомендации для противопожарного нормирования путей эвакуации.

В настоящее время сотрудниками кафедры пожарной безопасности в строительстве проводятся исследования по различным направлениям:

1. Развитие положений по проведению экспериментов и наблюдений по изучению параметров влияющих на процесс эвакуации при пожаре.

В связи с развитием технических средств, в ходе проведения экспериментов и натурных наблюдений представляется возможным получать новые количественные и качественные данные о процессе эвакуации и спасения людей при пожаре. Так например, при проведении исследований становится возможным определить оптимальные места размещения эвакуационных знаков безопасности входящих в состав фотолюминесцентных эвакуационных систем (рисунок 2).

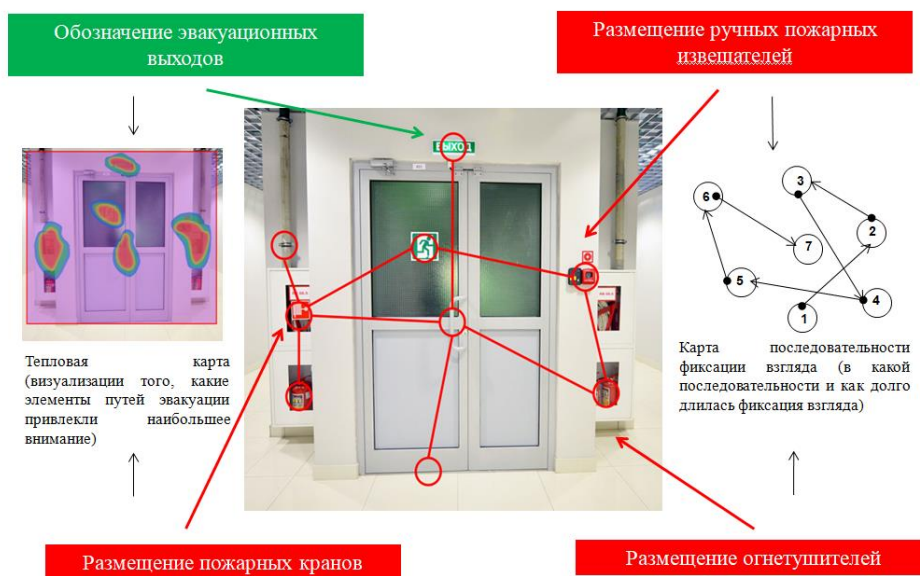


Рисунок 2 – Применение технологии ай-трекинга в исследованиях процесса эвакуации и спасения людей при пожаре

2. Валлидация и верификация программных продуктов моделирования людских потоков (людей) с целью определения времени их эвакуации при пожаре.

В настоящее время в России создаются и применяются различные программные продукты, для проведения пожарно-технических расчетов по оценке времени эвакуации людей. Как показали результаты исследований [26, 27], не многие из них, позволяют корректно давать оценку времени эвакуации людей при пожаре. С этой целью было разработано пособие для проверки точности результатов моделирования времени эвакуации [28] (Рисунок 3).

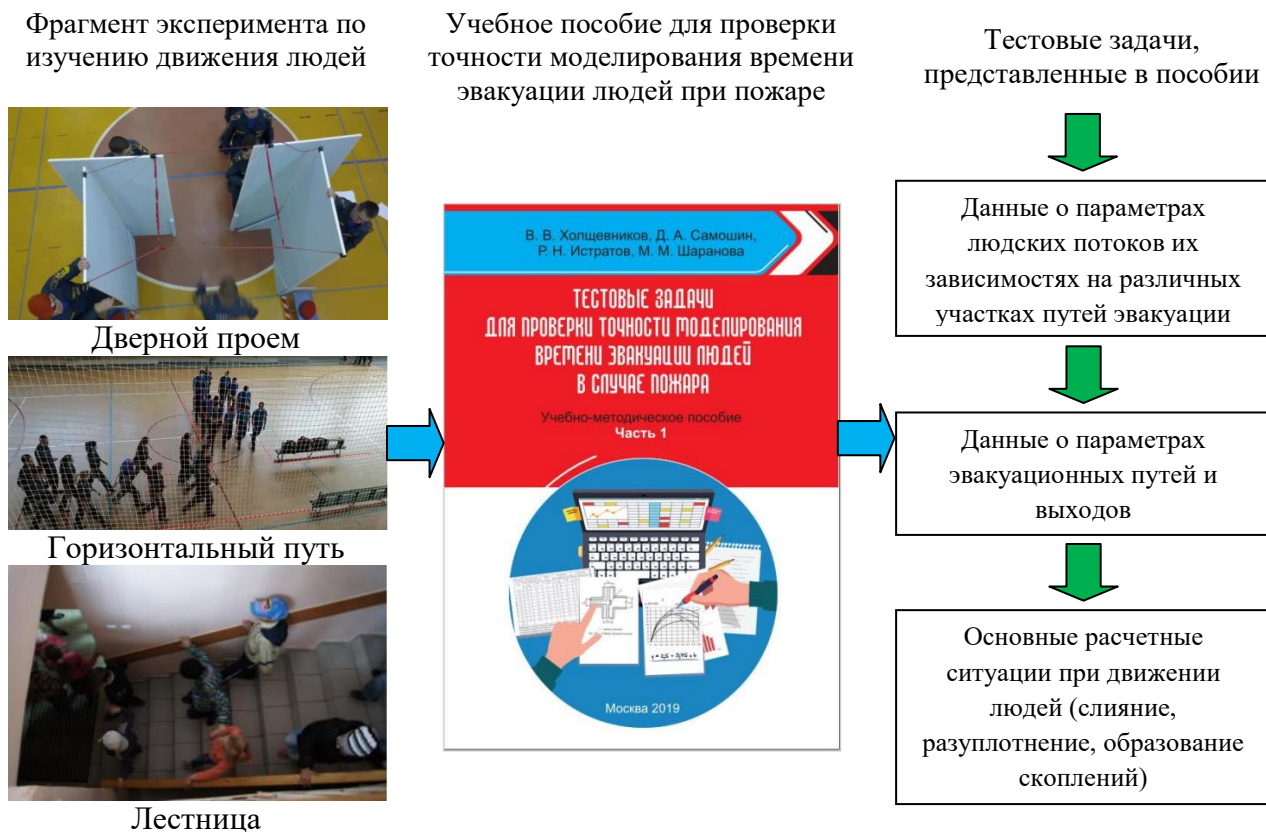


Рисунок 3 – Применение технологии ай-трекинга в исследованиях процесса эвакуации и спасения людей при пожаре

Разработанные тестовые задачи позволяют разработчикам проверить качество своих программ, а всем их приобретателям убедиться в том, что программный продукт соответствует требованиям МЧС России [29].

3. Разработка положений по проведению исследований процесса спасения людей при пожаре.

Сегодня в связи с развитием действующего законодательства [29], появилась потребность, не только в уточнении методов оценки времени эвакуации, но и в оценке времени спасения людей при пожаре. Сразу же необходимо отметить, что практика выполнения расчетных оценок показала, что методика расчета данного показателя, не лишена недостатков и нуждается в развитии. В первую очередь необходимо дать оценку возможности применения тех или иных средств спасения, которые в настоящее время разрешены действующим законодательством. После этого определяться с методикой проведения экспериментов. В настоящее время на примере учреждения

здравоохранения проведены исследования по спасению людей с применением внутренних средств спасения (носилки, матрасы различных видов, эвакуационные стулья, кресла коляски и т.д.), которые могут быть использованы как личным составом пожарных подразделений, так и персоналом здания. На основании данных экспериментов могут быть разработаны модели для оценки возможного времени спасения людей при пожаре (рисунок 4).

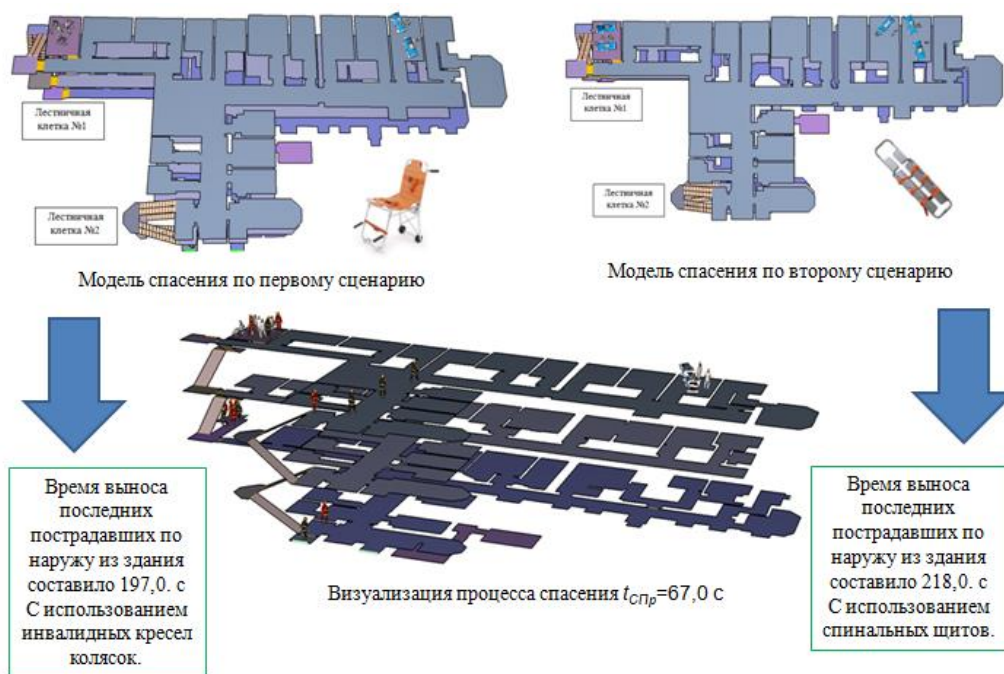


Рисунок 4 – Оценка времени спасения людей при пожаре личным составом пожарно-спасательных подразделений или персоналом здания на примере больничного учреждения с использованием внутренних средств спасения

Полагаем, что результаты данных работ должны позволить получить необходимые данные для развития противопожарного нормирования, и для проведения расчетных оценок в области пожарной безопасности.

Список литературы

1. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. Galea, E.R. & Markatos, N.C., The mathematical modeling and computer simulation of fire development in aircraft. *Int. J. Heat Mass Transfer*, 34 (1) (1991) 181 - 97.
3. Fahy, R. F., EXIT89: an evacuation model for high-rise buildings. *Fire Safety Science Proceedings of the Third International Symposium*, pp. 815-23.
4. Tadahisa, J. & Tokiyoshi, Y., Experimental study of human behaviour in smoke filled corridors. *Fire Safety Science Proceedings of the Second International Symposium*, Tokyo, 13-17 June 1988. Hemisphere, New York, 1989, pp. 511-19.

5. Ozel F. Simulation modeling of human behaviour in buildings. *Simulation* 1992; June:377- 84.
6. Gwynne S, Galea ER, Lawrence PJ, Owen M, Filipidis L. Further Validation of the building EXODUS Evacuation Model Using the Tsukuba Dataset. CMS Press, Paper No. 9XIM:31, 1998.
7. Thompson P, Wu, Marchant E. Modelling Evacuation In MultiStorey Buildings With Simulex. *Fire Engineers Journal* 1996;November:7-11.
8. Proulx, G. (2002). Movement of People: The Evacuation Timing. In P.J.DiNenno & W. D. Walton (Eds.), *The SFPE Handbook of Fire Protection Engineering* (Third ed., pp. 3-341-3-366). Bethesda, MD: Society of Fire Protection Engineers.
9. Kuligowski, E. D. and Peacock, R. D. (2005). Review of Building Evacuation Models. Report NIST TN 1471. Gaithersburg, MD: NIST.
10. E. Ronchi and R. Lovreglio, "EXPOSED: An occupant exposure model for confined spaces to retrofit crowd models during a pandemic," *Saf. Sci.*, vol. 130, p. 104834, Oct. 2020,
11. Эллисон, В. А. Пожары и катастрофы в театрах. – Л.: Издание автора, 1926 – 146с.
12. Беляев, С.В. Принципы планировки. Зал собраний. – М.-Л.: ОНТИ Госстройиздат, 1934. – 132 с.
13. Милинский, А. И. Исследование процесс эвакуации зданий массового назначения: дис ... канд. техн. наук: 05.23.10 / Милинский Анатолий Иванович. – М., 1951. – 178 с.
14. Предтеченский, В. М., Милинский, А. И. Проектирование зданий с учетом организации движения людских потоков: учебное пособие для вузов. / В. М. Предтеченский, А. И. Милинский. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Стройиздат, 1979. – 375 с.
15. Холщевников, В. В. Людские потоки в зданиях, сооружениях и на территории их комплексов: дис. ... д-ра техн. наук: 05.23.10 / Холщевников Валерий Васильевич. – М., 1983. – 486 с.
16. Закономерности связи между параметрами людских потоков: Диплом № 24–S на открытие в области социальной психологии / В. В. Холщевников // Научные открытия. – Российская академия естественных наук, Международная академия авторов научных открытий и изобретений, 2005. – С. 63–69.
17. Парфененко, А. П. Нормирование требований пожарной безопасности к эвакуационным путям и выходам в зданиях детских дошкольных образовательных учреждений: дис. ... канд. техн. наук: 05.26.03 / Парфененко Александр Павлович. – М., 2012. – 153 с.
18. Кудрин, И. С. Влияние параметров движения людских потоков при пожаре на объемно-планировочные решения высотных зданий [Текст]: дис... канд. техн. наук: 05.26.03 / Кудрин Иван Сергеевич. – М., 2013. – 190 с. Истратов, Р. Н. Нормирование требований пожарной безопасности к эвакуационным путям и выходам в стационарах социальных учреждений по обслуживанию граждан

пожилого возраста: дис. ... канд. техн. наук: 05.26.03 / Истратов Роман Николаевич – М., 2014. – 160 с.

19. Истратов, Р. Н. Нормирование требований пожарной безопасности к эвакуационным путям и выходам в стационарах социальных учреждений по обслуживанию граждан пожилого возраста: дис. ... канд. техн. наук: 05.26.03 / Истратов Роман Николаевич – М., 2014. – 160 с.

20. Сёмин, А. А. Нормирование требований пожарной безопасности к эвакуационным путям и выходам в зданиях лечебных учреждений. [Текст]: дис. ... канд. техн. наук: 05.26.03 / Сёмин Алексей Алексеевич. – М., 2022. – 132 с.

21. Самошин, Д. А. Методологические основы нормирования безопасной эвакуации людей из зданий при пожаре [Текст]: дис. ... д-ра техн. наук: 05.26.03 / Самошин Дмитрий Александрович – М., 2017. – 357 с.

22. Слюсарев, С. В. Нормирование требований пожарной безопасности к эвакуационным путям и выходам для детей с ограниченными возможностями здоровья в зданиях с их массовым пребыванием [Текст]: дис. ... канд. техн. наук: 05.26.03 / Слюсарев Сергей Вячеславович. – М., 2017. – 189 с.

23. Фан, А. Нормирование требований пожарной безопасности к эвакуационным путям и выходам в многоэтажных жилых зданиях во Вьетнаме [Текст]: дис. ... канд. техн. наук: 05.26.03 / Фан Ань. – М., 2017. – 152 с.

24. Шахуов, Т. Ж. Нормирование требований пожарной безопасности к эвакуационным путям и выходам из зданий мечетей. [Текст]: дис. ... канд. техн. наук: 05.26.03 / Шахуов Талгат Жумагулович. – М., 2019. – 121 с.

25. Хасуева, З.С. Нормирование требований пожарной безопасности к эвакуационным путям и выходам учреждений родовспоможения. [Текст]: дис. ... канд. техн. наук: 05.26.03 / Хасуева Зулихан Сулимановна. – М., 2019. – 144 с.

26. Холщевников В. В., Самошин Д. А., Истратов Р. Н., Скуратовская М. М. К вопросу о точности моделей индивидуальнопоточного движения. сборник материалов vii научно-практической конференции «Ройтмановские чтения». – М., 2019. – С. 30-34.

27. Холщевников В.В., Парфененко А.П. Корректность компьютерной модели и наша жизнь // Пожаровзрывобезопасность/Fire and Explosion Safety. 2020. Т. 29. № 3. С. 66–94. DOI: 10.22227/PVB.2020.29.03.66-94.

28. Тестовые задачи для проверки точности моделирования времени эвакуации людей в случае пожара: учеб.-метод. пособие. Часть 1 / В. В. Холщевников, Д. А. Самошин Р. Н. Истратов, М. М. Шаранова. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2019. – 26 с.

29. Приказ МЧС России от 30.06.2009 N 382 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» (Зарегистрировано в Минюсте России 06.08.2009 N 14486).

*Г. А. Шарипов, кандидат технических наук
Академия гражданской защиты им. М. Габдуллина МЧС Республики Казахстан*

ПРИМЕНЕНИЯ ВОЗДУШНО - МЕХАНИЧЕСКОЙ ПЕНЫ НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ ПО СНИЖЕНИЮ ЗАПЫЛЕННОСТИ ВОЗДУХА

В технологии угольных и горных работ присутствуют, закономерности движения воздуха в горных выработках и переноса примесей (газов, аэрозолей) воздушными потоками, можно сделать вывод, что аэрологическая безопасность включает в себя все указанные аспекты. Безопасность на шахтах, обеспечивает безопасность угольных и горных работ по факторам, определяющим состояние рудничной атмосферы, т.е. по факторам производственного микроклимата (давление, температура, влажность и скорость движения воздуха), содержанию и распределению в пространстве токсичных и взрывоопасных газов и аэрозолей (пыли) – как в штатных, так и аварийных ситуациях.

В Республике Казахстан осуществляют добычу угля около 30 компаний, крупнейшие из которых - ТОО «Богатырь Комир», разрез «Восточный» и АО «Шубарколь Комир», АО «АрселорМиттал Темиртау», «Казахмыс Коал», АО «Каражыра», АО «Майкубен Вест», для которых первостепенным является обеспечение углем внутреннего рынка страны, преимущественно коммунально-бытового сектора и населения.

Высокий уровень потенциальных опасностей, возникающих при ведении подземных горных работ, создает угрозу возникновения аварий и негативного воздействия опасных и вредных факторов на шахтеров. Для подземных работ характерен высокий уровень травматизма и риск развития профессиональных заболеваний. Наибольшее количество пострадавших на шахтах фиксируется в случае возникновения аварий. Аварии, происходящие на угольных шахтах, угрожают здоровью и жизни шахтеров, наносят экономический ущерб предприятиям. Учитывая, что при добыче полезного ископаемого происходит выделение угольной пыли и горючего газа, наиболее опасной аварией на шахтах являются взрывы. Распространение ударной волны, высокой температуры и токсичных газов по горным выработкам может вызвать многочисленные жертвы. Наличие в шахтах горючих материалов и способного самовозгораться добываемого угля увеличивает вероятность возникновения подземных пожаров как экзогенного, так и эндогенного происхождения.

Анализ приведенных данных показывает, что количество аварий и инцидентов на угольных шахтах за последние 25 лет в Казахстане на угольных шахтах произошли 15 взрывов, что привело к летальным сходам.

Возникновение аварий на предприятиях угольной отрасли Казахстана, являются наиболее тяжелыми и опасными с точки зрения эвакуации горнорабочих и ликвидации последствий аварии, т.к. они сопровождаются

гибелью шахтеров и горноспасателей военизированной аварийно-спасательных служб, участвующих в ликвидации чрезвычайной ситуации.

Создания системы надежных и безопасных путей эвакуации рабочих, застигнутых аварией, работали и работают ученые различных стран ближнего и дальнего зарубежья. Эти модели должны прогнозировать распространение пожарных газов и запыленности воздуха в призабойном пространстве шахт, в местах возможного эпицентра возникновения чрезвычайной ситуации Карагандинского угольного бассейна с тем, чтобы определить надежные и безопасные пути выхода рабочих из аварийных участков.

Пылевая обстановка разреза в целом и его отдельных участков в значительной степени зависит от наличия, состава и характера движущихся воздушных потоков, которые в основном определяют количество приносимых, возникающих и выносимых из разреза вредных веществ, а иногда могут быть причиной интенсивного пылеобразования [2]. Также запыленность воздуха на разрезах определяется расстоянием от источника пылеобразования и климатическими условиями. Источники образования пыли на карьере при добыче и переработке минерального сырья [3].

При механизированном проведении горных выработок высокопроизводительными проходческими комбайнами имеет место высокого уровня пылеобразования. Запыленность воздуха в призабойном пространстве при этом может достигать значительных величин.

В исследованиях Лисковой М.Ю. и Наумова И.С. описана проблема управления и моделирования аварийных ситуаций в шахтах, имеющих большой объем выработанных пространств высокопроизводительными проходческими комбайнами на аварийную вентиляцию шахт и рудников. Так, расчёт вентиляционной сети в переходный период аварийной вентиляции. За переходный период берется условно время, в течение которого главная вентиляторная установка переводится в режим реверсии общерудничной вентиляционной струи (подача вентилятора становится равной нулю, переводятся ляды реверсивных устройств в рабочее реверсивное состояние, подача вентилятора увеличивается) [4].

Борьба с пылью при работе этих комбайнов осуществляется орошением призабойного пространства и отсосом из рабочего пространства и мест перегрузки с последующей очисткой запыленного воздуха. Однако при этих условиях запыленность воздуха на рабочих местах остается все еще высокой.

Применением орошения с рекомендуемыми расходами воды, даже при работе комбайнов по углю, является нежелательным; при работе в смешанных породных забоях значительный расход воды приводят к размоканию почвы и ухудшению ее несущей способности.

Пенообразование во многих технологических процессах играет большую роль. Для обогащения углей и руд флотацией, тушения пожаров, применение моющих средств пенообразование имеет определяющее значение.

Физико-химические условия образования устойчивости пены изучены достаточно хорошо, однако лишь с качественной стороны [5].

При получении механической пены, применяемых в процессе обогащения руд и углей, широко изучены качественная картина процесса образования, ее разрушения и определения количественной характеристики образующихся элементарных пузырьков пены и пенного слоя. Однако, пена, образованная при этих способах, да и сами методы получения пены, по своим характеристикам и устройствам находят применение только при этом процессе. Для таких процессов, как тушение пожаров, борьбы с пылью, эти методы не применяются.

Для борьбы с пылью, пожарами и инертизации призабойного пространства с выработок при ведении взрывных работ в шахтах воздушно-механическую пену помещают другими способами.

Пена, применяемая в горном деле, характеризуется в основном кратностью и стойкостью. Кратность и стойкость пены зависит от целого ряда показателей. Для повышения стойкости пены используют различные стабилизаторы. Стабилизаторы пен должны отвечать следующим условиям [6]:

- хорошо растворимы;
- не токсичны;
- устойчивы при хранении;
- как можно более индифферентны к действию электролитов.

Концентрация стабилизаторов пен в растворе в зависимости от их свойств составляет 0,2 ... 2 %. Увеличение концентрации стабилизатора в растворе приводит к росту стойкости пен, но одновременно к снижению их кратности [7].

При практическом применении пен для различных целей стойкость и кратность пен имеет большое значение. При низкой стойкости пен не всегда достигается необходимый результат, ожидаемый от ее применения, а в ряде случаев (тушение пожаров, взрывные работы) неустойчивые пены применять нельзя. Пена высокой устойчивости в отдельных случаях также создает неудобство в работе. При применении пен высокой устойчивости для борьбы с пылью непогашенная пена заполняет вагонетки частично почву выработки и в связи с этим ее необходимо гасить.

При практическом применении стойкость пены должна выбираться такой, чтобы она гасилась в необходимый промежуток времени естественным путем.

С целью определения эффективности способа пылеподавления с помощью воздушно - механической пены при проведении горных выработок высокопроизводительными современными комбайнами проведены испытания в шахтных условиях Карагандинского бассейна. При испытании использовалась воздушно-механическая пена на основе пенообразователей вырабатываемая пеногенераторной установкой ГПС-600. Испытания проводились в подготовительных выработках произведенными различными проходческими комбайнами типа КСП-32, ГПКС и 4ПП2.

В основном экспериментальные исследования проведены Карагандинского угольного месторождения. Проходческие высоко производительные комбайны вели прокладку подготовительных полевых выработок в сечении от 14,4 до 20,5 м². Крепость вмещающих горных пород колебалась от 2,6 до 5,8 по шкале Протоdjяконова. Вмещающие горные породы были представлены: углистыми

аргиллитами, мелкозернистым песчаником, алевролистом и аргеллитом, крупнозернистым алевролитом и аргелитом, песчаником. Плотность пород колебалась от 2,0 до 2,65 т/м³ и влажность их вирировалась от 2,0 до 6,0 %.

В целях рационального использования воздушно - механической пены были проведены шахтные эксперименты с использованием различной подачи и расположения пеногенератора ГПС-600 и пенопровода.

В первом варианте предлагаемого способа пылеподавления на современных проходческих комбайнах предусматривалась установка пеногенераторной установки непосредственно на комбайнах, а пенопровод был подведен ближе к вращающемуся режущему органу.

Во втором варианте предусматривалась подача воздушно-механической пены с боковой стороны подготовительной выработки. Так как современные высокопроизводительные проходческие комбайны при своём разрушении образуют значительную запыленность воздуха призабойного пространства выработки.

Анализ данных вариантов показал, что во втором варианте пылеподавления предусматривается ограничение взметывания пыли из отбитой горной массы призабойного пространства. Одновременно с продвижением конца колес установки УПЦ-1 и продвигает пенопровод от пеногенератора ГПС-600 к забою выработки на минимально возможное расстояние и не оказывает при этом влияния работе рабочего вращающего органа проходческого комбайна.

Отбор проб воздуха на запыленность в призабойном пространстве выработки производился:

- в рабочей зоне машиниста горнопроходческого комбайна;
- в рабочей зоне помощника машиниста горнопроходческого комбайна;
- в 30 метрах от груди забоя;

Кроме этого отбор проб воздуха на запыленность в призабойном пространстве подготовительной выработки проведен:

- в месте установки вентилятора УПЦ-1 и пеногенератора ГПС-600;
- в 20 метрах от выброса из установки УПЦ-1;
- в 10... 15 метрах от перегружателя комбайна на перегружатель;
- в 10... 15 метрах от перегружателя на ленточный конвейер.

Пробы воздуха отбирались с помощью аспираторов типа АЭР-А на фильтры типа АФА- 18-В согласно действующим методикам для угольных шахт.

При этом необходимо отметить следующее положение, при проходке подготовительных выработок используется комбинированная система вентиляции горной выработки.

Таким образом, полученные данные показывают, что:

- рассмотренные условия применения воздушно - механической пены на угольных шахтах по снижению запыленности воздуха;
- установлены преимущества применения пены в сравнении с орошением и выявлены недостатки их применения;
- разработана методика проведения шахтных испытаний применения воздушно-механической пены при работе высоко производительных проходческих комбайнов в условиях Карагандинского угольного бассейна;

Список литературы

1. Абдракова Ф. Ю. «Разработка составов для поглощения ударной волны при аварийных взрывах» по специальности «6D073400/8D0710: диссертация на соискание степени доктора философии (PhD) : защищена 19.12.2022 / Абдракова Федосья Юрьевна. – Алматы, 2022. – 144 с. – Текст: непосредственный. - URL: <https://www.kaznu.kz/>
2. Mikhailov V. A., Beresnevich P. V. Nauchnotekhnicheskii prognoz razvitiia sposobov i sredstv borby s pyliu i vrednymi gazami pri otkrytoi razrabotke [Scientific and technical forecast ISSN 2224-9923. Вестник ПНИПУ. Геология. Нефтегазовое и горное дело. 2019. Т.19, №2. С.184–200 ISSN 2224-9923. Perm Journal of Petroleum and Mining Engineering. 2019. Vol.19, no.2. P.184-200 197 of the development of methods and means of combating dust and harmful gases in open development]. Mining Journal, 1975, no.4, pp.69-72.
3. Dalbaeva E. P. Razrabotka sposoba umensheniia riska profesionalnykh zabolevaniia na karerakh kriolitozony [Development of a method for reducing the risk of occupational diseases in cryolithozone quarries]. Mezhdunarodnaia nauchnoprakticheskaiia konferentsiia, posviashchennaia 10-letnemu iubileiu gornogo otdeleniia ulanudenskogo inzhenerno-pedagogicheskogo kolledzha. Ulan-ude, 2013, pp.37-41.
4. Лискова М. Ю., Наумов И. С. Проблема управления и моделирования чрезвычайных ситуаций в шахтах / Лискова М. Ю., Наумов И. С. – Текст : электронный // Известия ТулГУ. – 2013. – № 10. – С. 123-126. - URL: <file:///C:/Users/Sharipov/Downloads/problema-upravleniya-i-modelirovaniya-chrezvychaynyh-situatsiy-v-shahtah.pdf>
5. Gumerov A. G., Sharipov G. A., Makishev Zh. K. Fire protection of the walls and roof of vertical steel tanks from the spread of fire / Gumerov A. G., Sharipov G. A., Makishev Zh. K. // Текст : непосредственный // Наука и образование в гражданской защите. – 2022. – № 4. – С. 34-42.
6. Строкова В. В., Ишмухаметов Э. М., Есина А. Ю., Маркова И. Ю., Губарева Е. Н., Абзалилова А. В., Шаповалов Н. А. / Пылеподавляющие составы на водной основе: анализ состояния и перспективы развития // Строкова В.В., Ишмухаметов Э.М., Есина А.Ю., Маркова И.Ю., Губарева Е.Н., Абзалилова А.В., Шаповалов Н.А. – Текст : электронный // Вестник Технологического Университета. – 2021. – Том 24. - № 12. С. 5-38. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47380462>
7. Корнев А. В., Ледяев Н. В., Кабанов Е. И., Корнева М. В. / Оценка прогнозной запыленности в забоях угольных шахт с учетом особенностей смачиваемости угольной пыли // Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2022. — № 6–2. — С. 115—134. URL: DOI: 10.25018/0236_1493_2022_62_0_115.

А. Т. Алдабеков, Р. С. Асқаров
ҚР ТЖМ Мәлік Ғабдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясы

ГАЗ-ТҮТІНІНЕН ҚОРҒАУШЫЛАРДЫ ДАЙЫНДАУҒА АРНАЛҒАН ОҚУ-ЖАТТЫҒУ КЕШЕНІН ЖЕТІЛДІРУ

Өрт сөндіру жұмыстарының ең қиыны, әрі қауіптісі тыныс алуға жарамсыз ортадағы өрт сөндіру және апаттық-құтқару жұмыстарын жүргізу болып табылады. Ондай жұмыс түрін жүргізу өрт сөндірушілермен, құтқарушылардың жоғары жауынгерлік және психологиялық тұрғыда дайын болуын талап етеді, сондықтан да бұл мақала тақырыбы маңызды деп ойлаймын. Оған көптеген қайғылы оқиғалар дәлел. 2010 жылы Астана қаласындағы жерасты ғимаратындағы өрт салдарынан 3 өрт сөндіруші қаза тапқаны барлығымыздың есінде. Олар: Астана қаласының Төтенше жағдайлар департаменті бастығының орынбасары, полковник Валерий Зайцев, ӨС және АҚЖҚ ММ № 6 өрт сөндіру бөлімінің бастығы, майор Руслан Кәкішев, ӨС және АҚЖҚ ММ № 5 мамандандырылған өрт сөндіру бөлім бастығының орынбасары Саят Әбеев [1].

Халықаралық өрт сараптамасы ұйымының өткізген зерттеулерінің қорытындысы бойынша өрттен қаза табу сараптамасы мынадай - 26% ашық өрттің әсер етуінен, ғимараттың құрылыс конструкцияларының қирауынан 6 %, өрттің салдарынан бөлінетін химиялық заттардан және түтіннен улану – 66 % [2]. Сондықтан да тыныс алуға жарамсыз ортада газ-түтінінен қорғаушылардың дайындығы маңызды мәселелердің қатарында алғашқы орын алатыны сөзсіз.

Газ-түтіннен қорғаушыларды дайындау – тиісті оқыту бағдарламалары бойынша біліктілік талаптары көлемінде Газ-түтіннен қорғау қызметінің (әрі қарай - ГТҚҚ) саласында қызметтік міндеттерді орындау үшін қажетті кәсіби білімдерін, тәжірибелік біліктіліктер мен дағдыларын алуды және жетілдіруді қамтамасыз ететін жауынгерлік дайындық түрі.

Дайындау газ-түтіннен қорғаушылардың кәсіби шеберліктерінің үздіксіз арттыру, басқару органдарын, бөлімшелер мен мекемелерді тыныс алуға жарамсыз ортада өрт сөндіру бойынша және авариялық-құтқару жұмыстарын жүргізуге дайындықта ұстау мақсатында ұйымдастырылып, жүргізіледі. ГТҚҚ ерекше сипатына байланысты газ-түтінінен қорғаушылардың дайындығын ұйымдастыру және жүргізу, оларды қажетті білім, машық, тәжірибе алуға баулу, оларды жақсы деңгейде қолдау басқару органдары, бөлімшелер мен мекеме бастықтарының қызметтік міндеттерінің басты бағыттарының бірі болып табылады. Газ-түтіннен қорғаушылардың дайындығы жыл бойы жүзеге асырылады. Кезекші қарауылдардың газ-түтіннен қорғаушыларының таза ауада және тыныс алуға жарамсыз ортадағы жаттығулар мерзімдері жеке құрамның дайындық жоспарымен, оқу-жаттығу кестелерімен белгіленеді [3].

Жылу түтін камерасы(әрі қарай - кешен) газ түтіннен қорғаушыларды тыныс алуға жарамсыз ортада оқшаулағыш тыныс алу аппараттарымен жаттығу жүргізуге арналған негізгі кешен болып табылады.

Кешенде өрт сөндірушілер тыныс алуға жарамсыз ортада күнделікті қызметте атқаратын жауынгерлік іс-қимылдарын шыңдайды. Сонымен бірге психологиялық дайындықтары арта түседі [4].

Орын алатын әрбір төтенше жағдай немесе өрт оқиғалары бет қаратпас жалын және қолқаны алатын алапат түтіннен тұрады. Осындай қиыншылыққа толы кезеңде өрт сөндірушілердің дайындығы да жоғары болуы маңызды. Жаттығуда әдіс-тәсілдерді меңгеріп, тер төксең, өрт оқиғасы барысында алапат отты ауыздықтау да жеңілірек болатыны сөзсіз. Сондықтан да өрт сөндірушілердің жұмыстарын оңтайландыру үшін арнайы жаттығу кешендерінде тәжірибе жаттығу жасау қажет.

Қазіргі заманымызда технологиялық өркендеу кезеңінде барлық салалар дамып, адамдардың талаптары да жылдан жылға өсіп келеді. Өртке қарсы қызметі де соңғы үлгідегі техникалық құрал жабдықтармен қамтылуда. Солардың ішінде әр түрлі контейнерлі кешендер көптеп шығарылуда. Олар өте жоғары сапалы, құрылысы оңай, әрі газ-түтінінен қорғаушылардың көп жаттығулар орындауына арналған. Атап айтар болсақ, осы салада тәжірибелі алпауыт компаниялар – Dräger, MSA Auer, Брандмастер, Зарница т.б. шығарған «Минотавр» УТК – 10 КО, ТДК / КО - 7, ТДК-5К, ТДК-С, ПТС «ГРОТ» жылжымалы полигоны сияқты т.б. оқу жаттығу кешендерін шығаруда. Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасы ТЖМ өрт сөндіру және авариялық-құтқару бөлімшелері мен оқу мекемелерінің базасында әртүрлі мақсаттағы көптеген оқу-жаттығу кешендері бар. Алайда, оқу мекемелері мен өрттен құтқару бөлімшелеріне жеткізілетін оқу-жаттығу кешендерінің бірқатар кемшіліктері бар. Оларды пайдалану кезінде жеткізілетін кешендердің кемшіліктерінің бірі-оқытушылардың төмен өткізу қабілеті. Мысалы, Қазақстан Республикасы ТЖМ аумақтық бөлімшелерінде және Қазақстан Республикасы ТЖМ Мәлік Ғабдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясында қолданылатын «ТДК-5К» қарастырсақ. Бұл кешен бес контейнерден тұратын жылу-түтін камерасы болып табылады.

Жылу түтін камерасы бес контейнерге орналастырылған:

№ 1-контейнерде-кешенді басқару жүйесі

Құрамына кіреді:

1) тренажерлардың барлық түрлерін басқару жүйесі (кешенді басқару және бақылау сенсорлық пульттің көмегімен жүзеге асырылады);

2) тепловизиялық бақылау және бейнебақылау жүйесі (күндізгі және түнгі жағдайларда сондай-ақ, қатты түтіндеген кезде бейнебақылауды қамтамасыз етеді);

3) қашықтықтан кардиобақылау жүйесі;

4) дуплексті/симплексті байланыс жүйесі (екі жақты байланысты қамтамасыз етеді);

5) желдету жүйесі;

6) жарықтандыру жүйесі;

7) жарықты имитациялау жүйесі (жарқылдарды, жарылыстарды көзбен шолып имитациялауды қамтамасыз етеді);

8) дыбыс имитациясы жүйесі (қамтамасыз ететін шулар: жалынның жану, конструкциялардың қирауы, көмек сұраған дауыс, жарылыстар).

Медициналық бақылау үй-жайы мыналардан тұрады:

- медициналық металл шкаф;

- жиналмалы медициналық төсек.

№ 2-контейнерде-жаттығу залы

Жоғары төзімділік, физикалық өнімділік, жоғары температура жағдайларына жылу бейімделуі жоғары деңгейдегі жаттықтырушыларда жұмыс істеуге арналған.

Құрамына кіреді:

1) «Ұрмалы балға» тренажері жаттығушыларға жылу аймағында тартымдық жүктемелер алуға арналған.

2) «Шексіз баспалдақ» тренажеры тік баспалдақпен көтерілу жаттығуын жасауға арналған. Қадамдар тізбегі адам салмағына байланысты жүктеме кезінде ғана қозғала бастайды. Жарық сенсоры баспалдақтан өтіп бара жатқанда баспалдақты автоматты түрде өшіреді.

3) «Велозргометр» тренажері жүктеменің өзгеру мүмкіндігімен аяқтардың айналмалы қозғалыстарына арналған.

№ 3, 4, 5 Контейнерлер –Түтін камерасы

Дыбыстық және жарықтық имитацияны сүйемелдеуде әртүрлі жаттығуларды орындау элементтерімен көру мүмкіндігі шектеулі аймақта бағдарлау дағдыларын пысықтауға арналған.

Құрамына кіреді:

1) лабиринт (бағдарлау тренажері): люктер мен арақабырғалардың әртүрлі конфигурациясындағы, жылжымалы және 360 градусқа ашылатын тік және көлденең кедергілердің лаздар жүйесі болып табылатын екі деңгейдегі есіктер.

2) қосымша кедергілер: конструкциялардың бұзылуы және құлау тренажері, есте сақтау жаттықтыру тренажері (6 дана бұранда), «өндіріс аймағы» тренажері [5].

Бұл кешенде сабақ өткізу кезінде оқу тобының максималды құрамы 9 адамды құрайды. Оқу мекемелерінде және аумақтық өрт-сөндіру бөлімшелерінде сабақ алу кезінде оқу тобының құрамы 25-тен 30 адамға дейін болады. Бірқатар өрт сөндіру және авариялық-құтқару бөлімшелері қолда бар материалдардан жасалған жаттығу кешендерін дербес жабдықтайды.

Қазақстан Республикасы ТЖМ аумақтық өрт-сөндіру бөлімшелерінде мұндай нысандардың тапшылығы байқалуда. Сондықтан, оқитындар санының 100%-ын оқу сабақтарын өткізу кезінде іске қосу қажеттіліктеріне сүйене отырып, көпфункционалды, жинақы болып табылатын және өрт сөндірушілерді өрт сөндіру жөніндегі іс-қимылдарға дайындау жөніндегі тұтас спектрлік бағыттарды қамтитын газ-түтіннен қорғаушыларды даярлау жөніндегі келесі оқу-жаттығу кешенін ұсынып отырмын. Ұсынылған кешенде жаттығу сабақтарын өткізу, өрт сөндірушілерге кәсіби өсуге мүмкіндік береді және өртті сөндіру, ғимараттан

адамдарды құтқару, шатырды ашу, ГТҚҚ буындарының үйлесімді жұмысы және т.б. бойынша іс-әрекеттерді іс жүзінде жасауға көмектеседі.

Ұсынғалы отырған көпфункционалды жаттығу кешені 7 дана 40 футтық контейнерден тұрады (1-сурет).



1 Сурет – Жаттығу кешенінің сыртқы көрінісі

Бірінші қабат өрт модулі, тар бөлмедегі лабиринт, көлденең лабиринт, жаттығу жетекшісінің бөлмесі, медицина бөлімі, ГТҚҚ оқу сыныбынан тұрады (2-сурет). Өрт модулі тыныс алуға жарамсыз ортада шынайы өрт сөндіру және апаттық құтқару жұмыстарын жүргізуді қамтамасыз етеді. Оның ішіне: жоғары қуатты элетр торабы, газ плитасы мен баллоны, ас бөлмесінің жиһаздары орнатылған. Лабиринттер психологиялық тұрғыда тар жерде дайындауға арналған. Жаттығу жетекшісі бөлмесінен жаттығу барысын бейне бақылау арқылы қадағалауға болады. ГТҚҚ сыныбы теориялық сабақ өткізу мүмкіндігін береді.



2 Сурет – Жаттығу кешенінің 1 қабат жоспары: 1-өрт модулі, 2-тар жер бөлмесі, 3-лабиринт, 4-саты торы, 5-сабақ жетекшісінің бөлмесі, 6-медициналық бөлім, 7-ГТҚҚ сыныбы

Екінші қабатта тұрғын үйдің моделі орнатылған (3-сур.). Сонымен қатар жылу камерасы қарастырылған. Жылу камерасы 4 түрлі күш тренажорларымен жабдықталған. Олар: тік эргометр, шексіз саты, велотренажор, жүгіру жолағы.

Үшінші қабаттар зардап шеккенді төмен түсіру және өзін-өзі құтқару жаттығулары орындалады.



3 Сурет – Жаттығу кешенінің 2 қабат жоспары: 1-жылу камерасы, 2-жүгіру жолағы, 3-велотренажер, 4-тік эргонометр, 5-шексіз саты, 6-степ-тест баспалдағы, 7-жатыс бөлмесі, 8-зал, 9-ас бөлмесі

Жаттығу кешеніне келесілер кіреді:

- жылу-түтін камерасы;
- жылу камерасы;
- өрт модуль;
- 32 адамға арналған ГТҚҚ сыныбы;
- сабақ жетекшісінің бақылау бөлмесі;
- медициналық бөлім.

Ұсынып отырған кешеннің басқа жаттығу кешендерінен артықшылығы:

- бағасының арзаңдағы;
- тез уақыт ішінде пайдалануға енгізу;
- алуан түрлі ғимараттар бөлмелерінің модулін жасау мүмкіндігі;
- максималды қауіпсіз жаттығулар өткізу мүмкіндігі;
- құрылыс мекемелерінің рұқсатының керек еместігі;
- көп адамнан тұратын оқу топтармен бір уақытта сабақ өткізу мүмкіндігі;
- теориялық және практикалық сабақ өткізу орындарының бір жерде

шоғырлануы;

- сабақ өткізу уақытын екі есе арттыру;
- екі ГТҚҚ буыны арасында жарыс өткізу мүмкіндігі;
- жоғары қабаттарда ГТҚҚ буынын дайындау.

Көпфункционалды жаттығу кешенінің жұмысы өрт сөндірумен, авариялар мен ТЖ салдарын жоюмен байланысты болуы мүмкін мамандардың барлық санаттарын жаттықтыруға мүмкіндік береді. Таза ауада да, тыныс алуға жарамсыз ортада да, қалыпты және жоғары температурада да оңтайлы ұйымдастырылған, тұрақты жаттығулар газ түтіннен қорғаушылардың психологиялық дайындығын едәуір жақсартуға, төзімділік пен психологиялық тұрақтылықты арттыруға, сондай-ақ тыныс алу аппараттарының баллондарынан тұтынылатын ауа мөлшерін азайтуға мүмкіндік береді.

Жаттығудың қажетті мақсатына байланысты жаттығу кешенінде көптеген және күрделі кедергілері, дыбыстық және жарық эффекттері, реттелетін тығыздықтың түтіні, жергілікті және көлемді қыздыру аймақтары бар бөлмелердің күрделі орналасуын модельдеуге болады.

Әдебиеттер тізімі

1. <https://tengrinews.kz/news/vlasti-podtverdili-gibel-pojarnyih-byivshem-bomboubejische-41123/>.

2. Моно Г. Адаптация систем дыхания и кровообращения к мышечной работе // Моно Г., Готье М. Физиология труда, перевод с французского. – М.: Медицина, 1973. – С. 390.

3. Қазақстан Республикасы ИМ ТЖК-нің төрағасының бұйрығы. Қазақстан Республикасы ИМ ТЖК өртке қарсы қызметінің газ-түтіннен қорғау қызметін ұйымдастыру жөніндегі тәлімдемесі: 2015 жылғы 19 маусым, № 163 бұйрығымен бекітілген – С. 75-120.

4. Грачев В.А., Поповский Д. В. Газодымозащитная служба: учебник / под ред. Е. А. Мешалкина, 2004. – С.319.

5. Алдабеков А. Т., Асқаров Р. С. Курсанттармен жылу түтін камерасында жаттығу сабақтарын ұйымдастыру және өткізу: әдістемелік ұсыныс – Көкшетау: «Қазақстан Республикасы ТЖМ М. Ғабдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясы» ММ, 2021. – 26 б.

6. Булкаиров А. Б, Бабич В. Е. Опыт подготовки пожарных и спасателей в европейских странах // Вестник Кокшетауского технического института. – 2013. – № 4(12). – С.12.

УДК 614.841.2

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

¹Академия гражданской защиты им. М. Ғабдуллина МЧС Республики Казахстан

²Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

ДЕЙСТВИЕ И ПОВЕДЕНИЕ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРАХ

Как считает ряд специалистов, изучающих особенности поведения людей при пожарах, принятые представления о реагировании на сигналы опасности являются далеко не согласующимися с реальностью. Например, время реагирования на сигнал тревоги по психофизиологическим возможностям составляет всего 0,1 - 0,2 с. Однако, результаты проведенных наблюдений в реальных ситуациях показывают, что реакция на сигнал крайней (смертельной) опасности бывает значительно более замедленной и может достигать 10 мин и более. Информация о пожаре воспринимается скептически, в результате только 20% людей будут эвакуироваться немедленно. Такое поведение проявляется особенно ярко, если люди не видят непосредственных признаков развивающегося пожара. Первые действия людей при пожаре, как правило, связаны с желанием проверить информацию о пожаре, подготовиться к эвакуации (собрать вещи, выключить электрооборудование), обсудить информацию с коллегами и т.п. При пожаре, у людей также отмечается тенденция к потере чувства времени, которая часто приводит к трагическим последствиям.

Как показывает практика, индивидуальное и коллективное поведение людей при чрезвычайных ситуациях в значительной мере определяется страхом, вызванным сознанием опасности. Сильное нервное возбуждение мобилизует физические ресурсы: прибавляется энергия, возрастает мышечная сила, повышается способность к преодолению препятствий. Но при этом сужается сознание, теряется способность правильно воспринимать ситуацию во всем объеме, поскольку внимание всецело приковано к происходящим устрашающим событиям. В таком состоянии резко возрастает внушаемость: команды

воспринимаются без соответствующего анализа и оценки, действия людей становятся автоматическими, сильнее проявляются склонности к подражанию.

Поведение людей представляет собой особое эмоциональное состояние, которое возникает из-за недостатка информации о каком-то непонятном и пугающем явлении, ситуации или, наоборот, из-за слишком большого её объёма. Паника проявляется в импульсивных действиях отдельных людей, групп людей или толпы. При панике людьми движет сильный безотчётный страх. Люди теряют самообладание, мечутся, не видят выхода из сложившейся ситуации, стараются спастись даже ценой гибели других [1].

Паническое поведение характерно для ситуаций, когда люди лишены помощи, поддержки, вырваны из привычного образа жизни и не знают, что делать особенно в период эвакуации может привести к образованию людских пробок на эвакуационном пути, взаимному травмированию, игнорированию свободных и запасных выходов. В этих условиях может начаться паника. Ущерб от паники часто значительно превышает ущерб от явления, её вызвавшего (стихийное бедствие, пожар, и др.).

Изучение поведения людей на пожаре, знание методов её предотвращения и прекращения должно быть важной составной частью подготовки, как для руководителей подразделений противопожарной службы, так и для менеджеров для любой области деятельности.

До настоящего времени паническое поведение изучено недостаточно хорошо. Сложность изучения обусловлено тем, что исследователь, включаемый в группу людей, которые могут подвергнуться панике, испытывает такое же психическое заражение, как и наблюдаемые. Изучение воспоминаний очевидцев даёт немного достоверной информации. Как правило, эти воспоминания чрезвычайно субъективны, ограничены только пространством, в котором находился очевидец, и не могут быть основой для глубоких научных обобщений.

Причины, вызывающие панику, принято делить на три группы: физиологические, психологические и социально-психологические.

К физиологическим причинам можно отнести большую физическую усталость, долгую бессонницу, сильное психическое потрясение, депрессию, голод, опьянение и т.п.

Социально-психологические причины избыток информации, нагнетающей личностные напряжения, или дефицит информации, снимающей такие напряжения, отсутствие групповой солидарности, утрата доверия к руководству и т.п. [2].

Перечисленные причины по отдельности или вместе создают высокое эмоциональное напряжение и лихорадочную игру воображения, которые порождают безотчётные страхи.

Всё это приводит к процессам внушения, подражания, психического заражения.

В наиболее частых случаях паника развивается как следствие шокирующего стимула, который прерывает предшествовавшее поведение людей, сосредоточивает внимание на себе и порождает реакцию страха. Для того, чтобы

привести к панике, стимул должен быть либо достаточно интенсивным, либо длительным, либо повторяющимся.

Первая реакция на такой стимул, как правило, - это потрясение и восприятие ситуации как кризисной. Затем потрясение переходит в замешательство, которое представляет собой попытки интерпретировать событие, опираясь на свой личный опыт или путём лихорадочного припоминания аналогичных ситуаций из опыта других. Всё это требует немедленных действий, но часто мешает логическому осмыслению кризисной ситуации и вызывает страх.

Первоначальная реакция страха обычно сопровождается криком, плачем, возбужденными движениями, попытками убежать от опасности. Если на этом этапе первоначальная реакция страха не будет подавлена решительной командной, чёткими действиями, реакция будет нарастать. Далее нарастание идет по циркулярной реакции: страх одних людей отражается в сознании других, что, в свою очередь, усиливает страх первых. Усиливающийся страх создает смутное ощущение обреченности. Завершается этот процесс действиями, которые кажутся участникам панического поведения спасительными, но на самом деле представляющими большую опасность для жизни людей [3].

Панику обычно характеризуют как индивидуалистическое и эгоцентрическое поведение, целью которого служат такие попытки личного спасения, которые не укладываются в признанные нормы и обычаи. Однако паника – это одновременно и группового поведения: механизмы циркулярной реакции, внушения и психического заражения. Паника заканчивается по мере выхода отдельных индивидов из группового бегства.

Обычные следствия паники – либо усталость и оцепенение, либо состояние крайней тревожности, возбудимости и готовности к агрессивным действиям.

Исследователи паники отмечают два важных момента. Первый заключается в том, что если интенсивность первоначального стимула очень велика, то всех предыдущих этапов возникновения паники, ведущих к бегству от опасности, может не быть, бегство в этом случае может стать непосредственной индивидуальной реакцией на стимул. Второй момент сводится к тому, что словесное обозначение пугающего стимула в условиях его ожидания может вызвать реакцию страха и привести к панике еще до реального его появления. Так реагируют зрители в театре или в спорткомплексе на крик «Пожар!».

При анализе каждого конкретного случая панического поведения следует принимать во внимание и ряд специфических факторов: общую атмосферу, в которой происходят события (степень социальной напряженности в первую очередь), конкретную ситуацию, характер произошедшего события и степень угрозы, которую оно несёт, глубину и объективность информации об этой угрозе, общую моральную и психическую стойкость участников поведения и первое движение людей сразу же после получения информации об опасности. Очень важное значение имеет характер первого движения. Те несколько мгновений сразу же после сообщения об опасности (в театре появился дым, корабль начал тонуть, или прошел первый удар землетрясения, или упала первая бомба) составляют «психологический момент» для проявления реакций, которым будут

подражать. На протяжении этих нескольких мгновений внимание всех участников сосредоточивается на вновь возникшем обстоятельстве; все готовы к действиям и выжидают какой-то момент времени дальнейшего развития событий. Именно в этот момент должно быть проявлено руководство, вносящее элемент организации и рационализма (например, властная команда «Всем стоять на месте!», «Ложись!» или «Слушай мою команду!»). Первый, кто исполнит эту команду, становится образцом для подражания [4].

Очень важным для предотвращения паники является знание работниками организаций своих функциональных обязанностей и знание обстановки, поскольку неизвестность всегда порождает неуверенность, а с ее появлением предотвращение паники становится более трудным делом.

Способом предотвращения могущей возникнуть паники является отвлечение внимания участников от возможного источника страха и, следовательно, разрядка или хотя бы снижение эмоционального напряжения.

Одним из основных методов прекращения паники считается организация эффективного руководства людьми в сочетании с созданием доверия к этому руководству. Остановить уже начавшуюся панику может лишь преднамеренное и очень интенсивное действие, которое должно, хотя бы на несколько мгновений, привлечь внимание людей чтобы установить с ними контакт и начать руководство ими. К таким действиям можно отнести исполнение гимна или популярной мелодии, скандирование группой людей какого-нибудь слова или лозунга, а затем наступает время резкой команды, не терпящей возражений. Эти действия неоднократно и успешно применялись при театральных пожарах, при разрушении конструкций мест для зрителей на спортивных сооружениях и т.п. Такие действия прекращали распад групп людей на отдельные индивиды, давали им возможность объединиться для прекращения паники и организации спасения [5].

Руководители массовых мероприятий (спортивных, общественных, политических и других) с участием больших групп людей должны предусматривать подготовку антипаниковых специалистов, команд, а также организацию специальной системы руководства на случай возникновения паники. Такая система обычно включает размещение в толпе зрителей, болельщиков, больших групп людей специально проинструктированных работников, умеющих выполнять команды и не поддающихся панике, средств радиотехники для немедленного, в случае необходимости, восполнения дефицита нужной информации, и, если возможно, средств воспроизведения ритмичной музыки или популярной хоровой песни и т.п.

Большое значение имеет пропаганда знаний по воспитанию психологической готовности людей к действиям во время чрезвычайных ситуаций, разработка схем эвакуации, графиков работ и распределение обязанностей в период эвакуации. Для формирования у человека целевого автоматизма действий при пожаре необходимы учебные тренировки по эвакуации.

Основное условие профилактики паники – постоянное руководство людьми. Для этого руководителю необходимо завладеть вниманием людей, призвать к

спокойствию и чувству ответственности за свое поведение, постараться привлечь людей в процессе эвакуации к оказанию помощи детям, пожилым людям, женщинам. Это – лучший метод борьбы со страхом в коллективе и лучшая форма организации порядка.

Список литературы

1. Петров Н. Н. Человек в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие. – Челябинск, Юж.-Урал. КН. Изд-во, 1997.
2. Гафнер В. В., Петров С. В., Забара Л. И. Опасности социального характера и защита от них: учебное пособие / В. В. Гафнер, С. В. Петров, Л. И. Забара; ГОУ ВПО «Урал. гос. пед. ун-т». – Екатеринбург, 2010. – 264 с.
3. Маклаков А. Г. Личный адаптационный потенциал: его мобилизация и прогнозирование в экстремальных условиях // Психологический журнал. – 2000. – 24 с.
4. Шевченко Т. И. Изучение синдрома эмоционального выгорания у сотрудников МЧС.
5. Зорин А. М., Действия населения в чрезвычайных ситуациях (ЧС) природного и техногенного характера. Юнита 1. – М.: СГУ, 1996.

УДК 699.86

Е. М. Шапихов¹, А. А. Кобелев²

¹*Академия гражданской защиты им. М. Габдуллина МЧС Республики Казахстан*

²*Академия Государственной противопожарной службы МЧС России*

АНАЛИЗ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В ОГРАЖДАЮЩИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ ЗДАНИЙ

Современные теплоизоляционные материалы широко используются в ограждающих строительных конструкциях для увеличения энергоэффективности и экономии тепла. Область применения теплоизоляционных материалов может включать следующие элементы строительных конструкций:

1. *Стены.* Теплоизоляционные материалы устанавливаются внутри межвенцового пространства, в качестве утеплителя для защиты от потери тепла. Используются такие материалы, как минеральная вата, пенополистирол, пенополиуретан и другие.

2. *Полы.* Теплоизоляционные материалы устанавливаются под основание пола, чтобы уменьшить потерю тепла. Часто используются материалы, такие как пенополистирол, пенополиуретан и эковата.

3. *Потолки.* Теплоизоляционные материалы устанавливаются в конструкцию потолка, чтобы улучшить его энергоэффективность. Обычно используются минеральная вата и пенополистирол.

4. *Кровля.* Теплоизоляционные материалы устанавливаются под крышу, чтобы защитить дом от потери тепла. Часто используются материалы, такие как минеральная вата, пенополистирол, пенополиуретан и другие.

5. *Фасады.* Теплоизоляционные материалы могут использоваться для улучшения энергоэффективности фасадов зданий. Часто используемые материалы - минеральная вата, пенополистирол, эковата и другие.

6. *Окна и двери.* Кроме теплоизоляционных материалов для стен и крыши, можно использовать материалы для окон и дверей для уменьшения потери тепла в помещении. Например, двухслойное стекло с газовым заполнением, терморазрывные оконные рамы и другие.

Теплоизоляционные материалы являются важной частью ограждающих конструкций и широко применяются для улучшения энергоэффективности зданий. Такие материалы могут помочь снизить затраты на отопление зданий и улучшить комфорт внутри помещений.

В связи с появлением в последние годы множества новых изоляционных материалов, существующие национальные и международные стандарты температуры изоляции оказались трудно интерпретируемыми и часто неоднозначными. По этой причине относительно недавно было принято решение о пересмотре национальных и международных стандартов температуры изоляции. В США действующая версия стандарта IEEE «Общие принципы ограничения температуры при оценке электрических машин и оборудования» датируется 1930-ми годами, за исключением некоторых изменений и дополнений в 1947 году. Определения классов изоляции (классы O, A, B и C) первоначально были написаны по двум основным химическим группам: «органические материалы» и «неорганические материалы». Однако с развитием кремния и фтора в 1947 году был добавлен еще один класс изоляции (класс H). Определение было написано вокруг того, что можно назвать «органо-неорганическими» материалами. Вопрос о более точных критериях для оценки электрической изоляции, особенно в отношении температурных пределов, приобрел международное значение.

Увеличение объемов строительства жилых домов и многоквартирных зданий создало необходимость усиленной разработки современных теплоизоляционных и строительных материалов. Древесно-минеральный композит является строительным материалом с точки зрения возможности возведения ограждающих конструкций с высокими теплоизоляционными и экологическими показателями, а также решения проблемы использования низкокачественного древесного сырья. В современных исследованиях изучалось влияние факторов в виде снижения уровня монолитности стеновой конструкции из-за цементно-песчаных швов, образующихся при монтаже ограждающей конструкции здания из конструктивных элементов и теплопроводящих включений в виде стальных крепежных элементов, на теплотехнические

характеристики ограждающей конструкции здания и древесно-минерального композита [1].

Быстрый рост жилищного строительства вызвал развитие рынка строительных материалов и появление новых материалов с высокими эксплуатационными свойствами. Большое количество индивидуальных застройщиков заинтересовано в недорогих строительных материалах с высокими потребительскими и энергосберегающими свойствами. Необходимость улучшения эксплуатационных характеристик стеновых материалов вызвана увеличением эксплуатационных расходов, ростом тарифов на отопление, энергоносители, электроэнергию и тепло. Разработка методов измерения теплопотерь и потребления тепловой энергии зданиями очень важна. Это связано с тем, что на основе этих методов производится расчет энергопотребления зданий на отопление и вентиляцию с целью экономии энергии.

Ограждающие конструкции здания подвергаются воздействию различных факторов, тесно связанных с внешними и внутренними процессами в здании. Эти факторы включают внешнюю влажность, водяной пар в воздухе внутри здания и внешнюю температуру.

Неправильно установленные оконные переплеты могут также пропускать дождевую воду внутрь кладки. Неправильные вертикальные и горизонтальные швы в больших панелях также могут позволить воде проникнуть внутрь трехслойных панелей во время сильного дождя, вызывая значительное ухудшение эксплуатационных характеристик. Влага в воздухе существенно влияет на тепловые свойства оболочки здания. Если литой строительный материал заполнен влажным воздухом или пропускает водяной пар, то тепловые свойства материала сильно ухудшаются [4].

Экстремальное высыхание материалов ограждающих конструкций здания, таких как бетон, во время начального процесса отверждения может привести к образованию трещин и значительному снижению прочности изделия. Трещины в стенах снижают теплотехнические характеристики во время эксплуатации здания. При низкой относительной влажности воздуха внешний слой бетона высыхает быстрее, чем протекает реакция гидратации цемента, что приводит к ухудшению структурно-механических свойств изделия и внешнего слоя конструкции. При повышении температуры до определенной влажности относительная влажность уменьшается.

В холодном климате приток горячих и влажных газовых масс может вызвать длительное оттаивание. Смешиваясь с холодным воздухом, они постепенно охлаждаются, и возникает конденсат. Изоляционные материалы, используемые в наружных стенах зданий, обладают свойством поглощать влагу в виде водяного пара из окружающего воздуха. Это явление известно, как абсорбция. Проникновение водяного пара в структуру происходит довольно постепенно, в зависимости от плотности материала и температуры. Со временем долговечность и внешний вид ограждающих конструкций здания, а также их изоляционные свойства могут ухудшиться. Влажность особенно высока в недавно построенных или отремонтированных зданиях. Новые здания иногда имеют очень

высокое содержание влаги из-за структурной сырости. Чем выше температура и чем эффективнее вентиляция, тем быстрее происходит процесс высыхания. Чтобы изоляция и долговечность ограждающих конструкций здания не ухудшались год от года, необходимо удалять всю влагу, которая накапливается в здании зимой и летом [2].

Влияние ветра на здания и жилые помещения также достаточно сильно. Когда ветер дует в сторону здания, он оказывает давление на ту часть фасада, которая обращена к зданию. Также различные материалы имеют разную чувствительность к солнечному излучению. Например, керамическая плитка практически не подвержена воздействию солнечной радиации, как и неокрашенные металлические материалы. Окрашенные материалы, с другой стороны, более подвержены разрушению и могут привести к появлению трещин в цвете фасада. Кроме того, некоторые материалы (краски и некоторые пластиковые покрытия) могут терять свой внешний вид, например, выцветать, даже если их физические свойства остаются неизменными. Поэтому, выбирая облицовочные материалы для использования в южных районах, необходимо убедиться, что они обладают достаточной светостойкостью.

Расчет наружной температуры при строительстве в холодное время года оказывает значительное влияние на конструкцию ограждающих конструкций здания и выбор используемых материалов. Средние температуры наружного воздуха, такие как средняя температура пяти самых холодных дней, средняя температура самого холодного дня и абсолютный минимум температуры наружного воздуха, используются в теплотехнических расчетах ограждающих конструкций здания. Средняя температура самого холодного дня всегда ниже, чем средняя температура пяти самых холодных дней. Разница между расчетными температурами необходима для того, чтобы знать температуру наружного воздуха, чтобы выбрать подходящую изоляцию для здания. Потери тепла в ограждающих конструкциях здания происходят неравномерно в течение дня. Ночью, когда наружный воздух становится холоднее, температура поверхности наружной стены максимально снижается, и толщина стены начинает постепенно охлаждаться. Скорость охлаждения конструкции определяется ее способностью поглощать и отдавать тепло. Для ограждающих конструкций зданий с высокой тепловой инерцией расчетная температура наружного воздуха принимается равной средней температуре пяти самых холодных дней [5].

Следует также отметить, что частые перепады температуры от положительной до отрицательной могут представлять серьезную опасность для облицовки стен. Обычно это происходит в районах с мягкими и влажными зимами. В таких климатических условиях следует обращать внимание на показатель водопоглощения, который является важным свойством материала. При высоком водопоглощении (при высоких температурах) водяной пар проникает и накапливается в пористой структуре материала, а при низком (при низких температурах) водяной пар замерзает и расширяется, разрушая структуру самого материала. Это приводит к постепенному разрушению материала, что приводит к образованию трещин.

Вокруг крупных промышленных городов и заводов обычно наблюдается высокая концентрация химически агрессивных веществ в атмосфере, таких как сероводород и углекислый газ. Поэтому ограждающие конструкции зданий в таких районах должны быть построены из материалов, устойчивых к воздействию химических веществ, находящихся в воздухе.

Анализ применения современных теплоизоляционных материалов в ограждающих конструкциях зданий показывает, что их использование приводит к улучшению эффективности термоизоляции и уменьшению затрат на электропотребление, что ведет к экономии расходов на отопление. Современные теплоизоляционные материалы также обладают легкостью, гибкостью и удобством в установке, что позволяет снизить время монтажа и упростить процесс строительства [3].

Среди современных теплоизоляционных материалов можно выделить минеральную вату, пенополиуретан, полистирол повышенной плотности, эковату и другие материалы, которые обладают различными свойствами и применяются в зависимости от требуемого уровня теплоизоляции и характеристик здания.

Однако, необходимо учитывать, что правильное применение теплоизоляционных материалов требует подхода с учетом конкретных условий и характеристик здания, а также должно соответствовать требованиям строительных норм и правил. Кроме того, выбор материала должен учитывать не только тепловые свойства, но и экологические критерии и воздействие на здоровье людей.

Таким образом, применение современных теплоизоляционных материалов в ограждающих конструкциях зданий имеет множество преимуществ, однако требует комплексного подхода с учетом требований качества и безопасности строительства.

Список литературы

1. Рублева Е.А., Соловьева Е.В., Семенов М.Г. Теплоизоляционные материалы и их применение в строительстве: учебное пособие. – М.: Инфра-М, 2017. – 256 с.
2. Кироченко И.Д., Быков В.П. Основы теплоизоляции зданий и сооружений: учебник; под редакцией А.М.Кудрявцева. – М.: Академия, 2011. – 304 с.
3. Теплоизоляционные материалы: современное состояние рынка / Материалы Международной конференции, 24 – 25 мая 2017 года. – М.: ООО «Издательство СтройЭксперт», 2017. – 194 с.
4. Термомодернизация и теплоизоляция зданий и сооружений / Под редакцией Афанасьева В.Б., Серебренникова Н.А. – М.: СтройИнформ, 2012. – 352 с.
5. Юнгер В.В. Модернизация существующих зданий и сооружений с применением теплоизоляционных материалов: монография. – Новосибирск: Издательство НГТУ, 2010. – 348 с.

А. Б. Шарафиден, А. С. Килажес
ҚР ТЖМ Мәлік Ғабдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясы

БИІК КӨПҚАБАТТЫ ТҮРҒЫН ҮЙЛЕРДЕ ҚАЖЕТТІ ӨРТ ҚАУІПСІЗДІК ЖҮЙЕЛЕРІН ТАЛДАУ ЖӘНЕ АНЫҚТАУ

Ғимараттарды, құрылыстарды жобалау мен салудың үлкен көлеміне байланысты көптеген түрлі мәселелер туындайды, олардың бірі – өрт қауіпінің артуы. Көп адамдар тұратын тұрғын үйлерде өрт төтенше жағдайлар себебінің бірі болып табылады.

Қазақстан Республикасында өрт қауіпсіздігіне қатысты мәселелер қарқын алуда және бүгінгі күні шұғыл шешуді талап ететін аса өзекті мәселелердің бірі болып саналады [1].

Статистикалық мәліметтерге жүгінсек, 2022 жылы Қазақстанда 12 256 өрт оқиғасы тіркеліп, одан келтірілген материалдық шығын 9 миллиард 336 миллион 665 мың теңгені құрап, өртте 413 адам қаза тауып, 429 адам әртүрлі дәрежедегі дене жарақаттарын алған. Өткен жылдың қорытындысы бойынша ең көп өрт Шығыс Қазақстан, Ақтөбе, Павлодар және Қостанай облыстарында орын алған. Сондықтан, бүгінгі таңда ғимараттардағы өрттен қорғау жүйесінің негізгі міндеті – адамдардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету.

Соңғы бірнеше жыл ішінде өрт саны азайғанымен, материалдық шығын өткен жылмен салыстырғанда 10,6 % өсті. Жыл сайын өрт салдарынан қираған тұрғын үй алаңының жалпы көлемі салынып жатқан тұрғын үй алаңының 3 %-дан астамын құрайды. Тұрғын үй секторындағы өрттен болған материалдық шығынның үлесі өрт кезіндегі жалпы шығынның шамамен 42 % құрайды [2].

Көп қабатты үйлер өздерінің ерекшеліктеріне байланысты кәдімгі ғимараттармен салыстырғанда өрт ықтималдылығы мен техногендік қауіптілік дәрежесіне ие, сондықтан жобалаушылардың негізгі міндеті – қауіпсіздіктің қажетті деңгейін, соның ішінде, өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету болып табылады.

Өрт сөндіру және авариялық-құтқару жұмыстары бөлімшелерінің 75 м-ден астам биіктікте орналасқан қабаттардағы көпқабатты үйлердегі өрттерді сөндіруге байланысты авариялық-құтқару жұмыстарын жүргізудегі, өрттерді сөндіру кезіндегі іс-әрекеттерін талдау автомеханикалық баспалдақтар мен көтергіштердің тиімсіздігін, сондай-ақ күшті жылу ағындары мен түтіннің әсерінен осы мақсаттар үшін тікұшақтарды пайдаланудың күрделілігін көрсетті, сонымен қатар, 30 м-ден астам биіктікте қалалық тығыз құрылыс жағдайында климаттық ерекшеліктерді ескере отырып әртүрлі құйынды ауа ағындарының пайда болуының мүмкіндігі, рельефтің ерекшеліктері және көрші ғимараттардың болуы секілді қиындықтар туындайтыны анықталды [3].

1969 жылы есептеу әдістері негізінде көлемді жоспарлау шешімдері мен техникалық құралдар көпқабатты ғимараттың қабаттарынан өрт кезінде адамдарды бір уақытта эвакуациялауға мүмкіндік бермейтіні дәлелденді, бұл, сөзсіз, баспалдақ алаңдарында адам ағындарының жиналуына әкеледі [4].

Өрттен қорғау жүйелерінің техникалық мүмкіндіктерін ескере отырып, кезең-кезеңмен эвакуациялау, эвакуация жолдарында жиналуды болдырмауға мүмкіндік берсе де, адамдарды ғимараттан эвакуациялау уақытын қысқартуға ықпал етпейді. Адамдарды

ғимараттың биік бөлігінің қабаттарынан баспалдақ алаңдары арқылы түсіру қажетті қауіпсіздік деңгейін қамтамасыз етіп қана қоймайды, сонымен қатар эвакуацияланатын адамдардың физикалық және психологиялық жағдайына жоғары талаптарды, сондай-ақ тірек құрылыс конструкциялары мен өртке қарсы тосқауылдардың отқа төзімділік шегіне артық талаптарды қояды.

Жоғарыда аталған жағдай және мобильділігі төмен (мобильді емес) адамдардың тұрғын үйдің түрлі қабаттарында қалып қоюы нормативтік-құқықтық құжаттарды әзірлеудің және өрт сөндіруге байланысты авариялық-құтқару жұмыстарын жүргізу практикасына өрт сөндіру бөлімшелерін тасымалдауға арналған лифттерді енгізудің негізгі себептерінің бірі болды.

Соңғы уақытта әрбір көп қабатты үйге арнайы техникалық шарттарды әзірлеу қажеттілігін жою мақсатында стандарттау саласындағы құжаттар белсенді түрде әзірленіп, қолданысқа енгізілуде (мысалы, ҚР СП 3.02-109-2012 «Көп функционалды ғимараттар мен кешендер») [5], соның нәтижесінде ерікті негізде ғимараттар мен құрылыстардың, құрылыс материалдары мен бұйымдарының қауіпсіздігіне қойылатын талаптар қамтамасыз етіледі (Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2010 жылғы 17 қарашадағы № 1202 қаулысы) [6].

Бүгінгі күні ескерту жүйесінің, дабыл жүйесінің болуы да міндетті болып табылады, бірақ бұл жүйелердің қалай іске асырылатыны күмән тудырады.

ҚР БҚ 3.02-101-2012 «Көп пәтерлі тұрғын үйлер» сәйкес өрт дабылын орнату көп қабатты көп пәтерлі тұрғын үйлер үшін (9 қабаттан жоғары немесе 28 метр) міндетті болып табылады. Өрт сигнализациясы, әдетте, адрестік, адрестік емес және адрестік-аналогты болып бөлінеді. Бұл жүйелер өртті мүмкіндігінше ерте, бірақ шынайы анықтауы керек.

Бүгінгі күні өрт қауіпсіздігі талаптарының көпшілігін қанағаттандыратын ең жақсы заманауи жүйе ҚР СТ 1236-2004 адрестік-аналогтық жүйе болып табылады. Бұл өрт дабылы жүйесі елімізде міндетті болып табылмайды, алайда, іс жүзінде адрестік-аналогтық жүйелерге қарағанда сенімділігі мен тиімділігі жағынан төмен адрестік және адрестік емес жүйелер жиі қолданылады. Адрестік-аналогтық жүйе өрт факторы деңгейінің өзгеруін талдау арқылы өртті анықтайтын сенімді телеметриялық жүйе болып табылады. Детектордың сезімтал элементі жұмыс істейтін ортаның физикалық немесе химиялық қасиеттерінің өзгеруіне байланысты мәнді өртті басқару пультіне (FACP) жібереді. Басқару панелі ақпаратты өңдеу блогындағы параметрді өзгерту графигін жадта сақталған үлгілермен салыстырады және сәйкестік үлкен болса, «өрт» сигналын береді. Сондай-ақ, басқару панелінде бағдарламаланған мән қажетті нормадан асып кеткен жағдайда «өрт» сигналы пайда болуы керек. Бұл жүйе жалпы сигналдық циклге қосылған адрестік басқару модульдерін пайдаланады. Олар өрт сөндіру, желдету, түтін жою жүйелерін басқаруға мүмкіндік береді. Адрестік-аналогтық жүйелер ашық немесе қысқа тұйықталу түріндегі ақауларға төзімді.

Өрт дабылы жүйесінің негізгі элементі – «Қазақстан Республикасының құрылыс нормаларын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитеті Төрағасының 2019 жылғы 11 желтоқсандағы № 209-НҚ бұйрығымен регламенттелетін өрт хабарлағышы. Көппәтерлі тұрғын үйлерде компенсацияланған түтін детекторларын қолдану ұсынылады. Детектор «өрт» дабылы кезінде түтін концентрацияның мөлшерін автоматтық түрде өлшеп, микропроцессорлық нәтижелерін қалыптастыру туралы шешім қабылдайды [7].

Өрт сөндіру кезінде ғимараттарда жеке құрамның қауіпсіздігіне әсер ететін белгілі бір факторлар бар, мысалы, бүкіл ғимараттың беріктігін алуға болады. Адам өлімінің санын азайту немесе оларды толығымен болдырмау үшін өрт таралуы мүмкін жерлерде белгілі шаралар қолдану қажеті туындайды.

Тағы бір маңызды фактор-бұл өртті сөндіру кезінде жеке құрамның қауіпсіздігіне әсер ететін жылу сәулесінен қорғаудың жеке құралдарында жүзеге асырылады. Әрбір құтқарушы өрт ошағына мүмкіндігінше жақындауға ұмтылады, сондықтан құтқарушы үшін қорғаудың бұл түрінің маңызы айқын. Жоғары қабатты ғимараттарда жұмыс істеген кезде жеке құрамның қауіпсіздігі әрдайым жоғары болады. Жеке құрамның қауіпті өрт факторларының әсерінен қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін әртүрлі әдістер бар және олардың бірі тактикалық желдету және тепловизор болып табылады.

Тактикалық желдету - өрттегі жылуалмасуын арнайы техникалық құралдарды пайдалана отырып және өрттің қауіпті факторлары принциптерінің ықтималдығын азайту үшін әсер ету, адамдардың өлімі мен жарақаттану жағдайларын жою үшін қолданылады. Қазіргі уақытта бұл іс-шара өртті сөндіруді ұйымдастыруда үлкен танымалдылыққа ие болуда. Соңғы мәліметтер бойынша, осы іс-шаралар кешенін пайдалану қаза тапқандардың санын азайтуға, өрттен зардап шеккендердің денсаулығын сақтауға мүмкіндік берді, бұл тактикалық желдетуді қолданудың тиімділігін көрсетеді.

Тепловизор - бұл температураның таралуын бақылауға, зерттелетін беттің жылу сәулеленуін анықтауға арналған құрылғы. Құрылғының контактісіз жұмыс әдісі қозғалатын объектілерді зерттеу кезінде үздіксіз жұмыс істеуге мүмкіндік береді.

Бұл құрылғының жұмысы инфракызыл сәулеленуді электрлік сигналға түрлендіруге негізделген. Бұл құрылғының мониториянда әр түрлі дәрежедегі температура әр түрлі түстермен көрсетіледі, әр температураның өзіндік түсі болады [8].

Тұрғын үйлердегі адамдарды тиімді эвакуациялауды қамтамасыз ету өртке қарсы жүйенің басты міндеттерінің бірі болып табылады. Оқшаулау эвакуациялау жолдарында, баспалдақ торлары мен лифт шахталарының жану өнімдері таралуы негізгі мәселесі болады. Өрт тік бағытта тез дамып, бірнеше минут ішінде ғимарат толығымен түтінге айналып кетуі әбден мүмкін. Көпқабатты ғимараттарда тыныс алу органдарын қорғау құралдарынсыз адамдарды табу мүмкін болмайтындай жағдайға айналады. Адамдарды эвакуациялауды қамтамасыз ету үшін эргономикалық, көлемдік-жоспарлау және ұйымдастырушылық шешімдерге қойылатын талаптар кешенін әзірлеу қажет. Адамдардың өрт қауіпсіздігі деңгейі МемСТ 12.1.004-91 «Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Өрт қауіпсіздігі. Жалпы талаптар» сәйкес болуы шарт.

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.

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.

Бүгінгі таңда өртті сөндірудің перспективалық тәсілі ұсақ дисперсті сумен өрт сөндіру болып табылады. Бүріккіштерге көмірқышқыл газымен қаныққан су беріледі, ол бөлмені қалың тұманмен толтырады, оттегіні ысырып, өрт таралуын төмендетеді. Тамшылардың мөлшері 100-150 микроннан аспауы керек. Осы өртті сөндіру тәсілдерінің бірі су шығынын азайтуға және өртті сөндірудің тиімділігін арттыруға мүмкіндік беретін ұсақ дисперсті екі фазалы ағынның газ-динамикалық технологиясы болып табылады. Бұл әдіспен өрт сөндірудің тиімділігін арттыру үшін әртүрлі коспалардың бұрку дисперсиясына әсерін, ұсақ су алу үшін құрылымдық және гидродинамикалық сипаттамалардың өзгеруін зерттеу қажет [9].

Проблемалық мәселелерін шешу процесінде негізгі жүк көтергіш құрылымдардың және өртке қарсы бөгеттердің оңтайлы отқа төзімділік шегін таңдауды сертификатталған немесе басқа жолмен бекітілген әдістерге сәйкес орындалатын есептеулермен негіздеуге болады, бұл қаржылық шығындарды азайтады және көп қабатты құрылыс нысаны одан әрі пайдалану кезінде оның қауіпсіздігіне нұқсан келтірместен инвестициялық тартымды болады. Көп қабатты үйлердің проблемалық-бағдарланған жобалауында қолданылатын икемді нормалау принципі көп қабатты ғимараттың қажетті қауіпсіздік деңгейін қамтамасыз етуге бағытталған шаралар мен жобалық шешімдерді оңтайландыруға мүмкіндік береді.

Осылайша, өрт қауіпсіздігі саласындағы проблемаларды шешу – өрт қауіпсіздігі жүйелерін жетілдіру туралы мәселе бүгінгі күні аса өзекті болып табылады. Жыл сайын елде өрттен ондаған мың адам қаза табады. Өрт салдарынан қираған тұрғын үй көлемі жүздеген мың шаршы метрге жетеді. Сондықтан, қолданыстағы заңнамаға сүйене отырып, тұрғын үйлерді салумен, пайдаланумен байланысты ұйымдардың, үй және кварталдық комитеттердің, тұрғын үй иелерінің күш-жігерін біріктіріп, өрт қауіпсіздігі талаптарын қамтамасыз ету және сақтау мәселесін шешу қажет. Сондай-ақ өрт қауіпсіздігі жүйелерінде жаңа технологияларды енгізу және оларды үнемі жетілдіру керек.

Әдебиеттер тізімі

1. Рахметулин Б.Ж. Актуальные проблемы по эвакуации людей из новостроящихся зданий и сооружений // Вестник Кокшетауского технического института. – 2017. – № 3 (27). – С. 62-66.

2. Актуальные проблемы пожарной безопасности. // Материалы XXXIII Международной научно-практической конференции, посвященной году науки и технологий. – М.: ВНИИПО МЧС России, 2021. – №3(7). – С. 97–98.

3. Холщевников В. В., Самошин Д. А. Эвакуация и поведение людей при пожарах: учеб. пособие. [Электронный ресурс] – М.: Академия ГПС МЧС России, 2015. – 262 с. Режим доступа: http://www.fireevacuation.ru/files/book_evac/Evac_2nd_edition.pdf

4. Чикина К. В. Нелис Л. И., Суровикин С. Н. Анализ возникающих проблем при эвакуации людей из зданий повышенной этажности // Материалы V Международной научно–практической конференции «Безопасность городской среды». – Омск: Омский государственный технический университет, 2018. – С. 308–310.

5. ҚР БК 3.02–109–2012 «Көпфункционалды ғимараттар мен кешендер» [Электрондық ресурс] / сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы мемлекеттік нормативтер Қазақстан Республикасының қағидалар жинағы. – Электрон. Берілген. – Астана: 2023. – Қол жеткізу режимі: <https://online.zakon.kz/Document>.

6. «Ғимараттар мен құрылыстардың, құрылыс материалдары мен бұйымдарының қауіпсіздігіне қойылатын талаптар» техникалық регламентін бекіту туралы [Электрондық ресурс] / Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2010 жылғы 17 қарашадағы № 1202 Қаулысы – Электрон. Берілген. – Астана: 2023. – Қол жеткізу режимі: <https://adilet.zan.kz/rus/docs>.

7. ҚР БК 3.02–101–2012 «Тұрғын көппәтерлі ғимараттар» [Электрондық ресурс] / сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы мемлекеттік нормативтер Қазақстан Республикасының қағидалар жинағы. – Электрон. Берілген. – Астана: 2023 – . – Қол жеткізу режимі: <https://online.zakon.kz/Document>.

8. Шарафиден А. Б. Обеспечение пожарной безопасности в зданиях повышенной этажности // Современные проблемы обеспечения безопасности: сборник материалов XXV Международной научно–практической конференции (26–27 апреля 2023 г.). – Екатеринбург: Уральский институт Государственной противопожарной службы, 2023. – С. 167.

9. Корецкая М. С. Андреева Е. С. Актуальность обеспечения пожарной безопасности в зданиях повышенной этажности и анализ нормативной литературы. Материалы международной конференции «Инновации и инжиниринг в формировании инвестиционной привлекательности региона». – РнД: Донской государственный университет, 2017. – С. 28–30.

Секция 1. ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОСТИ

УДК 614.8

Т. К. Акжанов, А. Ж. Мендыбаев

ҚР ТЖМ Мәлік Ғабдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясы

ІСКЕРЛІК ОЙЫНДАРДЫ ҚОЛДАНЫП КУРСАНТТАРДЫ ОҚЫТУДЫҢ ӨЗЕКТІЛІГІ

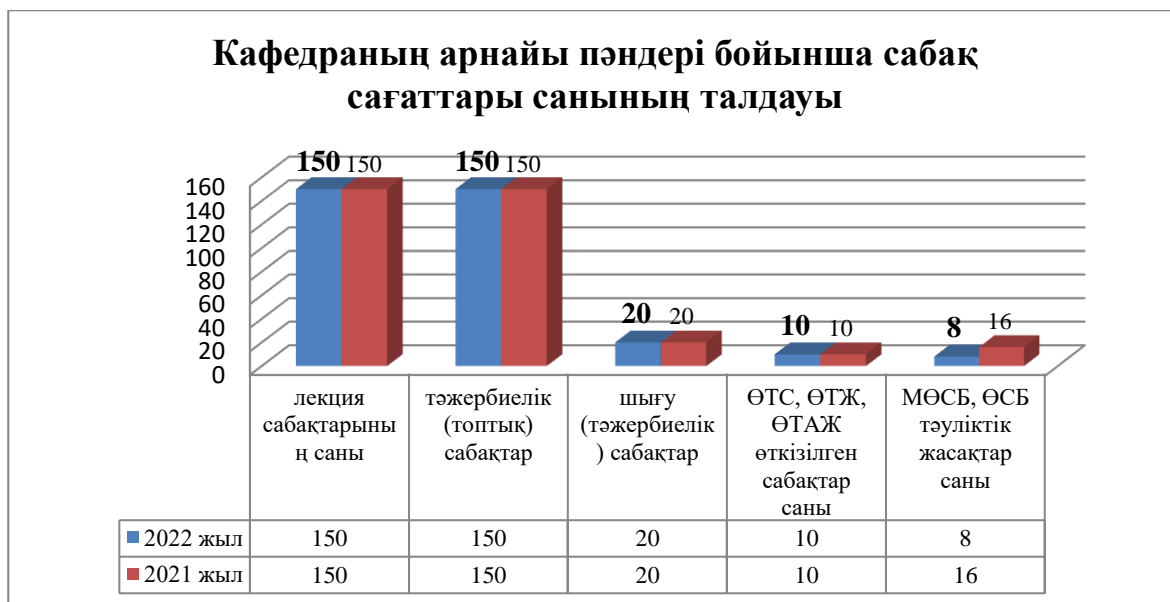
Жыл сайын әскери, арнайы оқу орындарының білім беру процесінде оқыту сапасын шешу жолдарын іздеумен, оқытушы мен курсанттар арасындағы жаңа қатынастарды дамытумен байланысты талаптар артып келеді. Сабақтардағы ақыл-ой жүктемесінің артуы курсанттардың зерттелетін материалға деген қызығушылығын, сабақ барысында олардың белсенділігін қалай сақтау керектігі туралы ойлануға мәжбүр етеді. Осыған байланысты курсанттардың ойлау тәжірибесін жандандыратын оқытудың жаңа тиімді әдістері мен тәсілдері іздестірілуде.

Академияның 1-4 курс курсанттарымен сабақ өткізудің әдіснамалық негізін түсіну мақсатында 2021-2022 оқу жылына талдау жүргізілді, оның барысында мынадай аспектілер қаралды:

- 6В12302 «өрт қауіпсіздігі» білім беру бағдарламасының мазмұны;
- дәріс сабақтарының саны;
- тәжербиелік сабақтар саны;
- шығу (практикалық) сабақтар саны;
- өткізілген ӨТЖ, ӨТС, ӨТАЖ саны.
- МӨСБ, ӨСБ түскен тәуліктік жасақтар.

Өрттерді сөндіру және авариялардың салдарын жою, авариялық-құтқару жұмыстарын жүргізу және қызметтік қызметті ұйымдастыру бойынша кәсіби құзыреттіліктерді қалыптастыру үшін негізгі болып табылатын «Өрт тактикасы», «Өрт сөндіру және авариялық-құтқару жабдықтары техникасы», «Қызметті және дайындықты ұйымдастыру» бойынша сабақтарды қамтитын бейіндеу циклінің пәндері зерделенді (Сурет 1).

Жүргізілген талдау көрсеткендей, шығу сабақтар саны, ӨТЖ, ӨТС-ға қатысу оқу сабақтарының аз бөлігін құрайды. Шығу практикалық сабақтар, жаттығулар тактикалық ойлауды дамытуға және күштер мен құралдарды басқаруға бағытталған тактикалық дайындықтың ерекше түрі болып табылады. Өткен теориялық материалды игеру үшін іскерлік ойын түрінде практикалық сабақтарда ӨТЖ мен ӨТС өткізу ұсынылады.



Сурет 1 - Кафедраның арнайы пәндері бойынша сабақ сағаттары санының талдауы

Іскерлік ойын - бұл жұмыс процесін модельдеу, нақты өндірістік жағдайды жеңілдетілген түрде қайталау. Ойынға қатысушылардың алдына олар шешетін, күнделікті кәсіби қызметте шешетін ұқсас тақырыптар қойылады. Бұл міндеттер әр түрлі болуы мүмкін, мысалы: сыбайлас жемқорлық тәуекелдерінің туындау жағдайларын пайдалана отырып, объектілерге профилактикалық тексерулер жүргізу, өрттерді сөндіру, авариялық-құтқару жұмыстарын жүргізу бойынша тактикалық-арнайы ситуациялық міндеттерді шешу, олардың барысында іс-шараларды орындау қажет:

- әртүрлі жағдайларда өртте қарауылдың іс-қимылын ұйымдастыру бойынша;
- қауіпсіздік техникасы бұзылған жағдайда ситуациялық міндеттерді қамтамасыз ету, алдын алу, көмек көрсету;
- әртүрлі сипаттағы жарақаттар алған ықтимал зардап шеккендерге, қызметкерлерге шұғыл көмек көрсету;

Іскерлік командалық ойындар белгілі бір қасиеттер мен дағдыларды дамытуға, оның ішінде қарым-қатынас пен командалық жұмыс дағдыларын дамытуға, бейімделу қабілетін дамытуға немесе бірлесіп шешім қабылдау қабілетін нығайтуға бағытталуы мүмкін, мұнда әр сабақ белгілі бір дағдыға арналған [1].

Бұл оқыту әдісі - команданың жұмыс әдістерін (жеке қатысушыларды да, команданы да алғанда) үйренудің және командаға ортақ мақсатқа жету жолында туындаған кез-келген кедергілерді тез жоюға көмектесетін стратегияларды игерудің тамаша тәсілі. Нәтижесінде команданы басқару бірнеше есе жеңілдейді.

Қазақстан Республикасы ТЖМ өртке қарсы қызметті басқару органдарының басшы құрамын, барлық меншік нысанындағы ұйымдардың (объектілердің) басшылары мен персоналын оқытудың және практикалық даярлаудың белсенді нысандарының бірі ТАЖ болып табылады.

Өртке қарсы қызметтің басшы құрамының тактикалық дайындығының Оқу-жаттығулар жоғары нысаны және жоғары дайындық деңгейіне жетудің маңызды құралы болып табылады. Олар экономиканың нақты объектілерінде немесе елді мекендерде өрттегі (ТЖ) нақты жағдайға барынша жақын жағдайлар қарқынмен жүргізіледі [2]. Оқу-жаттығуға практикалық оқыту бөлімі кезекші қарауылдарының жеке құрамы, күндізгі оқу факультетінің курсанттары, Көкшетау қаласының азаматтық қорғау гарнизонының қызметкерлері және басқа да тіршілікті қамтамасыз ету қызметтері тартылады.

Тактикалық жаттығулардың ұзақтығы әртүрлі болуы мүмкін. Тактикалық оқу-жаттығуларда оқытудың негізгі әдісі тұрақты және ауыспалы құрамды, белгілі бір объектіде ТЖ сөндіру мен жоюды ұйымдастыру және тактикасы мәселелерін практикалық пысықтау болып табылады.

Оқу-жаттығуларда өрт сөндіру бөлімшелерінің әр түрлі лауазымды тұлғалардың өрттегі міндеттерін орындау кезіндегі іс-қимылдарына басшылық жасау бойынша басшы құрамның тактикалық ойлауы мен дағдылары жетілдіріледі (өртті сөндіру жетекшісі (бұдан әрі – ӨСЖ), штаб бастығы (бұдан әрі – ШБ), тыл бастығы (бұдан әрі – ТБ), аймақ бастығы (бұдан әрі - АБ), жұмыс мәселелері пысықталады, өрттегі жедел штаб, тыл және байланыс, өрт сөндіру бөлімшелерінің объектінің инженерлік-техникалық қызметкерлерімен және арнайы қызметтермен өзара іс-қимылы, сондай-ақ өртті сөндіру тәсілдері мен әдістері, жеке құрамның дене шынықтыру дайындығы мен моральдық-еріктік қасиеттері, жедел жағдайда бейімделу қабілеті [3].

Жыл мезгіліне (қыс-жаз) қарамастан академия курсанттарымен сабақтар өткізудің осы әдістемесін енгізуді жүйелеу үшін сыныптық-топтық сабақтар форматында іскерлік ойындар өткізу мүмкіндігін қарастыру, сынып аудиторияларын түрлі ситуациялық міндеттерді шешуге арналған алаң ретінде ұсыну, викториналар, конкурстар, ӨТЖ форматында сабақтар өткізу ұсынылады, бұл ретте курсанттар үшін негізгі аспект бәсекелестік әсер, өзін-өзі көрсету, тәуелсіз, командалық шешімдер қабылдау (2, 3, 4-сурет). Іскерлік ойынның шамамен құрылымдық схемасы да берілген (Сурет 5).



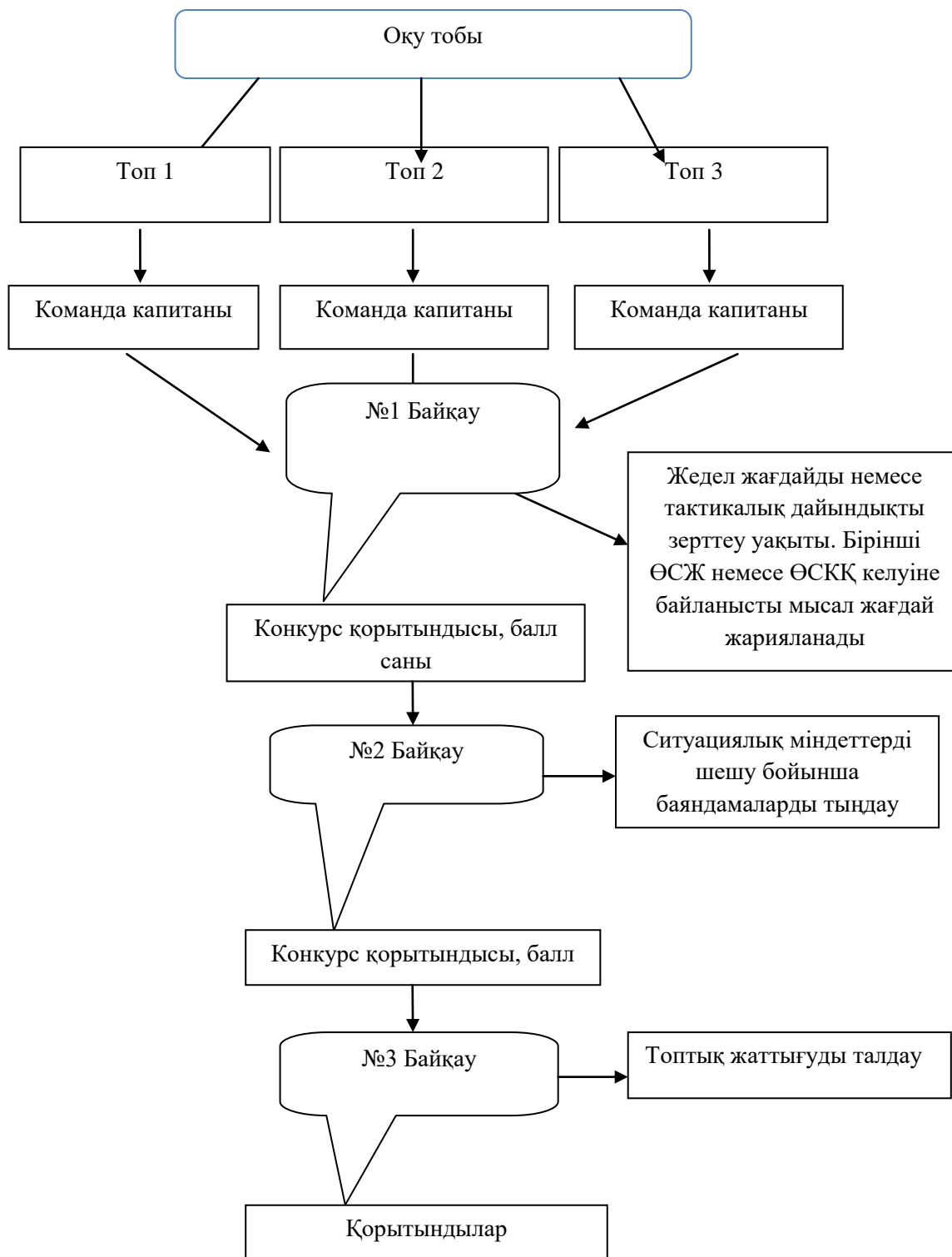
Сурет 2 - ӨТАЖ өткізу



Сурет 3 – Сит-лық Жағдайларды шешу



Сурет 4 – Картамен жұмыс



Сурет 5 - Искерлік ойынды өткізу тәртібі

Сабақтың осындай әдістемесін жүргізу қатысушылардың стандартты емес жағдайларды түсіну, туындайтын міндеттерді талдау, өз бетінше әзірлеу және шешім қабылдау қабілетін дамытады, кәсіби мамандандырылған құзыреттіліктерді қалыптастыруға ықпал етеді. Өткізілген сабақтардың қорытындысы бойынша жинақталған тәжірибені ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстар барысында, ұсынымдар мен оқу

құралдарын әзірлеу кезінде, кәсіптік - қызметтік даярлық жүйесінде сабақтарды жоспарлау және өткізу кезінде пайдалануға және іске асыруға болады [4].

Жүргізілген талдау нәтижелері оқу процесінде іскерлік ойындарды қолданудың орындылығын көрсетеді, бұл мәселе Академия курсанттарын даярлау бағыты бойынша оқу бағдарламаларын әзірлеу кезінде өзекті болып табылады. Кейіннен түлектерге өртті сөндіруге, авариялық-құтқару және басқа да шұғыл жұмыстарға, адамдарды құтқару жөніндегі міндеттерді орындауға байланысты жедел жағдайдың шындығына бағдарлана отырып, «іскерлік ойындардың» алған тәжірибесін практикада қолдану оңайырақ болады [5]. Сондай-ақ, кез келген пән бойынша әскери жоғары оқу орындары курсанттарының кәсіби дамуына ерекше назар аудару керек деп санаймыз. Себебі, болашақ маман, яғни түлек жұмысқа жіберілгенде, ол саналы түрде осы мамандыққа сәйкестіктің жоғары деңгейіне ие болуы керек [6].

Әдебиеттер тізімі

1. Методические рекомендации по организации и проведению пожарно-тактических учений в подразделениях гарнизона противопожарной службы МВД Республики Казахстан Комитета по чрезвычайным ситуациям РГУ «Кокшетауский технический институт».

2. Приказ Министра внутренних дел Республики Казахстан от 26 июня 2017 года № 446. «Правила организации тушения пожаров».

3. Поповский А. Ю. Организация службы и подготовки в пожарной охране. Москва. –1972. – С. 149-150.

4. Рыжик Н. Интернет ресурс: Обзор деловых игр [Электронный ресурс]. URL: <http://md-HR.ru>

5. Акжанов Т. К., Баймаганбетов Р. С. К вопросу совершенствования практического обучения при подготовке специалистов-бакалавров в области пожаротушения // Вестник Кокшетауского технического института. – 2020. – № 4 (40). – С 87.

6. Қасымова С. К. Әскери жоғары оқу орындарындағы курсанттардың білім алу үрдісінде кәсіптік қалыптасуының ерекшеліктері // Наука и образование в гражданской защите – 2022. – № 3 (47). – С.79.

А. О. Беркимбаева

ҚР ТЖМ М.Ғабдуллин атындағы азаматтық қорғау академиясы

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДА ФТОРКЕТОНДАР НЕГІЗІНДЕГІ ГАЗДЫ ӨРТ СӨНДІРУ ҚҰРАЛДАРЫН ҚОЛДАНУ ПЕРСПЕКТИВАСЫ

Өрт қауіпі – адамдардың басты мәселелерінің бірі. Ерте заманнан бері өрттерде адамдардың өмірі қиылып, тарихи ескерткіштер жойылып, маңызды нысандарға жойқын кесір тигізілген.

Осылайша, 2021 жылы канадалық Калгари қаласында Shaw Communications нысанында өрт шыққан. Өрттің салдарынан қаланың 311 авариялық қызметі істен шықты, мүлік пен көлік құралдарының ақпарат базасы зардап шекті, сонымен қатар Alberta Health Services медициналық компьютерлік жүйеге зақым келді. Оқиға салдарынан, жүздеген маңызды хирургиялық оталарды белгісіз уақытқа шегеруге тура келді. 36 сағат бойы қала толыққанды жұмыс жасай алмады [1].

2018 жылдың 2 қыркүйегінде өрт Бразилияның ұлттық мұражайының ғимаратын қатты зақымдаған. Нәтижесінде, Солтүстік және Оңтүстік Американың палеонтология, археология және жаратылыстану бойынша ең ірі коллекциясының 20 млн жуық экспонаты жойылды. Сонымен қатар, ерте египеттік және антикалық өнер туындылары, соның ішінде Везувий вулканының жарылуынан аман қалған Помпеядан әкелінген фреска жойылды. 200-жылдық тарихы бар мұражай өрт қауіпсіздік жүйесінің орнатылмағанынан зардап шекті [2].

2021 жылдың 10 наурызында, Францияның Страсбург қаласында OVH хостингпровайдерінің дата-орталығы жанғанның нәтижесінде істен шықты. OVH Еуропадағы ең ірі хостинг компания, әлемдік рейтингтің 3-орнында тұр. Өрттің салдарынан барлық Еуропа бойынша веб-ресурстар толықтай немесе жартылай істен шыққан. Жалпы 3,5 млн астам веб-ресурстар зардап шеккен. SBG2 Мәліметтерді өңдеу орталығында 500 шаршы метр ауданда 12 000 сервер орналасқан, және өрт сөндірушілердің жылдам әрекеттеріне қарамастан, оларды сақтап қалуға мүмкіндік болмады. Адамдардың өмірі мен денсаулықтарына зақым келмесе де, хостинг-провайдердің клиенттері орасан көп шығынға батты [1].

Өрт қауіпсіздігі – адамдардың, мүліктің, қоғамның және мемлекеттің өрттен қорғануы. Өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету мемлекеттің ең негізгі функцияларының бірі [3].

Төтенше жағдайларға алдын-ала дайын болған абзал. Алдын алу іс-шараларына өртті немесе жарылысты тудыратын себептерді жою, өрттің оқшаулауына мүмкіндік жасау, өрт кезінде адамдардың және мүліктің жылдам эвакуациясына жағдай жасау, өртті уақытында анықтау және ол туралы құлақтандыру, өртті сөндіру, өрт сөндіру қызметінің күштері мен құралдарын үнемі дайындықта ұстау кіреді. Қауіпсіздік техникасын сақтау, жабдықтарды, әсіресе, энергетикалық жүйелерді, жарамды күйде сақтау, көп жағдайда өрттің алдын алуға көмектеседі. Тарихи маңызы бар, құнды заттар мен мәліметтер

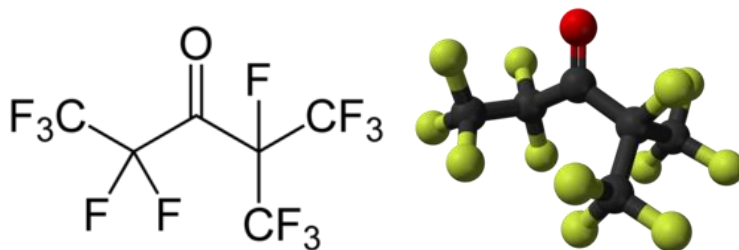
сақталатын нысандардағы өрттерді уақытында анықтауға автоматты өрт дабыл жүйелері көмектеседі.

Өрт қауіпсіздігі жүйесін дамыту технологияны дамытудың маңызды бағыттарының бірі болып табылады.

Өртті сөндіру үшін көптеген әдістер қолданылады, өрт сөндіргіштер әртүрлі химиялық заттармен және газдармен толтырылады. Әрбір әдіс әртүрлі өнімділікті көрсетеді. Жоғары өнімділік көрсеткіштерінен басқа, өрт сөндіргіш құрал белгіленген стандарттарға, соның ішінде экологиялық қауіпсіздік, уытты емес, электр өткізбейтін және басқа да көптеген стандарттарға сәйкес келуі керек.

Ең тиімді өрт сөндіргіш заттардың бірі фторкетон FK-5-1-12 (Novac 1230) немесе «құрғақ су».

Бұл аздап иісі бар мөлдір, түссіз сұйықтық және салмағы судан 1,6 есе үлкен. Химиялық формуласы — $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{C}(\text{O})\text{CF}(\text{CF}_3)_2$ (1-сурет) (перфтор(этил-изопротилкетон), алтыбұрышты зат, разряды - фторлы кетон (кетондардың атауын $\text{R}^1\text{—CO—R}^2$ радикалды-функционалдык номенклатура ережелері бойынша, R^1 және R^2 радикалдарын «кетон» сөзінің алдында, алфавиттік ретпен атау арқылы құрады).



Сурет 1 – Фторкетонның құрылымдық формуласы

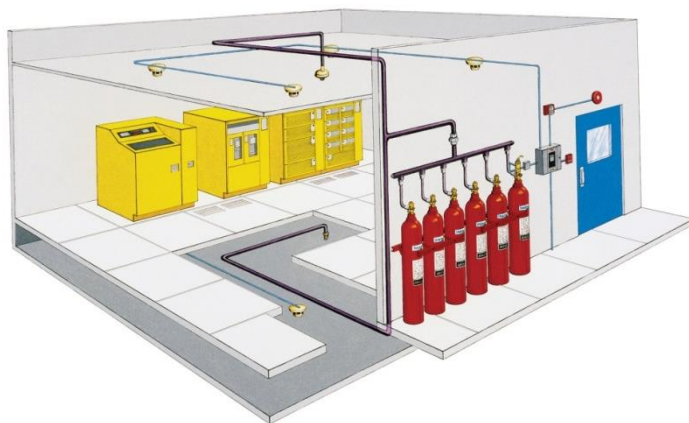
Фторкетондарды, атап айтқанда Novac 1230-ды өрт сөндіруге қолданудың тиімділігін дәлелдеу үшін тәжірибеде көптеген зертханалық зерттеулер жүргізілді. Бұл тиімді диэлектрик, сондықтан онымен жанасқан электрондық құрылғылар жұмысын тоқтатпайды. Зат $49,2^\circ\text{C}$ температурада қайнайды, сондықтан ол бірден буланып, айналадағы заттарда із қалдырмайды [4].

Диэлектрлік қасиеттеріне байланысты «құрғақ су» серверлік бөлме немесе трансформаторлық бөлме болсын, кернеу астында жұмыс істейтін жабдықтың өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін пайдаланылуы мүмкін. Бұған қоса, Novac 1230 (2-сурет) пайдалану су, көбік немесе ұнтақтар сияқты бұрыннан келе жатқан дәстүрлі өрт сөндіру агенттеріне сезімтал заттарды қорғауға арналған. Кез келген қағаз құжаттар, кітаптар, суреттер «құрғақ сумен» сөндіру кезінде әсер етпейді. Бірақ өрттен қорғаудың негізгі объектісі – адам. Фторкетон FK-5-1-12 қорғалған бөлмедегі адам қауіпсіздігіне әсер ететін негізгі факторлар:

- FC 5-1-12 максималды рұқсат етілген концентрациясы (NOAEL) 10% құрайды.

- Өртті сөндіруге пайдаланғаннан кейін бөлмеде ауаның жеткілікті концентрациясы сақталады.

- Заттың өзі улы емес және суда нашар ериді



Сурет 2 – Noves газды өрт сөндіргіш затының негізіндегі өрт қауіпсіздік жүйесі

Бұдан басқа, өрт сөндіруге қолданылатын заттар экологиялық стандарттарға сай болуы керек, Noves бұл тараптан да өте тиімді. Ол озон қабатын жоюдың (ODP) нөлдік потенциалына ие және атмосфераға түскеннен кейін 5 күннің ішінде ыдырайды. Яғни, «құрғақ суды» қолдану заң тарапынан шектелмейді, және ол эксплуатацияның ұзақ циклі бар жүйелерде қолданыла алады.

Noves 1230 өз тиімділігін көршілес Ресей Федерациясында кеңінен дәлелдеген. Менің ойымша, Қазақстан Республикасында да оны қолдану перспективасы орасан зор, себебі ол өндірістердегі, мұражайлардағы, құнды қағаздары бар нысандардағы, банктардағы, серверлік бөлмелердегі өрттерді сөндіруге көмектесетін, сонымен қатар экологияға зиянын келтірмейтін тиімді құрал.

Әдебиеттер тізімі

1. Жаңалықтар порталы [Электронды ресурс]. Халықаралық жаңалықтар: <https://time.net.az/>. 28.04.2021 ж.

2. Электронды энциклопедия [Электронды ресурс]. <https://ru.wikipedia.org/wiki>. 19.08.2023 ж.

3. Пожарная безопасность. Энциклопедия. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2007. – 416 с.: ил.

4. Коречков Ю. В., Синёв А. М. Концепции финансового управления в интегрированных предпринимательских корпоративных структурах // Перспективы развития мировой социально-экономической системы: Материалы международной научно-практической конференции. 2018. – С. 113-115.

*М. И. Гвоздик, кандидат технических наук, профессор,
А. Ю. Дорогая, преподаватель-методист
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России им. Героя Российской
Федерации генерала армии Е. Н. Зиничева*

НЕЙРОСЕТЕВАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНДЕКСА ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ПОДКОНТРОЛЬНОГО ЛИЦА

Риск-ориентированный подход, реализуемый при проведении контрольно-надзорных мероприятий в организациях ГПН, позволяет повысить эффективность таких мероприятий, объективность оценок, снизить расходы и дополнительную нагрузку на бизнес. Основные положения, регулирующие деятельность органов контроля и надзора, в том числе и в вопросах оценки рисков, в целом указаны в нормативных документах [1]. Однако остается неопределенность в части использования так называемых индикаторов риска, которые предназначены для прогнозирования рисков и состоят из двух типов: - индикаторы риска причинения вреда (ущерба), отражающие индивидуальные характеристики объекта защиты; - критерии добросовестности, характеризующие вероятность несоблюдения на объекте защиты обязательных требований пожарной безопасности.

Для расчета показателя тяжести потенциальных негативных последствий пожара с соответствующим учетом индекса индивидуализации подконтрольного лица может быть вычислен по формуле:

$$K_{г.т.инд} = K_{г.т.} + U_{инд}, \quad (1)$$

где: $K_{г.т.}$ - базовый показатель тяжести потенциальных негативных последствий пожара, определяемый как отношение ожидаемого и допустимого рисков негативных последствий пожаров;

$U_{инд}$ - индекс индивидуализации подконтрольного лица, определяемого для каждого объекта защиты по формуле:

$$U_{инд} = \sum_{j=1}^M I_{рпв} + \sum_{i=1}^N I_{крд} \quad (2)$$

где: M – количество учтенных индикаторов риска причинения ущерба (вреда);

$I_{рпв}$ - индикаторы риска причинения вреда (ущерба), отражающие индивидуальные характеристики объекта защиты;

N - общее количество критериев добросовестности;

$I_{крд}$ - критерии добросовестности, характеризующие вероятность несоблюдения на обследуемом объекте обязательных требований пожарной безопасности.

При определении индекса индивидуализации подконтрольного лица, в соответствии с выражением 2, значения индикаторов риска причинения вреда (ущерба) учитываются как линейная сумма. При этом, значения индикаторов риска описываются кусочно-линейной функцией со скачками значений в точках сопряжения. При определении индекса индивидуализации подконтрольного лица вблизи точек сопряжения возможны нечетко обоснованные значения индекса, тем более, что сами значения определяются экспертным путем.

Предлагается использовать нейронную сеть [2, 3] в качестве нелинейного аппроксиматора для расчета показателя тяжести потенциальных негативных последствий пожара с учетом индекса индивидуализации подконтрольного лица.

Нейронные сети обладают способностью к обучению и адаптации и могут осуществлять аппроксимацию выхода «черного ящика», не требуя при этом его математической модели. На сегодняшний день не существует четкого алгоритма для определения структуры сети, необходимого количества слоев сети, количества нейронов в каждом слое и других параметров, что приводит к проектированию сети на уровне интуиции, построения на начальном этапе исследований «сигнальных вариантов» нейронной сети. Знания, накопленные сетью, распределяются между всеми ее элементами, что не позволяет осуществить представление функциональной зависимости между входом и выходом объекта в явном виде [2, 3].

Для проверки возможностей предлагаемого подхода сигнальный вариант нейронной сети как нелинейного аппроксиматора для расчета показателя тяжести потенциальных негативных последствий пожара с учетом индекса индивидуализации подконтрольного лица построена с использованием Neural Network Wizard [4]. Построена нейронная сеть прямого распространения с 7-ю входами, двумя скрытыми слоями по 7 и 5 нейронов каждый и одним выходом. Для формирования обучающего набора данных экспертам было предложено оценить предполагаемый уровень риска организации, при различных сочетаниях проявления индикаторов подготовленная экспертами в соответствии с Приложением № 1 к Положению о федеральном государственном пожарном надзоре [1]. Обучающая выборка составила 30 примеров определения индекса индивидуализации подконтрольного лица.

В качестве индикаторов выбраны семь важнейших - степень огнестойкости (og), количество людей (l), наличие круглосуточного пребывания (kr), система противопожарной защиты (pz), электропроводка (el), наличие электрического отопления (eo) и наличие печного отопления (po) с различными уровнями серьезности их проявления. Выходом нейронной сети является индекс индивидуализации подконтрольного лица (rez).

На рисунке 1 приведен пример проверки правильности конфигурации сети и параметров обучения. Основные настройки, отвечающие за точность расчётов нашей нейронной сети установлены по умолчанию.

Анализ результатов работы с тестовой выборкой показал, что средняя ошибка составила 6,24%, что позволяет говорить об удовлетворительных результатах работы предложенного сигнального варианта нейронной сети как

нелинейного аппроксиматора для расчета показателя тяжести потенциальных негативных последствий пожара с учетом индекса индивидуализации подконтрольного лица.

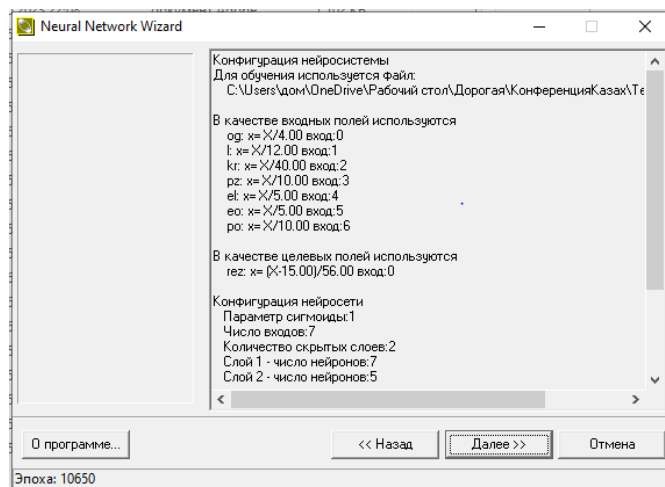


Рисунок 1 – Проверка правильности конфигурации сети и параметров обучения

Проведение контрольно-надзорных мероприятий для оценки уровня пожарного риска объекта требует учета проявлений индикаторов риска. В работе показано, что инструментом прогнозирования могут быть нейронные сети, позволяющие получить обоснованные количественные оценки риска в зависимости от «степени проявления индикатора риска».

Список литературы

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2012 года № 290 «О федеральном государственном пожарном надзоре.
2. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации / Пер. с пол. И.Д. Рудинского. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 344 с.
3. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Пер. с пол. И.Д. Рудинского. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006. – 452 с.
4. Меньшенин С. Современные информационные технологии. Изучение принципов работы программного эмулятора нейрокомпьютера Neural Network Wizard 1.7. Учебно-методическое пособие по дисциплинам «Интеллектуальные информационные системы» и «Системы искусственного интеллекта» / С.Е. Меньшенин; М-во образования и науки РФ, Шахтинский ин-т (филиал) ЮРГТУ (НПИ). – Новочеркасск: ЮРГТУ, 2006. – 64 с.

*В. Р. Головенко, адъюнкт
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России им. Героя Российской
Федерации генерала армии Е. Н. Зиничева*

КАТЕГОРИРОВАНИЕ АЭРОПОРТОВ И АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЛЕТОВ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

Проанализировав актуальные статистические данные по авиационным происшествиям (далее – АП), можно сделать вывод, что большая доля аварийных ситуаций, около 80 %, приходится на территории, находящиеся в непосредственной близости от аэродромов, более того, примерно 40 % от общего количества АП случается при приземлении воздушного судна (далее – ВС). В связи с чем, в ряду вопросов в сфере обеспечения безопасности полётов ВС, особым образом можно выделить именно аварийно-спасательное обеспечение полётов ВС.

Службы противопожарного и аварийно-спасательного обеспечения полетов (далее – СПАСОП) – это тот вид пожарно-спасательных подразделений, которые поступают на службу, проходят обучение и выполняют работу по аварийно-спасательное обеспечению полётов ВС (рис. 1). Важно отметить, что эта служба не относится к Министерству Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее – МЧС России), а является структурным подразделением оператора аэропорта. При этом, СПАСОП относится к силам и средствам (далее – СиС) единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС (далее – РСЧС).



Рисунок 1 – СПАСОП аэропорта Пулково, г. Санкт-Петербург

Сотрудники данной службы проходят обучение в учебных центрах и центрах подготовки на базе аэропортов Российской Федерации:

- Авиационный учебный центр ОАО "Международный аэропорт Минеральные Воды" г. Минеральные Воды;
- Авиационный учебный центр АО «Аэропорт Толмачево» г. Новосибирск;
- Центр подготовки руководящего состава гражданской авиации г. Москва;

- Авиационный учебный центр ОАО «Международный Аэропорт Иркутск» г. Иркутск;
- Авиационный учебный центр (АУЦ) Международного аэропорта «Курумоч» г. Самара;
- Авиационный учебный центр ООО «Воздушные Ворота Северной Столицы» г. Санкт-Петербург;
- Учебно-тренировочный центр «Международный аэропорт Краснодар»
- Авиационный учебный центр «Международный аэропорт Платов» г. Ростов-на-Дону.

К базовым служебным обязанностям СПАСОП, конечно, относятся тушение пожара и проведение аварийно-спасательных работ (далее – АСР).

Важно также отметить, что к специфике СПАСОП относится то, что данная служба отражается одновременно в двух аспектах:

1. Как аварийно-спасательное формирование (далее – АСФ) – служба подлежит аттестации в соответствии с законодательством об аварийно-спасательных службах и статусе спасателя;

2. Как ведомственная пожарная охрана (далее – ПО) – проходит процедуру лицензирования на деятельность по тушению пожаров.

Численность дежурной смены СПАСОП (Таблица 1) аэропорта определяется в зависимости от присвоенной аэропорту категории по уровню требуемой пожарной защиты (далее – УТПЗ) [4], которая определяется в зависимости от размеров ВС, которые могут выполнять полетные операции на взлётно-посадочных полосах (далее – ВПП) данного аэропорта (Таблица 2).

Таблица 1 – Минимальная численность дежурной смены аварийно-спасательного подразделения СПАСОП в зависимости от установленной категории ВПП по УТПЗ

Категория ВПП по УТПЗ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Численность дежурной смены СПАСОП	4	4	4	4	8	12	12	16	20	20

Таблица 2 – Категории аэропортов по УТПЗ

Категория аэродрома по УТПЗ	Общая длина воздушного судна, м	Максимальная ширина фюзеляжа воздушного судна, м
1	до 9, но не включая 9	2
2	от 9 до 12, но не включая 12	2
3	от 12 до 18, но не включая 18	3
4	от 18 до 24, но не включая 24	4
5	от 24 до 28, но не включая 28	4
6	от 28 до 39, но не включая 39	5
7	от 39 до 49, но не включая 49	5
8	от 49 до 61, но не включая 61	7
9	от 61 до 76, но не включая 76	7
10	от 76 до 90, но не включая 90	8

Для наглядного примера, нужно отметить, что международному аэропорту ООО «Воздушные Ворота Северной Столицы», более известному как аэропорт Пулково г. Санкт-Петербурга согласно сертификату № 031 А-М (рис. 2) присвоена максимальная, десятая, категория по УТПЗ.



Рисунок 1 – Сертификат об ограничениях по эксплуатации аэродрома Пулково

Сфера навыков рядового сотрудника СПАСОП:

- тушение пожаров на ВС и объектах инфраструктуры;
- прием и обработка экстренных вызовов по аварийным ситуациям;
- умения по эвакуации аварийного ВС с летного поля и аэродрома;
- проведение АСР по ликвидации ЧС.

В аэропорту Пулково г. Санкт-Петербурга в СПАСОП, созданной в 1991 году, работают более 150 человек, главная задача которых предотвращать ЧС, оперативно ликвидировать их последствия, спасти людей и технику.

В рассмотренных аэропортах аварийно-спасательное обеспечение полётов соответствует требованиям ФАП №517 [1], что является одним из обязательных условий успешного проведения аварийно-спасательных работ в случае авиационных происшествий в этих аэропортах.

Список литературы

1. Приказ Министерства Транспорта Российской Федерации от 26.11.2020 г. № 517 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Аварийно-спасательное обеспечение полётов воздушных судов».

2. Головенко В. Р. Специфика тушения пожаров воздушных судов / В. Р. Головенко // Пожаротушение: проблемы, технологии, инновации: Материалы VIII Междунар. научно-практ. конф., в 2 ч., Москва, 17–18 марта 2022 года. Том Часть 1. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2022. – С. 260-263. – EDN OYNENE.

3. Головенко В. Р. Управление действиями пожарных подразделений при крушении самолёта / В. Р. Головенко // Актуальные вопросы пожаротушения: сборник материалов II Всероссийского круглого стола, Иваново, 26 мая 2022 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. – С. 53-61. – EDN JFXXUR.

4. Головенко В. Р. Порядок определения категории аэропортов по уровню требуемой пожарной защиты / В. Р. Головенко // Актуальные проблемы пожарной безопасности: матер. Междунар. XXXIV научно-практ. конф., посвященной 85-летию образования ФГБУ ВНИИПО МЧС России, Балашиха, 23–24 августа 2022 года. – Москва: Всероссийский ордена "Знак Почета" научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2022. – С. 453-459. – EDN RDUOPY.

5. Головенко В. Р. Пожарно-техническое вооружение и оборудование, применяемое при ликвидации аварий воздушных судов / В. Р. Головенко // Профессиональное юридическое образование и наука. – 2022. – № 4(8). – С. 20-26. – EDN ROFUBX.

УДК 614.849

М. О. Горячева, адъюнкт

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России им. Героя Российской Федерации генерала армии Е. Н. Зиничева

ПРИМЕНЕНИЕ АДАПТИВНЫХ СИСТЕМ СНИЖЕНИЯ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Водород, на сегодняшний день, является одним из опасных веществ, но в тоже время его применение в масштабах промышленности позволит снизить экологическую нагрузку на окружающую среду, так как водород - экологически чистое вещество. Так же важнейшим достоинством водорода является неисчерпаемость его запасов.

С целью снижения негативного влияния водородной энергетики на экологию в нашей стране и климатические изменения в мировом масштабе в 2020 году в Российской Федерации была принята новая Энергетическая стратегия на период до 2035 г. [1, 2]. В соответствии с этой Стратегией предполагается постепенный переход от углеводородного сырья к использованию водорода в

качестве основного энергетического ресурса. Однако, такой переход повлечет за собой значительное увеличение пожарной опасности предприятий по производству и использованию водорода. Все это делает чрезвычайно актуальным поиск и разработку новых методов и методик снижения пожарной опасности на предприятиях и объектах водородной энергетики [3].

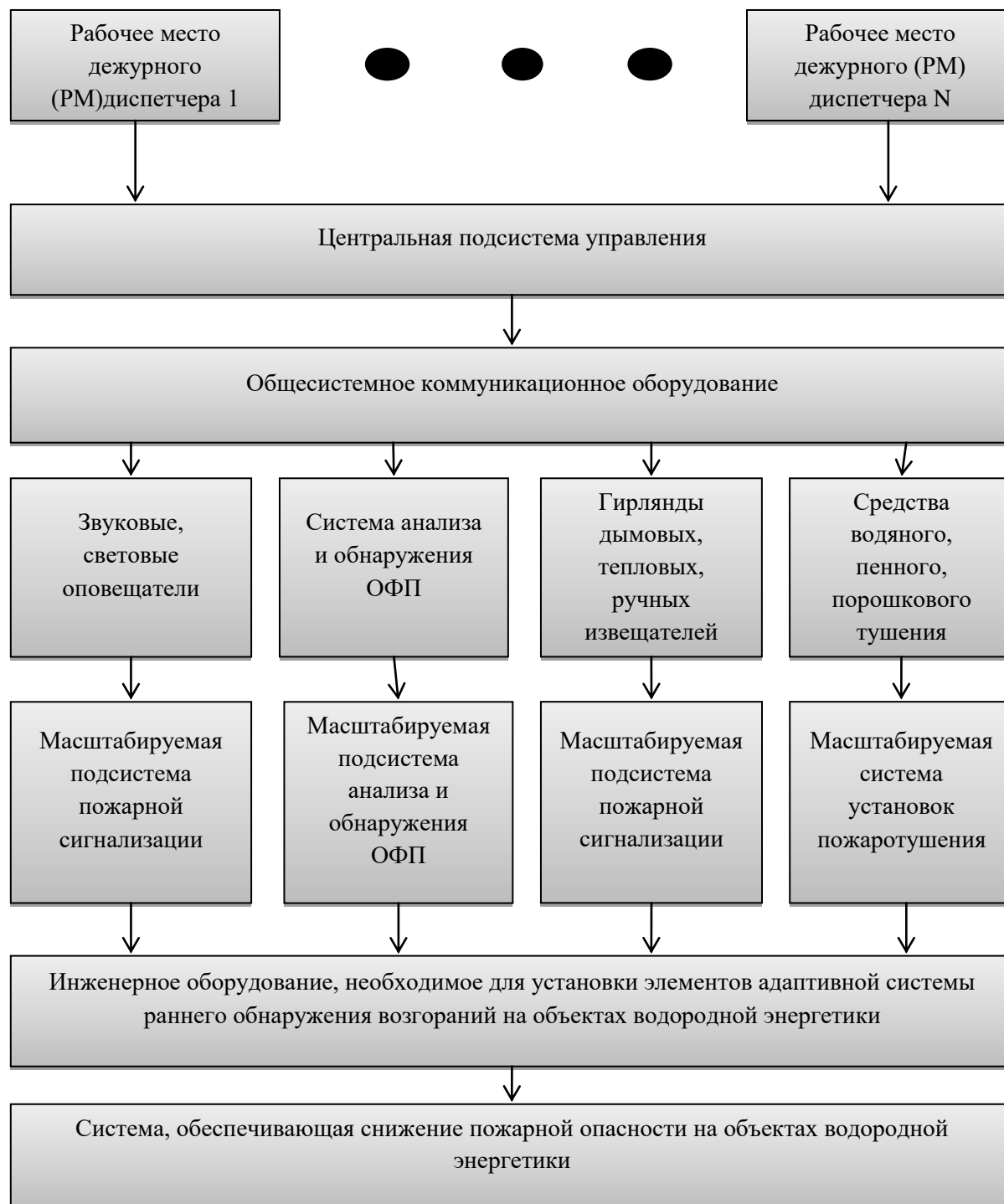


Рисунок – Структурная схема адаптивной системы раннего обнаружения возгораний на объектах водородной энергетики

Одним из таких методов снижения пожарной опасности является применение адаптивных систем, которые позволяют обнаружить пожар на ранних этапах его возникновения. В результате применения таких систем снизится материальный ущерб от пожара, риск причинения вреда здоровью и жизни сотрудников таких предприятий и жителей близ лежащих населенных пунктов.

Адаптивные системы управления способны автоматически адаптироваться под характеристики объекта, обеспечивая необходимый уровень управления. Структурная схема такой адаптивной системы приведена на рисунке [4, 5].

Предлагаемая адаптивная система раннего обнаружения возгораний позволит вести непрерывный мониторинг объекта защиты и позволит отслеживать такие параметры как, образование взрывоопасных концентраций, прирост температуры в помещении, появление в помещении дыма.

Список литературы

1. Развитие водородной энергетики в Российской Федерации до 2024 года: распоряжение Правительства Российской Федерации от 12 октября 2020 г. № 2634-р.

2. Концепция развития водородной энергетики в Российской Федерации: распоряжение правительства РФ от 5 августа 2021 г. № 2162-р.

3. Горячева, М. О. Анализ проблемы пожарной безопасности при эксплуатации электроустановок инфраструктуры водородной энергетики и нефтегазового комплекса в условиях Арктики / М. О. Горячева, С. Н. Гуркин // Сервис безопасности в России: опыт, проблемы, перспективы. Арктика - регион стратегических интересов: правовая политика и современные технологии обеспечения безопасности в Арктическом регионе: материалы Междунар. научно-практ. конф., Санкт-Петербург, 27 октября 2022 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России имени Героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева, 2022. – С. 246-248. – EDNMGZVSC.

4. Актерский, Ю. Е. Анализ направлений комплексного использования углеводородных и водородных энергетических ресурсов на территории Российской Федерации / Ю. Е. Актерский, М. О. Горячева // Пожарная безопасность: современные вызовы. Проблемы и пути решения: Материалы Всероссийской научно-практ. конф., Санкт-Петербург, 26 апреля 2022 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России имени Героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева, 2022. – С. 211-213. – EDNQKQBKT.

5. Горячева, М. О. Анализ проблемы снижения пожарного риска на объектах водородной энергетики и нефтегазового комплекса / М. О. Горячева, Ю. Е. Актерский, Д. Ю. Минкин // Проблемы управления рисками в техносфере. – 2022. – № 4(64). – С. 55-61. – EDNJVYFIF.

*А. А. Егоров, адъюнкт
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России им. Героя Российской
Федерации генерала армии Е. Н. Зиничева*

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВОДОРОДНЫХ ЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЙ ПРИ ИХ ПРОЕКТИРОВАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

Создание средств, где используются альтернативные источники энергии является актуальным для развития отраслей промышленности, в том числе и для транспортной. Наиболее перспективным видом является водород. Его получение и концентрирование из газов позволяет значительно повысить экономическую эффективность производства, что предполагает его неуклонный рост потребления [1]. Для работы транспортных средств на данном виде топлива предполагается разработка и строительство водородных заправочных станций (далее – ВЗС), однако отсутствие четких нормативно-правовых и нормативно-технических актов приводит к использованию ВЗС как автомобильные газовые заправочные станции (далее – АГЗС).

При создании ВЗС важно учесть, что при обычных условиях водород — газ без цвета и запаха, почти в 15 раз легче воздуха. Обладает очень высокой теплопроводностью, сравнимой с теплопроводностью металлов. Это происходит из-за легкости молекул водорода и, следовательно, большой скорости их движения. В соотношении 2:1 с кислородом образует взрывчатый гремучий газ [2].

Необходим сравнительный анализ ВЗС и АГЗС с точки зрения конструктивных особенностей. Технологическая система АГЗС предназначена только для заправки баллонов топливной системы транспортных средств СУГ. В состав технологической системы АГЗС входят:

1. резервуары для хранения топлива,
2. газопроводы высокого и среднего давления,
3. насосные установки,
4. заправочные колонки и иное оборудование.

Подобная схема предполагает схожую компоновку ВЗС. Однако это может быть в том случае, если водород будет храниться в газообразном виде в специальных резервуарах, в то время как углеродный газ на АГЗС хранится в сжиженном виде.

Газообразный водород обычно хранят и перевозят под давлением до 15 – 35 МПа в баллонах емкостью от нескольких литров до нескольких кубических метров [3].

Хранение в подобных резервуарах также предполагает наличие дополнительных мер безопасности. Возникновение утечек на АГЗС и ВЗС из резервуаров являются неотъемлемой проблемой при эксплуатации указанных

объектов защиты. Вследствие этого, любой объект защиты обязан иметь свою систему обеспечения пожарной безопасности. Система обеспечения пожарной безопасности АГЗС и ВЗС должна включать в себя: систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, систему организационно-технических мероприятий [4].

Вентили и системы подачи топлива, а именно газообразного водорода под высоким давлением, должны обладать высокой герметичностью, а также износоустойчивостью по отношению к высоким температурам. На рисунке 1 показана устойчивость заправочного приемника для водорода, рассчитанного на давление в 25 МПа.

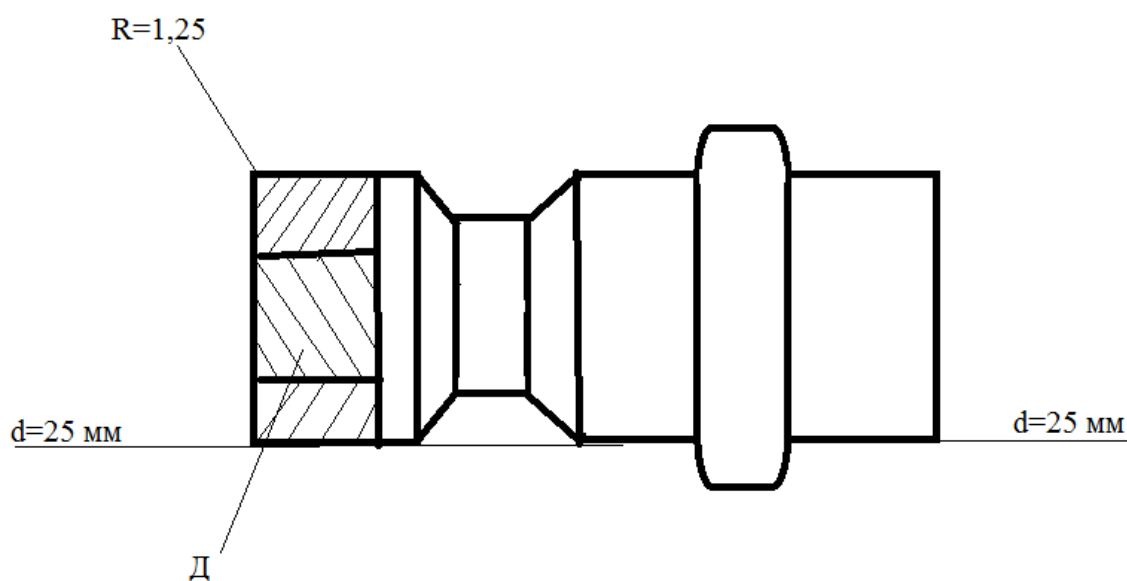


Рисунок 1 – Заправочный приемник для водорода на 25 МПа

Схема предполагает следующее:

1. Д - поверхность уплотнения с шероховатостью $(0,5 \pm 0,05)$ мкм.
2. Заштрихованная область не должна содержать посторонних предметов, за исключением уплотняющего кольца.
3. Твердость материала 80 HRB min.
4. Шероховатость остальных поверхностей от 0,4 мкм до 3,2 мкм [3].

Кроме того, заправочные приемники должны проектироваться из расчета рабочего ресурса не менее 15000 циклов и 15 лет эксплуатации в соответствии с требованиями изготовителя. Для предотвращения утечки газа заправочный приемник оборудуется внутренним запорным клапаном бесконтактного типа и открываемым только от перепада давления.

Помимо технических средств и резервуаров на территории ВЗС должно располагаться сооружение, которое будет состоять из помещения оператора. В этом случае все системы пожарной защиты должны находиться непосредственно у работника. При возникновении нештатной ситуации, сотрудник должен сообщать ближайшим экстренным службам и руководству о происходящем, после чего обеспечить эвакуацию автотранспортных средств и граждан, находящихся

поблизости. В случае возникновения ЧС оператор также предупреждает всех, а также старается не допустить взрыва с помощью средств пожаротушения.

Руководство обязано согласовать мероприятия по ликвидации пожара и его последствий с ближайшей пожарной частью. Помимо этого, каждые три месяца дежурный караул вместе с персоналом станции обязаны отрабатывать действия по эвакуации людей и тушению пожара на ВЗС.

Вследствие проведенного сравнения, ВЗС и АГЗС аналогичны по функциональному назначению и конструктивным элементам, что дает возможность переоборудовать газовую заправочную станцию под водородные топливные элементы [5]. Но способы хранения и транспортировки водорода, предполагают усиленные меры обеспечения безопасности ВЗС для их обслуживания и эксплуатации. Они должны предполагать создание методических рекомендаций по оценке пожарного риска и дальнейшему его снижению водородных заправочных станций.

Список литературы

1. Солодова Н. Л., Минигулов Р. Р., Емельянычева Е. А. Водород как перспективный энергоноситель. Современные методы получения водорода // Вестник Казанского технологического университета. – 2015. – Т.18, № 3. – С.137.
2. Водород в энергетике : учеб. пособие / Р. В. Радченко, А. С. Мокрушин, В. В. Тюльпа. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. — 229 с., с. 18;
3. ГОСТ Р-54113-2010 «Соединительные устройства для многократной заправки сжатым водородом наземных транспортных средств» [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200086945> (дата обращения 31.05.2023);
4. Овчинников И.И., Овчинников И.Г. Влияние водородосодержащей среды при высоких температурах и давлениях на поведение металлов и конструкций из них // Вестник евразийской науки. 2012. №4 (13). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-vodorodosoderzhashey-sredy-pri-vysokih-temperaturah-i-davleniyah-na-povedenie-metallov-i-konstruktsiy-iz-nih> (дата обращения: 22.05.2023);
5. Фомин А. В., Егоров А. А. Сравнительный анализ водородных заправочных станций и автомобильных газовых заправочных станций // Актуальные проблемы пожарной безопасности: материалы Международной XXXIV научно-практической конференции, посвященной 85-летию образования ФГБУ ВНИИПО МЧС России. – Москва, 2022. – С. 708-713.

*А. В. Иванов, кандидат технических наук, доцент,
В. С. Киселева, адъюнкт, В. В. Манузин, слушатель магистратуры
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России им. Героя Российской
Федерации генерала армии Е. Н. Зиничева*

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ РОБОТИЗИРОВАННЫХ УСТАНОВОК ПОЖАРОТУШЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ НАНОМОДИФИЦИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Роботизированные установки пожаротушения (РУП) [1] нашли широкое применение на опасных производственных объектах (ОПО), к которым относятся предприятия нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей и химической промышленности [2], характеризующиеся высоким риском возникновения аварийных ситуаций.

При пожарах на ОПО необходимо применять огнетушащие и защитные составы, которые обеспечивают требуемый уровень активной и конструктивной (рисунок 1) тепловой защиты, а также являются безопасными для людей и окружающей среды.

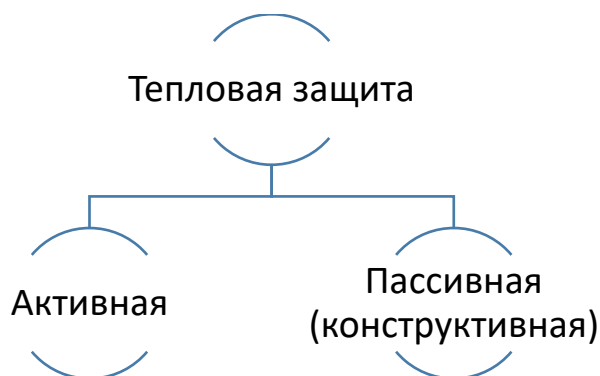


Рисунок 1 – Способы тепловой защиты РУП

Активная тепловая защита обеспечивается использованием огнетушащих веществ (ОТВ), которые приведут к снижению интенсивности испарения легковоспламеняющейся жидкости (ЛВЖ), охлаждению зоны горения, что в конечном счёте определяет снижение времени ликвидации горения нефтепродуктов. Увеличения эффективности ОТВ и защитных составов в условиях горения нефтепродуктов может быть доступно за счет применения углеродных наноструктур (УНС). Результаты исследований по определению времени тушения, представлены на рисунке 2.

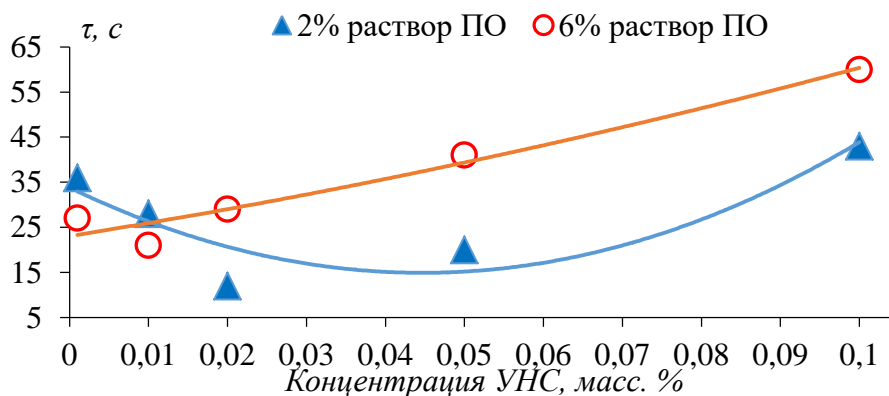


Рисунок 2 – Зависимость времени тушения модельного очага класса «В» модифицированными ОТВ от концентрации УНС

Из полученных результатов можно сделать вывод, что наилучший огнетушащий эффект достигается при использовании в качестве смачивателя раствора ПО 2 масс. % с концентрацией УНС 0,02 масс. %, а для ПО 6 масс. % с концентрацией УНС 0,1 масс. %.

Пассивная (конструктивная) тепловая защита РУП может быть обеспечена путем внедрения композиционных материалов в элементы защитного кожуха систем управления установки. Проведенные испытания по методике [5] показали высокую теплозащитную эффективность материалов марки «AstrBind», содержащих астралены, применительно к режимам углеводородного горения.

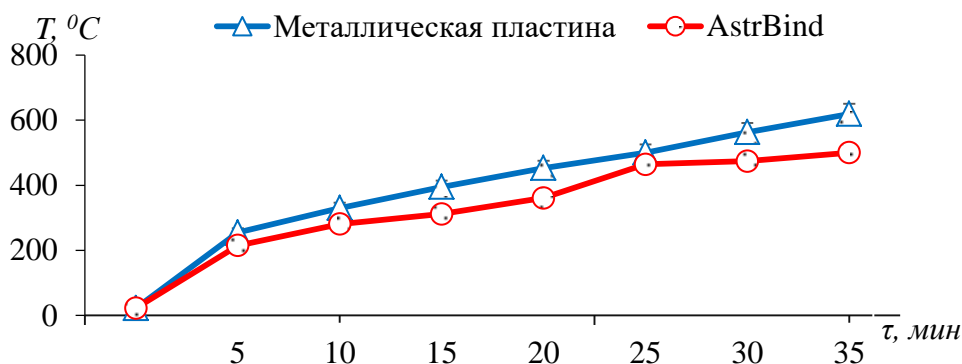


Рисунок 3 – Зависимость температуры пластины, защищенной материалом «AstrBind» от времени высокого температурного воздействия

Анализ результатов испытаний показывает (рисунок 3), что до 25 минут высокое температурное воздействие не влияет на разницу между незащищенной металлической пластиной и пластиной марки «AstrBind», однако при дальнейшем высоком температурном воздействии происходит отставание в росте температуры на исследуемых материалах, становится более заметным, что вероятно обусловлено структурными изменениями в защитном покрытии. Полученные результаты требуют дополнительных исследований и верификации на натуральных испытаниях.

Таким образом, применение наномодифицированных материалов в системах тепловой защиты РУП способны обеспечить их функционирование в условиях углеводородного режима пожара.

Список литературы

1. ГОСТ Р 53326-2009. Техника пожарная. Установки пожаротушения роботизированные. Общие технические требования. Методы испытаний.
2. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ (ред. от 29.12.2022) "О промышленной безопасности опасных производственных объектов". [Электронный ресурс]. URL: <http://garant.ru> (дата обращения: 17.05.2023 г.).
3. Иванов А. В., Торопов Д. П., Медведева Л. В., Калинина Е. С. Физический механизм и способ тушения жидких углеводородов модифицированными суспензиями воды с углеродными наноструктурами // Пожаровзрывобезопасность / Fire and explosion safety. – 2019. – Т. 28. – № 1. – С. 22-34.
4. Shames A. I., Katz E. A., Panich A. M., Mogilyansky D., Mogilko E., Grinblat J., Belousov V.P., Belousova I. M., Ponomarev A. N. Structural and magnetic resonance study of astralen nanoparticles // Diamond and Related Materials. 2009. Vol. 8. No. 2-3. Pp. 505-510.
5. Цой А. А., Демехин Ф. В. Испытание огнезащитных материалов в условиях углеводородного температурного режима // Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. – 2015. – № 4. – С. 20-24.

УДК 614.8

Ж. К. Каурдосов, Б. С. Тулегенов

ҚР ТЖМ Мәлік Ғабдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясы

ЛАК-БОЯУ ЖАБЫНДАРЫ ӨРТ БАРЫСЫНДА ТҮРЛЕНУІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ КҮЙДІРІЛГЕН ҚАЛДЫҚТАРЫН САРАПТАМАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ МҮМКІНДІКТЕРІ

Лак-бояу жабындарының күйдірілген қалдықтары (ЛБЖ) - сарапшыға өрт ошағын іздеуді жеңілдететін маңызды ақпарат бере алатын құнды зерттеу объектісі. Әр түрлі сипаттағы материалдардағы ошақты белгілерді анықтау әдістемелерінің кешенінде ЛБЖ зерттеу әдістемесінің орны ерекше. Оның көмегімен алынған салыстырмалы түрде төмен температуралы аймақтар туралы ақпарат (150-200-ден 500 0С-қа дейін) Жоғары температуралы аймақтардағы басқа әдістермен алынған мәліметтерді едәуір толықтырады, мысалы, бейорганикалық құрылыс материалдарын, болаттан жасалған оксидтер қоспасы және басқа материалдарды зерттеу кезінде.

Осы уақытқа дейін әзірленген әдіс бояу жабындарының ең көп таралған түрлерінің күйдірілген қалдықтарын зерттеуге мүмкіндік береді: майлы, алкидті (пентафталь, глифталь), нитроцеллюлоза, олардың композициялары, сондай-ақ су дисперсиялық бояулардан жасалған жабындардың негізгі түрлерін.

Сулы емес ерітінділерге негізделген бояулардан жасалған жабындарды зерттеу жанбайтын құрылымдық және әрлеу материалдарын зерттеу әдістерімен бірге қосымша ақпарат алу үшін жүргізген жөн. Бұл ретте жоғарыда көрсетілген "төмен температуралы" аймақта (500 0С–ге дейін) термиялық зақымдану аймақтарын анықтауға және қажет болған жағдайда ЛБЖ сынамаларын алу нүктелерінде боялған конструкциялардың қыздыру температурасын белгілеуге болады [1].

Сулы дисперсиялық бояулардан жасалған жабындар температураның неғұрлым кең интервалында - 200-250-ден 850-900 0С-қа дейін жойылады, сондықтан олар өрт ошағын анықтау үшін жеткілікті ақпарат бар тәуелсіз зерттеу объектісі бола алады.

Ағаш және АБТ құрылымы, құрамы мен қасиеттері, олардың жанғаннан кейінгі қалдықтары болып табылады. Бұл жағдай көмір сынамаларын талдау нәтижелері бойынша осы сынамаларды іріктеу нүктелеріндегі жанудың болжамды ұзақтығы мен температурасын оны талдау нәтижелері бойынша анықтауға, яғни өрт ошағын іздеуге қажетті ақпаратты алуға мүмкіндік береді.

Басқа кинетикалық параметрлер бойынша, бірақ іс жүзінде жақын заңдылықтар басқа органикалық материалдардың - лак-бояу жабындарының пиролизінде байқалады [2].

Түрлі-түсті жабын-бұл әдетте екі негізгі компоненттен тұратын композиция- қыртыс түзуші және пигмент (пигменттер). Соңғылары көбінесе Бейорганикалық сипатқа ие, сирек-бұл органикалық заттар. Термиялық әсер бояудың органикалық компонентінің біртіндеп ыдырауына және күйіп кетуіне әкеледі. Ол екі кезеңде жүреді. Шамамен 400 0С дейін жабынның органикалық массасының күйдірілуі (карбонизациясы) жүреді, нәтижесінде оның қараюы болады. 400-450 0С-тан жоғары температурада органикалық бөліктің көміртектендірілген қалдығы күйе бастайды және процесс (жеткілікті температура мен жылу әсерінің ұзақтығында) органикалық компоненттің толық күйіп кетуімен аяқталуы мүмкін [3].

Қыртыс түзгіштің және бояудың, эмальдың, лактың басқа органикалық компоненттерінің (егер бар болса) карбонизация процесі, әрине, олардың құрамындағы көміртектің дәйекті өсуіне және сәйкесінше оттегінің, азоттың, фосфордың және басқа гетероатомдардың азаюына әкеледі

Сонымен, бояулар, соның ішінде құрылыс бояулары, сот сараптамасының нысаны ретінде өте егжей-тегжейлі зерттелген. Көрсетілген жұмыстарда ЛБЖ сәйкестендіру, бояу түрін белгілеу үшін қажетті мәліметтер көрсетілген. Сонымен қатар, біз, әдетте, жылу әсеріне ұшырамаған және осылайша айтарлықтай өзгерістерге ұшырамаған жабындар туралы айтып отырмыз. Бізге термиялық деструктивті жабындар және оларды зерттеу арқылы ақпарат алу мүмкіндігі қызықтырады.

Әдебиеттер тізімі

1. Раймбеков К. Ж., Кусаинов А. Б., Нарбаев К. А. Төтенше жағдайлардың жеке тәуекел деңгейінің мәндерін анықтау // Көкшетау техникалық институтының хабаршысы. – 2020. - № 2 (38). – С. 16-20.

2. Өндірістік объектілердегі өрт тәуекелінің есептік шамаларын айқындау әдісі – ҚТ РК 3019 – 2017, ҚР Инвестициялар және даму министрлігінің Техникалық реттеу және метрология комитеті.

3. Старков Н. Н., Злодеев В.Н. Резервуарларды жөндеу алдындағы дайындықтың өрт қаупі. Резервуарларды тазарту тәсілдерін дамыту перспективалары // Өрт-жарылыс қауіпсіздігі. – 2008. – Том 17 № 4. – С. 45-47.

УДК 654.924.5

Ж. К. Каурдосов, С. А. Абраев

ҚР ТЖМ Мәлік Ғабдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясы

ӨРТ СӨНДІРУ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫ ТУРАЛЫ ТАРИХИ МӘЛІМЕТТЕР

Алғашқы су өрт сөндіру қондырғысының пайда болу тарихына шолатын болсақ оны 1769 жылы ғалым К.Д. Фролов ұсынған, 1770 жылы ақпанда К. Д. Фролов Змеиногор кен басқармасының басқарушысына (Алтай өлкесі) қондырғының моделі мен толық сипаттамасын ұсынды. Өнертабыс автоматты өрт сөндіруге арналған сантехникалық желісі бар стационарлық сорғы қондырғысы болды. К. Д. Фроловтың өнертабысы кен басқармасының басқарушысының бұйрығымен мұрағатқа қойылды және тіпті патенттелмеді. 36 жылдан кейін 1806 ж осындай автоматты су өрт сөндіру қондырғысын ағылшын Дж. Кэримен патенттелді. Ол қорғалатын бөлмеде су бағынан құбырлар желісін салуды және желіде ұсақ тесіктері бар спринклерлерді орнатуды ұсынды. Қорғалған бөлмеде жанғыш сым созылып, жанған кезде клапанды ұстап тұратын құлыптар ашылып, клапан босатылып, су шашыратқыштарға жіберілді.

Алғашқы спринклер қондырғылары XIX ғасырдың аяғында ағылшын Сю Гаррисон 1864 жылы спринклерлік шашыратқыш жасағаннан кейін пайда бола бастады. Спринклер қондырғыларының дамуында американдықтар – Г. Пармели мен Ф. Гриннель үлкен рөл атқарды. Олар әлемнің көптеген елдерінде осы жүйелерді жетілдіру, өндіру және енгізу бойынша қарқынды қызметті дамытты. «Гриннель» фирмасының алғашқы автоматты су сөндіру қондырғылары Батыс Еуропада 1882 жылы пайда болды, ал 1902 жылы Ф. Гриннель спринклер қондырғыларындағы қазіргі қосқұлыптау құрылғыларының прототипі болып табылатын құлыптау құрылғысын патенттеді [1].

Ресейде спринклер қондырғылары XIX ғасырдың соңында пайда бола бастады. Оларды көптеген орыс инженерлері танымал етті және олардың

арасында А. А. Пресс, оның кәсіпорындарды спринклер қондырғыларымен қорғау жұмыстары революцияға дейінгі уақытта да, Кеңес өкіметі жылдарында да бірнеше рет жарық көрді. 1918 жылға қарай Ресейде спринклер қондырғыларымен жабдықталған 900-ге жуық тоқыма, резеңке және жиһаз өнеркәсібі болды

1926 жылы елде "Спринклер" акционерлік қоғамы ұйымдастырылды, ол істен шыққан спринклер қондырғыларын қалпына келтірумен және жаңа қондырғыларды енгізумен айналысты.

Автономды автоматты су өрт сөндіру қондырғысының мысалы ретінде өнертапқыш Фальковскийдің "Шеф" стационарлық автоматты сілтқышқылды өрт сөндіргішін келтіруге болады. Өрт сөндіргіш екі негізгі бөліктен тұрды: өрт сөндіргіштің өзі және онымен байланысты электрлік дабыл құрылғысы, сондай-ақ өрт сөндіргішті іске қосуға арналған құрылғылар. Өрт сөндіргіш үшін заряд: 60 кг суда еріген 6 кг қоскөмірқышқыл газы содасы; 850 г күкірт қышқылы. Сода (сілтілі) ерітіндісі өрт сөндіргіштің корпусына құйылады, ал күкірт қышқылы торлы цилиндрге орналастырылған қышқыл колбамен толтырылады, колбаның ішіне шыбық барабаны салынады, ол Вуд қорытпасынан жасалған термостаттың жеңіл балқытылған тығынының құлауынан сақтайтын салмақпен іске қосылады. Термостат-бұл эбонит (немесе талшықты) пластинамен бөлінген серіппелі металл контактілері бар жақтау-пышақ, оның металл тұтқасына жеңіл балқитын тығын дәнекерленген. Термостат контактілерінен сигнал дыбыстық және жарық сигналдарын (электр қоңырауы мен электр шамы) беретін қабылдау-бақылау құралына беріледі.

1927 жылы М. Порфирьев алғаш рет спринклер қондырғыларын шамамен есептеу әдісін ұсынды, оны кейінірек (1933 жылы) инженер В.Г. Лобачев нақтылап, толықтырды.

Спринклер және дренчер қондырғыларының құрылысы мен жұмысы туралы ең толық және жүйеленген (уақыт үшін) мәліметтер Е.А. Тейхманның "спринклер және дренчер жабдықтары" (1937) кітабында қамтылған.

Соғыс алдындағы жылдары Н. А. Тарасов-Агалаковтың гидравликасы бойынша жан-жақты зерттеулер негізінде спринклер және дренчер қондырғыларын есептеу әдістемесі түпкілікті түсіндірілді. Ол қазіргі уақытта Ресей Федерациясы ТЖМ МӨҚҚ академиясының жобалау тәжірибесінде және оқу процесінде қолданылады

Су өрт сөндіру қондырғылары Автоматты өрттен қорғауда кең таралған. Су өрт сөндіру қондырғыларын (ӨСК) шаруашылық салалары бойынша бөлу мынадай деректермен сипатталады: өнеркәсіп объектілері – 77 %; мәдени-ойын – сауық мекемелері – 7,8 %; Энергетика объектілері – 6,2 %; Қоймалар, базалар – 3 %; өзге де объектілер – 6 % [2].

Өртті сөндіру үшін көбік қолдануды орыс инженері А.Г. Лоран 1902 жылы ұсынған. Лоран алғашқы тәжірибелерді судағы бикарбонат ерітіндісімен, оған қышқылмен әсер етіп жүргізді. Көбіктендіргіш ретінде мия сығындысы қолданылды. Осылайша алынған көбік химиялық деп аталды. А. Г. Лоран сонымен қатар алғаш рет сорғы мен құбырлар арқылы өрт болған жерге қышқыл мен сілтілі ерітіндіні бөлек жеткізуді қолданды. А. Г. Лоран өзінің зерттеулерінің

нәтижелері туралы 1904 жылы 1 желтоқсанда Ресей техникалық қоғамының химиялық секциясының отырысында баяндады. Тиімді өрт сөндіргіштерді іздеу А. Г. Лоран ұсынған ауа-механикалық көбіктің дамуына әкелді. Ол көмірқышқыл газының көмегімен ауа-механикалық көбік алды. Өкінішке орай, бұл өнертабыстар Ресейде қолданылмады. Қаражатқа өте мұқтаж А. Г. Лоран Германияға бірқатар патенттер сатты. А. Г. Лораннан сатып алынған патент бойынша "Тоталь" (Германия) фирмасы ауа-механикалық көбікпен өртті сөндіруге арналған жабдықты шығара бастады.

XX ғасырдың басында ресейлік "ШЭФ" акционерлік қоғамы жылу тросымен іске қосылатын химиялық көбікті сөндірудің автоматты қондырғыларын әзірлеп, шығара бастады. XX ғасырдың 20-шы жылдары химиялық көбікті сөндірудің автоматты қондырғыларын инженер С. Д. Теологский біршама жетілдірді, ол М.Г. Холуевпен бірге көбік спринклерін жасап, орнату схемасын жасады.

20-шы жылдардың аяғы мен 30 – шы жылдардың басында көбікті сөндіру құралдарын жетілдіру негізінен өрт сөндіргіштер мен автоматты емес әсер ететін стационарлық қондырғыларды құру, сондай-ақ көбік түзетін заттардың әртүрлі типтерінің құрамын әзірлеу желісі бойынша жүргізілді. Сонымен, 1927 жылы КСРО-да В. И. Гвоздев-Ивановский көбік генератор ұнтағын жасады .

Орталық ғылыми-зерттеу өрт зертханасында (ОҒЗӨЗ) Л. М. Розенфельд өртті сөндіру үшін ауа механикалық көбікті қолдану бойынша жұмыстарды сәтті жүргізді. Ол 1937 жылы жоғары ауа механикалық көбік өнертабысын "майлы көбік" құрамын ашып (спирттерді сөндіру үшін қолданылған), сондай-ақ спирттерді сөндіруге арналған қондырғы жасауған. ОҒЗӨЗ химиялық көбік алу үшін көбік батареялары және қос эжекция принципі бойынша жұмыс істейтін ауа көбік қондырғысы жасалды.

Автоматты реактивті көбік қондырғылары екі типте шығарылды: ауырлық күшінің әсерінен көбік түзетін ерітінділерді араластырудан әрекет ететін қондырғылар және шағын қорғалатын алаңы бар объектілерге (шағын диаметрлі резервуарлар мен ТЖС бар бактар) ең ағынмен көбік беру арқылы қызмет көрсетуге арналған қондырғылар; Сығылған газдардың қысымымен әрекет ететін және ауырлық күші бар объектілерді қорғау үшін жабдықталатын қондырғылар. көбік беру спринклер спринклерлерімен жүзеге асырылатын үлкен қорғалатын аумақтар (өндірістік және қойма үй-жайлары) [3].

Екі типтегі автоматты қондырғылар әрдайым дерлік дабыл құрылғыларымен қосылып, олардың жұмысының басталғаны туралы дереу хабардар етті. Орнату цистернаны екі тең бөлікке бөлетін көлденең бөлімі бар мыс қорғасын цилиндрлік резервуар болды. Резервуардың бір бөлігі содоволакрикалық (немесе сапонин) ерітіндісімен, ал екіншісі алюминий сульфатының (немесе глиноземнің) аздап қышқыл ерітіндісімен толтырылды. Резервуардың әр жартысын толтыру қақпақтармен жабылған осы жартысында симметриялы орналасқан тесіктер арқылы жүзеге асырылды. Резервуардың ортасында араластырғыш камера орнатылды. Эксцентрикалық осьтің көмегімен резервуар темір жақтауда қозғалмалы түрде нығайтылды. Резервуарда жақтаудың

жоғарғы жағына бекітілген кронштейннің көмегімен сигналдық байланыс құрылғысы жабдықталды. Жеңіл балқитын металдан жасалған бір немесе бірнеше буыны бар тізбектің көмегімен зарядталған резервуар көлбеу күйде орнатылды. Жеңіл балқитын тізбектің бір ұшы резервуардың корпусына, ал екіншісі дабыл құрылғысының серіппелі, тұтқалы түйреуіштерінің біріне бекітілді. Бұл позицияда резервуар қақпақтарды төмен түсіруге тырысып, тізбекті бір контактіні екіншісінен тартып алатын созылған күйде ұстады.

Өрт болған жағдайда тізбектің жеңіл балқитын буыны ереді. Өз осінде шынжырмен ұсталмаған резервуар қақпақтармен және араластырғыш камерамен төмен қарай аударылды. Резервуардың бұл күйінде көбік түзетін ерітінділер, олардың бөліктерінде жеңіл түсетін қақпақтармен сәл ғана жабылған, араластырғыш камераға құйылып, көбікке айналды, ол көмірқышқыл газының қысымымен жанып тұрған бетті покрывам массамен жауып тастады. Тізбектің үзілуіне байланысты босатылған Байланыс басқа контактімен жабылып (немесе ашық) өзінің бастапқы орнын алды. Бұл жағдайда қабылдау және бақылау құрылғысы дыбыстық және жарық сигналдарын берді және сонымен бірге көбік қондырғысының жұмысы туралы сигнал берді.

Көбік шашыратқыш қондырғылары екі нұсқада шығарылды: бір сымды және екі сымды схема бойынша. Екеуі де сығылған газдардың қысымымен әрекет етті.

Бір сымды көбік шашыратқыш қондырғысының мысалы ретінде теологиялық инженер жасаған қондырғыны келтіруге болады. Орнату екі резервуардан тұрды (олардың мөлшері қорғалатын бөлменің өлшемдерімен анықталды). Бір резервуар сілтілі мияға, ал екіншісі аздап қышқыл ерітіндіге арналған. Әр резервуарда сифон түтігі орнатылды. Сифон түтіктерінің ұштары жалпы араластырғыш камераға енгізілді. Қоректендіру құбыры араластырғыш камераның төменгі бөлігін және тарату желісін спринклер спринклерлерімен байланыстырды. Қоректендіру құбырына (араластыру камерасының жанында) сигналдық манометр орнатылды. Қондырғы 9 компрессормен (немесе сұйық көмірқышқыл газы бар цилиндрлермен) қамтамасыз етілді, ол цистерналардың жоғарғы бөліктерімен, сілтілі-Мия және аздап қышқыл ерітінділерімен және араластырғыш камераның жоғарғы бөлігімен құбырлар арқылы қосылды. Бұл құбырға компрессор орнатқан қысымды бақылайтын манометрлер орнатылды (0,2-ден 0,4 МПа-ға дейін) [4].

Өрт шыққан кезде спринклер іске қосылады. Осыдан кейін араластыру камерасындағы қысым, құбырды қоректендіретін тарату желісі атмосфераға дейін төмендеді. Резервуарлардағы өзгеріссіз қалған қысымның әсерінен сілтілі-Мия және аздап қышқыл ерітінділер сифон түтіктеріне құйылып, олар арқылы араластырғыш камераға түсті. Араластыру камерасына реакция жасай отырып, ерітінділер көбікке айналды, ол реакция кезінде бөлінетін көмірқышқыл газының қысымымен спринклерлерге тарату желісіне жіберілді. Бірінші спринклер іске қосылғаннан кейін тарату желісі мен қоректендіру құбырындағы қысым төмендеді. Бұл жағдайда дабыл манометрі іске қосылды, дабыл құрылғысының электрлік контактілері жабылды және өрттің пайда болуы туралы дыбыстық және жарық сигналдары берілді. Осылайша алынған көбіктің еселігі төмен болды.

Жоғары көбік алу үшін екі сымды спринклер қондырғысы қолданылды. Осы типтегі қондырғыларда, бір сымды қондырғылардағыдай, бірдей сыйымдылықтағы екі резервуарға құйылған көбік түзетін ерітінділер қоры болды. Ерітінділер жеке құбырлар арқылы ең шашыратқыш бастарға (немесе басқа араластырғыш құрылғыларға) дейін жеткізілді. Ерітінділер компрессорлық қондырғылардан (немесе сығылған ауа немесе көмірқышқыл газы бар цистерналардан) цистерналарға түсетін Сығылған газдардың (ауа немесе көмірқышқыл газы) қысымды сифон түтіктері арқылы резервуарлардан құбырларға ауыстырылды. Жұмыс басталғанға дейін қондырғының құбырлары компрессорлық қондырғылардан (немесе көмірқышқыл газы бар баллондардан) газбен толтырылды, ал құбырлардағы газдардың қысымы мен бактардағы ерітінділерге қысым бірдей орнатылды. Ерітінділерді араластыру, көбік түзу және оны шашырату арнайы араластырғыш құрылғылардың – көбік шашыратқыштардың көмегімен жүзеге асырылды. Қолданылатын көбік шашыратқыштарды үш түрге бөлуге болады: ерітінділер кездесетін және араластырылған құрылғылар; ерітінділер жолда кездесетін құрылғылар; ерітінділер еркін араласқан құрылғылар – ауада [5].

Бірінші құрылғының мысалы-теологиялық дизайнның шашыратқыш басы. Бұл бас тесіктері бар металл шар болды. Бұл шардың ішінде екі металл жарты шар болды, олардың шеттері бір-бірінен біршама қашықтықта орналасқан. Бастың ішіне сілтілі және қышқыл ерітінділерін беру үшін құбырлар енгізілді. 10 бастың ішіндегі құбырлардың саңылаулары клапандармен жабылды, олар екі топсалы иінді қолдан тұратын құлыппен басылған күйде ұсталды. Тұтқалардың ұзын ұштары ағаш қорытпасымен дәнекерленген арнайы металл қысқышпен бір-біріне тартылды. Тұтқалардың қысқа ұштары клапандардың жабылуын қамтамасыз етті.

Өрт шыққан кезде балқитын дәнекер еріп, қысқыш тақтайшалар ыдырап кетті. Рычагтардың ұштары (қысқышпен тартылмаған) екі жаққа бөлінді. Ерітінділердің қысымымен құбырларды жабатын клапандар ашылды. Ерітінділер көбік басының ішкі жағына ағып, алдымен саңырау жарты шарлар арасындағы кеңістікте, содан кейін бастың сыртқы шар беті мен жарты шарлар арасындағы концентрлі кеңістікте араласа бастады. Бұл жағдайда пайда болған көбік бастың шар бетіндегі тесіктер арқылы өрт ошағына кірді [6].

Шар басының ішінде пайда болудың бұл әдісімен көбік құбыр арқылы ұзақ жолдан өтпегендіктен, ол құрылғыдан ойам және тұрақты түрде шығады.

Екінші типтегі араластырғыш құрылғының мысалы Халуев дизайнының көбік шашыратқышы. Бұл спринклер цилиндрлік бөліктен және цилиндрлік бөлікті қамтитын сақина бөлігінен тұратын қос мыс камера болды. Қос мыс камерада екі кіріс тесігі болды.

Жоғарыда қарастырылған түрлі автоматты өрт сөндіру құралдарының жұмыс жасау принципін, пайда болған жерін, түр сипатын, пішінін, өрт сөндіруге қолданылатын материалын және ең бастысы пайда болу уақытын қортындылап, қазіргі таңда олардың алуан-алуан түрлері бар екенің ескеретін болсақ, жалпы өрт сөндіру қондырғыларының күннен-күнге прогрессивті бағыттталып жатқанына көз жеткіземіз.

1. Зуйков Г. М. Өрт автоматикасы ережелерінің жинағы // Отпен күресу тарихы. – 1988. – Б. 7-9.
2. Бубырь Н. Ф., Воробьев Р. П., Быстров Ю. В. Өрт автоматикасы қондырғыларын пайдалану // Өрт сөндіру құралдары үшін сенімділік көрсеткіштерінің негізгі ұғымдары. 1986. – Б. 6-10.
3. Членов А.Н., Буцынская Т.А., Дровникова И.Г. Күзет және өрт дабылы жүйелерінің техникалық құралдары // Өрт қауіпсіздігі. – 2009 – Б. 155-159.
4. Шахуов Т.Ж. Автоматтандырылған проекттерге арналған проблемалық-бағдарланған имитациялық жүйелер // Азаматтық қорғаудағы ғылым мен білім – 2020. – № 1(45).– Б. 52-55.
5. Фомин В. И., Бабуров В. П., Бабуринов В. В. Өрт дабылының техникалық құралдары // Автоматтандырылған басқару жүйелері және байланыс. – 2009 – Б. 140-143.
6. В.А. Грачев, С.В. Собурь. Өрт қауіпсіздігі: мәселелер мен перспективалар // Автоматтандырылған басқару жүйелерінің тарихы. – 2006 – Б. 11-14.

УДК 614.2

А. Б. Кусаинов, К. К. Шаймердинов
Академия гражданской защиты имени Малика Габдуллина МЧС РК

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБСТАНОВКИ С ЛЕСНЫМИ ПОЖАРАМИ

Одним из важных элементов обеспечения пожарной безопасности лесов является прогноз. В настоящее время для прогнозирования количества лесных пожаров широко применяется аппарат математической статистики. Данное обстоятельство связано с тем, что количество лесных пожаров можно рассматривать, как последовательность измерений, упорядоченных в неслучайные моменты времени, т.е. временной ряд [1].

В данной работе предлагается использовать вероятностно – статистический метод, дающий возможность составить кратковременный или долгосрочный прогноз в зависимости от постановки задачи [2, 3].

Анализ динамики лесных пожаров представленных на рисунке 1 подтверждает предположение, что наблюдаемое в t-м году число пожаров y_t ($t = 1, 2, \dots, N$, где N – число анализируемых лет) изменяется с течением времени с более или менее постоянной абсолютной скоростью, тогда математическим выражением такой тенденции будет являться линейная зависимость вида [4]:

$$\hat{y}_t = a + bt, \quad (1)$$

где: \hat{y} - расчетное значение числа лесных пожаров в t-м году;
t – номер года;
a и b – коэффициенты.

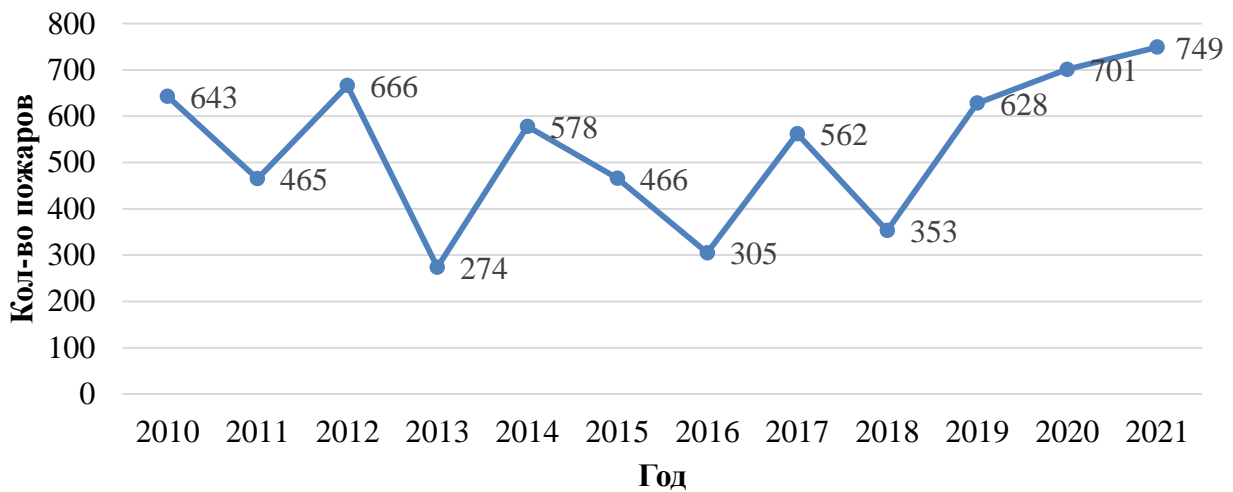


Рисунок 1 – Динамика лесных пожаров по годам

Для нахождения неизвестных коэффициентов используется метод наименьших квадратов. Согласно этому методу, коэффициенты вычисляются таким образом, чтобы сумма квадратов отклонений наблюдаемых значений y_t от расчетных значений \hat{y}_t была минимальной, т.е. отвечала условию [4]:

$$S = \sum_{t=1}^N (y_t - \hat{y}_t)^2 \rightarrow \min. \quad (2)$$

Для нахождения неизвестных коэффициентов a и b определим, что в точке минимум производная функции будет равна нулю. Для этого нужно приравнять нулю частные производные [4]:

$$\frac{\partial S}{\partial b} = \sum_{t=1}^N [y_t - (a + bt)] = 0, \quad (3)$$

$$\frac{\partial S}{\partial a} = \sum_{t=1}^N [y_t - (a + bt)t] = 0, \quad (4)$$

что дает для определения коэффициентов a и b систему линейных уравнений [4]:

$$\begin{cases} an + b \sum_{t=1}^N t = \sum_{t=1}^N y_t, \\ a \sum_{t=1}^N t + b \sum_{t=1}^N t^2 = \sum_{t=1}^N ty_t. \end{cases} \quad (5)$$

Решая эту систему, получаем уравнения для нахождения коэффициентов a и b [4]:

$$b = \frac{N \sum_{t=1}^N ty_t - \sum_{t=1}^N t \sum_{t=1}^N y_t}{N \sum_{t=1}^N t^2 - \left[\sum_{t=1}^N t \right]^2}, \quad (6)$$

$$a = \frac{\sum_{t=1}^N y_t - b \sum_{t=1}^N t}{N}. \quad (7)$$

Зная значения a и b и определяя, что имеющаяся тенденция изменения числа лесных пожаров в Республике Казахстан останется неизменной, можно сделать прогнозную оценку числа лесных пожаров в соответствующий период.

Для выявления тенденции изменения числа лесных пожаров воспользуемся аналитическим выравниванием временного ряда в виде зависимости (1). Для нахождения коэффициентов a и b воспользуемся формулами (6) и (7), предварительно составив вспомогательную таблицу 1.

Таблица 1 - Вспомогательная таблица для вычисления коэффициентов a и b

t	t^2	y_t	$t \cdot y_t$
1	1	643	643
2	4	465	930
3	9	666	1998
4	16	274	1096
5	25	578	2890
6	36	466	2796
7	49	305	2135
8	64	562	4496
9	81	353	3177
10	100	628	6280
11	121	701	7711
12	144	749	8988
$\sum_{t=1}^N t = 78$	$\sum_{t=1}^N t^2 = 650$	6390	43140

Подставляя числовые значения из итоговой строки таблицы 1 в уравнения (6) и (7), получаем значения коэффициентов $a=459,7$ и $b=11,2$.

Таким образом, уравнение регрессии принимает вид $y_{13} = 459,7 + 11,2 \cdot x$.

Определяем ориентировочное прогнозное значение числа пожаров на 2022, 2023 и 2024 гг. (рисунок 2).

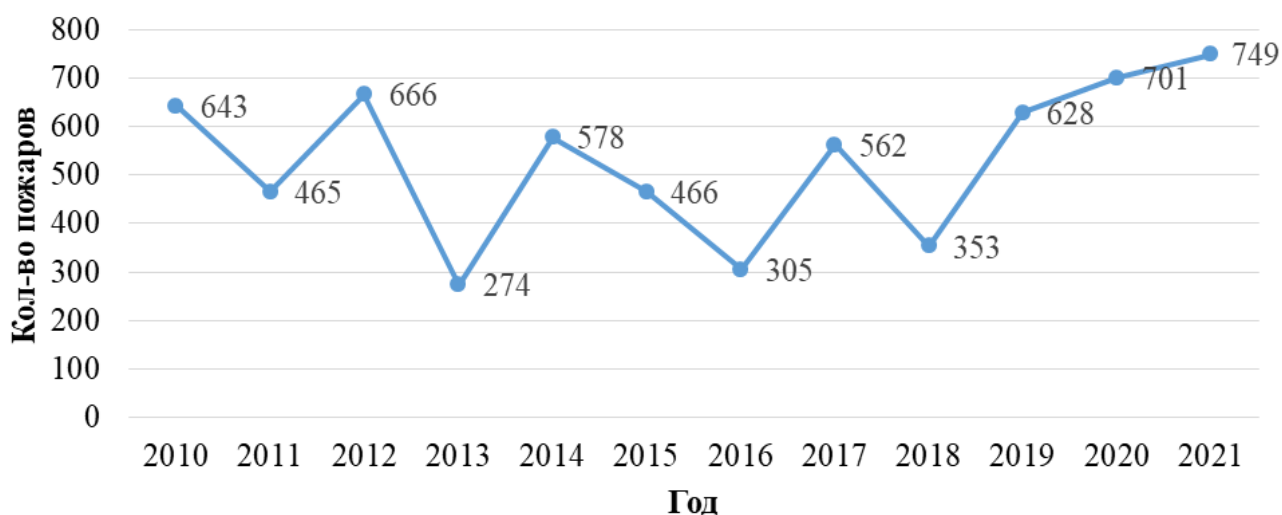


Рисунок 2 - Прогнозные значения лесных пожаров

Для определения точности прогноза лесных пожаров рассчитаем среднюю относительную ошибку по формуле [5]:

$$\varepsilon = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \frac{|y_{\text{факт},i} - y_{\text{расч},i}|}{y_{\text{факт},i}} \cdot 100\% \quad (8)$$

где $y_{\text{факт},i}$ – фактические значения по годам;

$y_{\text{расч},i}$ – расчетные значения;

n – количество лет.

Расчетное значение, полученное на основе построенной модели, составляет величину $\varepsilon = 5,9 \%$.

Это означает, что математическая модель построена с высокой точностью.

Для определения интервалов прогнозных значений лесных пожаров в Республике Казахстан, рассчитаем среднеквадратичное отклонение по формуле [6]

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x - \mu)^2}{N}} \quad (9)$$

Согласно данным таблицы 1 и формулы 6 среднее арифметическое составляет $\mu = 549,1$, тогда среднеквадратичное отклонение составит $\sigma = 140$.

По полученному среднеквадратичному отклонению, определены интервалы средних квадратичных отклонений прогнозных значений числа лесных пожаров на 2022, 2023 и 2024 гг. (рисунок 3).

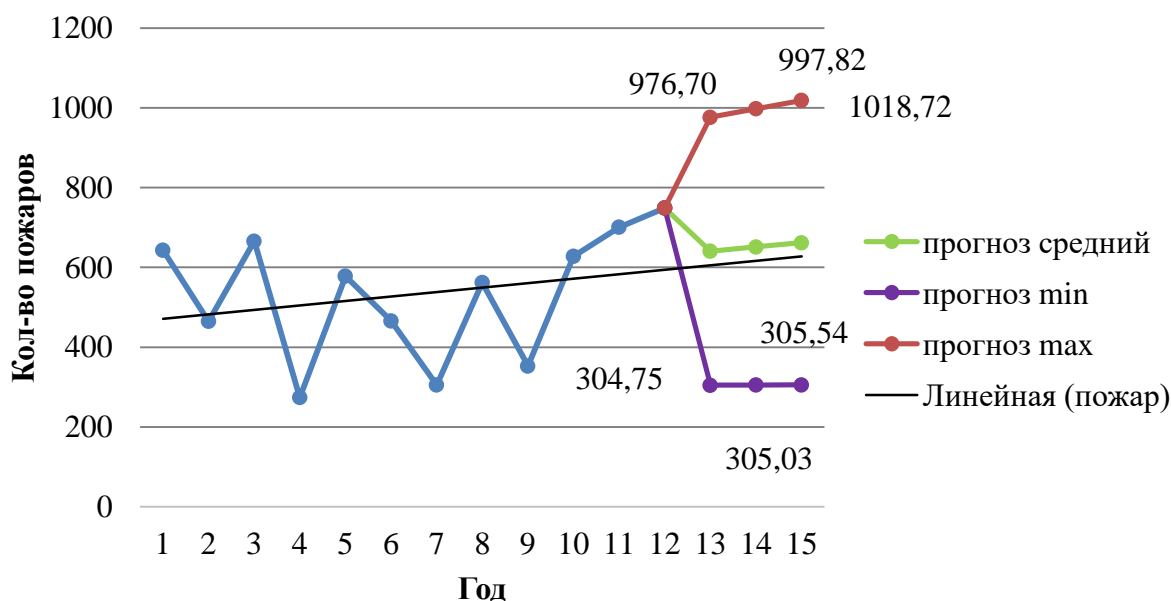


Рисунок 3 - Динамика числа лесных пожаров по годам, с учетом среднеквадратичных отклонений

Относительная ошибка при максимальном прогнозе составит $\varepsilon = 3,1\%$ и минимальном $\varepsilon = 5,1\%$, что показывает о высокой точности построенной модели.

Вывод. Несмотря на ежегодные колебания цепных показателей изменчивости временного ряда, в целом в ближайшие годы количество лесных пожаров будет находиться в интервале от 300 до 1 тыс. лесных пожаров в год.

Список литературы

1. Кусаинов А. Б., Раимбеков К. Ж. Комплексная оценка интегральных рисков чрезвычайных ситуаций: монография – Кокшетау: Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан, 2018. – 73 с.
2. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для прикладного бакалавриата. – 12-е изд. – М.: Изд-во Юрайт, 2016. – 479 с.
3. Раимбеков К. Ж., Кусаинов А. Б. Прогнозирование пожаров статистическим методом // Технологии техносферной безопасности. —2017. — № 2 (72). — С. 50-54. URL: <http://agps-2006.narod.ru/ttb/2017-2/13-02-17.ttb.pdf> (дата обращения: 25.01.2023).
4. Баврин И. И. Математика 9-е изд., испр. и доп. – М.: издательский центр «Академия», 2011 – С. 304 - 305.
5. Зайдель А. Н. Элементарные оценки ошибок измерений. 1968 г. изд. 3-е, испр. и доп. Изд-во «Наука», Ленинград ютд., Л., 1-96
6. Баврин И. И. Математика 9-е изд., испр. и доп. – М.: издательский центр «Академия», 2011 – 539 с.

*Д. В. Медведев, адъюнкт
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России им. Героя Российской
Федерации генерала армии Е. Н. Зиничева*

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ ПРИ ОЦЕНКЕ ПОЖАРНЫХ РИСКОВ НА ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ

Интеллектуальная система поддержки принятия решений (ИСППР) – это система, которая assisteрует лицу, принимающему решение в выборе альтернатив, допустимых решений, используя инструментарию дата майнинга, моделирования и визуализации, может обладать графическим интерфейсом, устойчива по качеству, интерактивна и гибка по настройкам.

Построение ИСППР для оценки пожарных рисков на потенциально опасных объектах позволит предоставить для ЛПР обоснованные решения, в области принимаемых превентивных мероприятий для обеспечения безопасности.

Существует ряд требований к ИСППР, которые возможно определить, как множество необходимых и достаточных критериев, позволяющих получить допустимое значение уровня риска. Традиционный подход, применяемый для анализа рисков, предоставляет оценку и набор управленческих решений для статично зафиксированных показателей, упуская изменяющиеся условия как внутренней, так и внешней среды, косвенно относящейся к проектированию. В результате чего карта рисков может оказаться не полноценной или недостоверной на момент аварийной ситуации. Динамический анализ рисков предоставляет возможность итеративно обновлять существующую карту рисков как в процессе введения в эксплуатацию, так и непосредственно при функционировании объекта. Однако область применения предлагаемого подхода на данный момент содержит не достаточное количество результатов практического внедрения по причине новизны и вариаций реализации для промышленных секторов х [1].

Построение системы оценивается на основании 4 областей, рисунок 1:

1. Качество; 2. Организация; 3. Ограничения; 4. Модель



Рисунок 1 – Требования по областям в декартовом представлении

Построение ИСППР предполагает выполнение ряда шагов[2]:

1. Анализ предметной области;
2. Регистрация и накопление данных;
3. Анализ данных;
4. Выбор математической модели;
5. Экспертный анализ(при необходимости);
6. Интеграция модели;
7. Оценка согласно метрик
8. Интеграция ИСППР
9. Изучение данных по обратной связи;

Одной из основных проблем для всех этих подходов является наличие априорных релевантных данных, которые подаются на входе модели, что затрудняет интеграцию в производственную деятельность. Многие концепции базируются на необходимости повышения безопасности, увеличения эксплуатационных сроков, сохранения и продления возможности выработки ресурсов за счет интеграции человеческого, организационного фактора, а также цифровых и информационных технологий. Это позволяет принимать взвешенные решения по управлению с возможностью обновления показателей, учетом накопленных знаний и внедрению дополнительных показателей, характерных для технологического процесса. Формируя таким образом промышленные кластеры, появляется возможность интегрировать в разрабатываемые методы подходы, основанные на динамическом анализе риска. Дополнением к существующим возможностям является использование опыта применения базовых методов, таких как барьеры безопасности, для секторов промышленности.

Список литературы

1. Бутырский Е.Ю., Матвеев А.В. Методы моделирования и прогнозирования: монография. – С-Пб: Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России имени Героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева, 2022. – 230 с.
2. Антюхов В.И. Системный анализ и принятие решений / В.И. Антюхов [и др.]; В.С. Артамонова. – СПб: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2017. – 389 с.
3. Брушлинский Н. Н., Глуховенко Ю. М., Коробко В. Б., Соколов С. В., Вагнер П., Лупанов С. А., Клепко Е. А. Пожарные риски. Выпуск 1. Основные понятия (под ред. Н.Н. Брушлинского). – Москва, 2004.

А. Ж. Мендыбаев, Т. К. Акжанов, Е. Е. Ахметов
ҚР ТЖМ М.Ғабдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясы

ӨРТ СӨНДІРУ САЛАСЫНДА ТҮЛЕКТЕРДІ ДАЯРЛАУ КЕЗІНДЕ ПРАКТИКАЛЫҚ ОҚЫТУДЫ ЖЕТІЛДІРУ МӘСЕЛЕСІ

Өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету жүйесін өрттің алдын алуға және сөндіруге бағытталған ұйымдастырушылық-техникалық іс-шаралар мен құралдар кешені ретінде қарастыра отырып, оның жұмыс істеу тиімділігі көбінесе өртке қарсы қызмет қызметкерлерінің кәсіби дайындық деңгейіне байланысты екенін атап өткен жөн. Өртке қарсы қызмет бөлімшелерінің алдында тұрған міндеттерді білікті, кәсіби дайындалған мамандарсыз шешу мүмкін емес екені анық.

Кәсіптік даярлаудың мақсаты Қазақстан Республикасы ТЖМ Мәлік Ғабдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясының түлектерінде азаматтық қорғау органдары бөлімшелерінің болашақ басшылары сияқты жедел – қызметтік міндеттерді орындау үшін қажетті кәсіптік білімді, іскерлікті және дағдыларды мақсатты қалыптастыру болып табылады.

Академия түлектерін бөлу туралы деректер олардың басым бөлігі жедел қызметке байланысты лауазымдарға тағайындалатынын көрсетеді, яғни Академия түлектерінің 65%-дан астамы өртті сөндіру және авариялық-құтқару жұмыстарын жүргізу жөніндегі бөлімшелердің жұмысын тікелей ұйымдастыратын қарауыл бастықтары лауазымында қызмет атқарады [1, 2].



1 сурет – Тағайындалған лауазымдарға байланысты Академия түлектерін бөлу

Тәжірибе көрсеткендей, оқуды бітіргеннен кейін түлектер кәсіби қызметке дайындықтың жоғары деңгейіне ие, бұған өрт-құтқару бөлімшелері басшыларының пікірлері дәлел бола алады.

Өрттердің жалпы санының белгілі бір төмендеуі аясында олардың жедел-тактикалық тұрғыдан күрделілігін, олардың ауқымы мен салдарын арттырудың айқын тенденциясы орын алады – мұның бәрі болашақ өрт сөндіру басшысына (ӨСБ) қойылатын күтулер деңгейін арттырады және соның салдарынан Академия мен мамандандыру кафедраларының сапалы дайындығы үшін жауапкершілік деңгейін арттырады.

Осыған байланысты кәсіби қызметтің келесі бағыттары бойынша практикалық дайындықты жетілдіру қажеттілігі бар:

- түрлі әдістермен өртті сөндіруді ұйымдастыру қабілетін қалыптастыру;
- өрттерді сөндіру және авариялық-құтқару жұмыстарын жүргізу бойынша жедел-тактикалық іс-қимылдарды ұйымдастыру және жүргізу бойынша басқарушылық шешімдер қабылдау қабілетін қалыптастыру;
- өрт сөндіру-құтқару бөлімшелерінің өрттерді сөндіру және авариялық-құтқару жұмыстарын жүргізу жөніндегі іс-қимылдарына басшылық жасау қабілетін қалыптастыру.

Қойылған міндеттерді іске асыру жедел-тактикалық пәндер кафедрасы болып табылады, ол өрт сөндіру саласында өрт қауіпсіздігі мамандарын даярлау жөніндегі құрылымдық бөлімше бола отырып, өртке қарсы қызметтің жедел бөлімшелерінің болашақ басшыларының сапалары мен құзыреттерін қалыптастыруға, оның ішінде ӨСБ бейнесін қалыптастыруға жауапты болады. Кафедра өзінің көп қырлы және жан-жақты қызметінде теориялық және практикалық жоспардың аспектілеріне назар аударады, сонымен бірге оларды біріктірудің және оқу процесіне енгізудің ең тиімді түрлерін таңдайды.

Білім беру бағдарламаларын іске асыру шеңберінде кафедра сабақтарды өткізудің әртүрлі түрлері мен әдістемелерін белсенді жетілдіруді жалғастыруда. Дәріс материалы әзірленуде және жаңартылуда, өрт сөндірушілер мен құтқарушылардың психологиялық дайындық жолағында практикалық сабақтардың әртүрлі түрлері белсенді қолданылады.

Оқытудың белсенді әдістеріне жедел-тактикалық оқу-жаттығулар өткізу, шаруашылық объектілеріне шығу сабақтары (элеватор, мұнай базасы, мәдени-ойын-сауық мекемелері және т. б.), топтық жаттығулар мен іскерлік ойындар жатады, олардың негізінде өртті сөндіруді ұйымдастыру, күштер мен құралдарды басқару, жедел құжаттаманы жүргізу және әзірлеу бойынша практикалық дағдыларды игеру жатады (2 сурет).

Өрт-тактикалық жаттығулар ең тиімді ғана емес, сонымен қатар тактикалық дайындықтың күрделі нысандарының бірі болып табылады, өйткені олар бір мезгілде өртке қарсы қызмет гарнизоны мен тіршілікті қамтамасыз ету қызметтерінің көптеген күштері мен құралдарын тарта отырып, ірі және күрделі өрттерді сөндіру кезінде жеке құрамның тактикалық шеберлігін жетілдіреді.

Мәлік Ғабдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясының курсанттары үшін оқу-жаттығу орталығының аумағында нақты жағдайға жақын жағдайлар

жасалған, онда жекелеген оқу орындарында тұрғын үйлерде, теміржол цистернасында, көлікте және жердегі ұшу аппараттарында шартты өртті сөндіру бойынша түрлі сценарийлер әзірленеді.



ТОО «AGRIMER ASTYK» 21.09.2022 жыл
2 сурет – Шаруашылық объектілеріне шығу практикалық сабақтары

Сондай-ақ практикалық оқыту бөліміне кезекшілікке түсу кезінде курсанттарды даярлаудағы Академияның рөлін, сондай-ақ тағылымдама қорытындылары бойынша курсанттардың алған білімдерін бақылауды атап өту қажет, оның шеңберінде білім алушылар нақты лауазымды тұлғалардың іс-әрекеттерін пысықтайды. Практикалық оқыту бөлімі Академия жанында аудиториялық сабақтарда алынған теориялық материалдарды бекіту мақсатында өрт техникасымен, жабдықтармен дағдыларды пысықтау, өрт-тактикалық міндеттерді шешу бойынша курсанттарды практикалық оқыту орталығы ретінде әрекет етеді. Оқу практикасын ұйымдастыру үшін курсанттар бөлімше командирі және қарауыл бастығы лауазымдарында кезекшілік етеді. Тәжірибеден өту кезеңінде болашақ орта буын мамандары оқу процесінде алдағы қызметтің ерекшеліктерімен егжей-тегжейлі танысуға мүмкіндік алады. Практикалық оқыту бөлімі Қазақстан Республикасы ТЖМ жиынтық жасағының құрамына кіреді. Бөлімнің жеке құрамы өңірдегі ірі орманды дала өрттерін жоюға және басқа да авариялық-құтқару жұмыстарына бірнеше рет қатысты.

Осылайша, «Өрт сөндіру» бағыты бойынша практикалық оқыту әдістемесін іске асыру [3-5]:

- кәсіби дағдыларды игеруге мотивацияны қалыптастыру;
- кәсіби қызметтің практикалық дағдыларын белсенді меңгеру;
- ақыл-ой және танымдық белсенділікті күшейту;
- өрт-құтқару бөлімшесінің құрамында жұмыс істеу дағдыларын қалыптастыру және ұжым қатысушыларының арасындағы өзара іс-қимыл;

- өрт сөндіру-құтқару бөлімшесінің әртүрлі лауазымдарында жұмыс істеудің кәсіби дағдыларын меңгеру;

- қойылған міндеттерді шешу кезінде алынған нәтиже үшін жеке және ұжымдық жауапкершілікті қалыптастыру;

- проблемалық кәсіби жағдайды, жеке және топтық жұмысты бағалау үшін рефлексивті қабілетті дамыту.

Жоғарыда айтылғандардың барлығы түлектерді жедел – тактикалық бағыт бойынша даярлау жүйесін жетілдіруді жалғастыру қажет екенін бағалауға мүмкіндік береді, әсіресе бұл мәселе бакалаврларды даярлау бағыты бойынша оқушылар үшін оқу бағдарламасын әзірлеу тұрғысынан өзекті болып табылады. Бұл оқытудың осы түрінің түлектері, ең алдымен, кезекші ауысымдардың бастықтары лауазымдарын атқарады, жаңа, өмірге және денсаулыққа қауіпті жағдайда бағдарланады, адамдарды құтқару бойынша қойылған міндеттерді орындайды.

Әдебиеттер тізімі

1. Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрлігі Мәлік Ғабдуллин атындағы азаматтық қорғау академиясының ресми сайты [Сайт]. Кіру режимі: http://kti-tjm.kz/ochnoe_obuchenie.html

2. Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрлігінің қызметі [Электрондық ресурс] // Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрлігінің ресми сайты [сайт]. Кіру режимі: <http://emer.gov.kz/ru/deyatelnost> (қол жеткізілген күні 29.05.2020).

3. Новобранцев Ю. Ж., Баймағанбетов Р. С., Захаров И. А., Аманкешұлы Д. Өрт сөндіру саласында түлектерді даярлаудағы практикалық оқытудың рөлі. Адъюнктердің, магистранттардың, курсанттар мен студенттердің халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының тезистері мен баяндамаларының жинағы. 2020 ж. 13 наурыз – Көкшетау, «Қазақстан Республикасы ІІМ ТЖК КТИ» РММ. – 2020.– 344 б.

4. Ақжанов Т. К., Баймағанбетов Р. С. Өрт сөндіру саласында бакалавр мамандарын даярлау кезінде практикалық оқытуды жетілдіру мәселесі // Көкшетау техникалық институтының хабаршысы. – 2020. – № 4 (40). – Б.87-92.

5. Абрамов А. В., Ермилов А. В. Ресей ТЖМ жоғары оқу орындарының курсанттарында өрт сөндіру бөлімі қарауыл бастығының психологиялық қасиеттерін дамыту // ғылыми ізденіс. – 2015. – № 2.4. – 5-6 бет.

6. Ресей ТЖМ МЖӘ жоғары кәсіптік білім беру ұйымдары түлектерінің кәсіби қызметіне дайындығын бағалау әдістемесі / А. А. Порошин, М.В. Шишков, О.В. Стрельцов және т. б. // өрт қауіпсіздігінің өзекті мәселелері: Сб. материалдар XXVIII халықаралық. ғылыми.- тәжірибе. конф. (Ногинск қ., 19-20 мамыр 2016 ж.). – Ногинск: Ресей ТЖМ ВНИИПО, 2016. – 7-16 бет.

*О. А. Москалюк¹, кандидат технических наук, доцент,
И. А. Зелинская², старший преподаватель,
В. В. Манузин², слушатель магистратуры,*

¹Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна; Балтийский федеральный университет им. И. Канта,

²Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России имени Героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ НАНОМАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ БОЕВОЙ ОДЕЖДЫ ПОЖАРНОГО

В настоящее время в условиях жестких экономических санкций в Российской Федерации началась тенденция развития отечественных технологий. Многие промышленные предприятия расширяют спектр производимой продукции, активно внедряют новые технологические процессы в действующие производства, что увеличивает пожарную опасность на предприятиях.

При разработке материалов для тепловой защиты внимание также должно уделяться снижению горючести. Однако материалы из смеси натуральных и химических волокон, из-за различия их химического строения и свойств, трудно поддаются огнезащитной обработке, поэтому проблема снижения горючести таких материалов имеет особое значение. Разработка методов снижения горючести материалов, выявление закономерностей процессов пиролиза и термической деструкции композитов приобретают исключительно важное научное и практическое значение для тепловой защиты личного состава пожарных подразделений, а также оборудования промышленных предприятий [1].

Решению этих задач может способствовать использование в тканях модифицированных композитов на основе углеродных наноструктур (УНС). Введение УНС в структуру композита влияет на свойства и структуру полимерного связующего, а также на композиционный материал в целом [2].

В рамках межведомственных опытно-исследовательских учений сил и средств единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в Арктической зоне («Безопасная Арктика-2023») были проведены натурные испытания боевой одежды пожарного, обработанной наноматериалами.

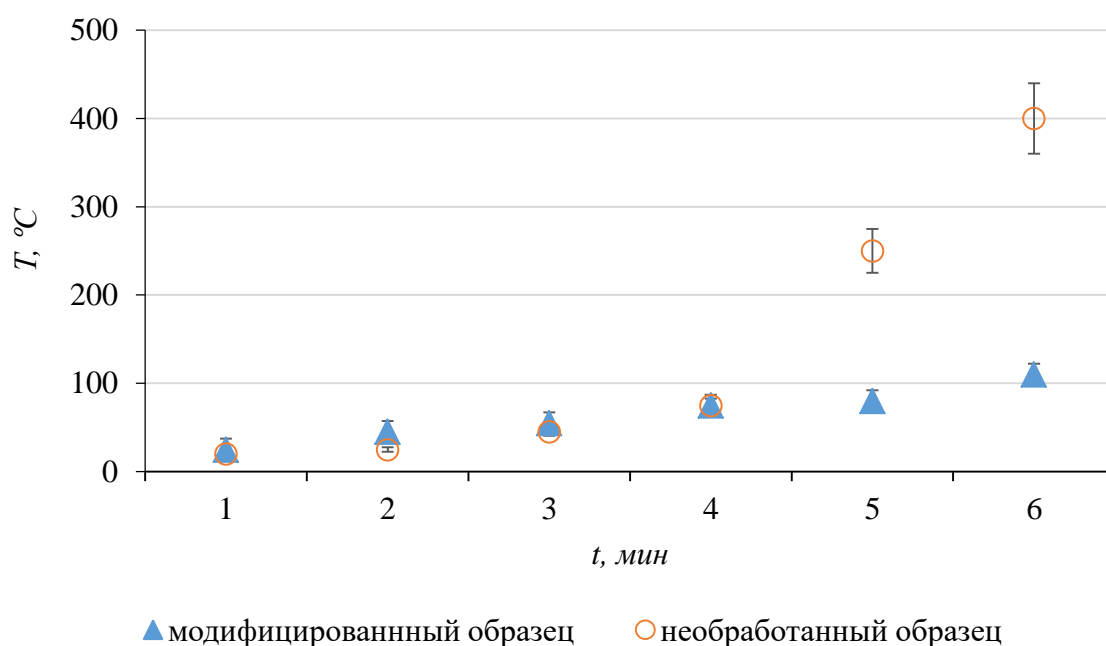


Рисунок 1 – Показания терморпары под защитным слоем БОП при испытаниях на огневом симуляторе

Для определения положительных или отрицательных воздействий углеродных наночастиц после нанесения данных на ткань, были проведены испытания на разрывную нагрузку для каждого типа материала.

Прочностные испытания показали, что немодифицированный материал имеет более высокие эксплуатационные характеристики по раздиру, нежели модифицированные материалы. При этом нагрузка, создаваемая на немодифицированные ткани, имеет 2 характерных периода роста нагрузки, что может свидетельствовать о том, что ткань стала вытягиваться, что приводит к снижению плотности ткани, а, следовательно, приводит к снижению устойчивости материала после воздействия теплового потока.

Модифицированные ткани боевой одежды пожарного имеют равномерное распределение нагрузки, что свидетельствует о том, что у данных тканей отсутствует относительное удлинение волокон. Следовательно, модифицированные ткани дольше способны сохранять свои эксплуатационные характеристики.

Проведенные исследования показали, что в условиях теплового воздействия связанных с горением углеводородов на промышленных объектах использование наночастиц способствует снижению горючести материалов верха БОП, а также увеличению сохранения прочностных характеристик ткани БОП [3].

Таким образом, в условиях теплового воздействия углеродного пожара на промышленных объектах применение наноматериалов позволяет улучшить эксплуатационные характеристики материалов и снизить их горючесть и увеличить время сохранения прочностных характеристик ткани БОП.

Список литературы

1. Зелинская, И. А. Исследование свойств наномодифицированных компонентов систем тепловой защиты в условиях горения углеводородов / И. А. Зелинская // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2022. – Т. 11, № 4(60). – С. 172-177. – DOI 10.46548/21vek-2022-1160-0027. – EDN WHIVNP.
2. Rabajczyk A. и др. Nanotechnology in Fire Protection – Application and Requirements. Materials. 2021. Т. 14. №. 24. С. 7849. DOI: 10.3390/ma14247849.
3. Кисляков Р. А., Зелинская И. А., Иванов А. В. Модификация материалов верха боевой одежды пожарного астраленами // Природные и техногенные риски (физико-математические и прикладные аспекты). – 2021. – №. 2. – С. 41-44.

УДК 608.2

И. В. Мещеряков, Н. Н. Булатов

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России имени Героя Российской Федерации генерала армии Е. Н. Зиничева

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОГNETУШАЩЕГО ПОТЕНЦИАЛА ТИПОВЫХ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ РАСТВОРОВ (СООБЩЕНИЕ № 2)

Ежегодно в России происходят тысячи пожаров, которые наносят ущерб окружающей среде, негативно сказываясь на экологической обстановке, а также уносят множество жизней. Проведенный анализ показал, что наблюдается положительная динамика спада количества пожаров. Несмотря на это, необходимо стремиться к дальнейшему сокращению числа пожаров для минимизации жертв и материального ущерба [1].

В распоряжении объектов промышленного и гражданского назначения, а также воинских частей находятся незадействованные запасы дезинфицирующих водных растворов, которые могут представлять интерес как огнетушащие вещества.

Дезинфицирующие средства - это композиции веществ, основными компонентами которых выступают галогены, спирты, производные 2-бифенола, кислоты, кислородсодержащие, альдегидсодержащие и гуанидинсодержащие соединения, а также поверхностно активные вещества (ПАВ), обладающие обеззараживающими и дезинфицирующими свойствами, за счёт чего могут быть использованы для обработки людей и техники [2].

Отдельные компоненты дезинфицирующих составов, учитывая их показатели пожарной опасности, могут быть использованы в тушении пожаров (см. таблица 1).

Таблица 1 – Пожароопасность и наличие ингибирующих свойств дезинфицирующих растворов

Наименование компонента	Химическая формула	Пожароопасность	Наличие ингибирующих свойств
Гипохлорит кальция	$\text{Ca}(\text{ClO})_2$	Нейтральный не горюч, взрывобезопасен	Да
Хлорамин	NH_2Cl	Горючий порошок	Да
Натриевая соль дихлоризоциануровой кислоты	$\text{C}_3\text{Cl}_2\text{N}_3\text{NaO}_3$	горючее вещество	Да
Перекись водорода	H_2O_2	Пожароопасен	Нет
Раствор формальдегида (35-40 %)	CH_2O	Очень огнеопасно	Нет
Пероксигидрат фторида калия (ПФК-1)	KFH_2O_2	Не горюч	Нет
ДП-2 (трихлориизоциануровая кислота)	$\text{C}_3\text{Cl}_3\text{N}_3\text{O}_3$	Не горючее, но способствует возгоранию других веществ	Нет
Сульфохлорантин (дихлорантин)	$\text{C}_5\text{H}_6\text{Cl}_2\text{N}_2\text{O}_2$	Трудногорюч	Да
Хлорная известь	$\text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{CaCl}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2$	Не горюча, но, являясь сильным окислителем, при контакте с органическими продуктами может вызвать их загорание.	Да
Хлорцин	$\text{C}_3\text{Cl}_2\text{N}_3\text{NaO}_3$	Негорюч	Да
Ниртан	$\text{C}_3\text{H}_{10}\text{ClN}$	Нет данных по горючести	Нет
Амфолан (пав)	$\text{C}_{22}\text{H}_{30}\text{Cl}_2\text{N}_{10}$	Негорюч	Да
Дезоксон-1	$\text{CH}_3\text{CO}_3\text{H}$	Концентрированные растворы надуксусной кислоты пожароопасны. Кроме того, надуксусная кислота считается взрывоопасной.	Нет

Хлорсодержащие вещества, (например, гипохлорит кальция или хлорамин) могут выступать ингибиторами горения и использоваться с целью повышения эффективности тушения пожаров [3, 4].

Кроме того, существуют сведения об ингибирующих свойствах галогенорганических соединений. Галогенорганические соединения - это органические вещества, которые содержат минимум одну связь С-Hal - углерод-галоген. Механизм ингибирования горения посредством галогенсодержащих

веществ в настоящее время не изучен. Было показано, что введение их в очаг горения влияет на скорость распространения пламени, что, вероятно, не связано с простым ингибированием цепных реакций [5, 6].

Таким образом, из имеющихся в наличии дезинфицирующих растворов могут представлять интерес следующие: гипохлорит кальция, хлорамин, натриевая соль дихлоризоциануровой кислоты, НГК (ДТС ГК), сульфохлорантин, хлорная известь, хлорцин, амфолан.

Проведенный качественный анализ этой группы дезинфицирующих растворов требует проверки их огнетушащих способностей в экспериментальных условиях при тушении модельных очагов пожара класса А и Б.

Следует помнить, что готовые дезинфицирующие растворы в случае проявления ими существенных огнетушащих свойств могут быть подвергнуты как реагентному модифицированию (нанокomпонентами), так и безреагентному (электрофизическому воздействию) воздействию [7].

Список литературы

1. Количество пожаров в 2020 году Пресс-центр МЧС России [Электронный ресурс] // Сайт - URL: <https://mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/novosti/4359846> (дата обращения 29.05.2023)
2. Бухтояров, В. И. Учебник сержанта химических войск. – М.: Воениздат, 1988. – 264 с.
3. Классификация современных химических дезинфицирующих средств [Электронный ресурс] // Сайт - URL: <https://studfile.net/preview/10101984/page:5/> (дата обращения 29.05.2023)
4. Авторское свидетельство № 1305388 А1 СССР, МПК E21F 5/00. Способ тушения подземного пожара: № 3979857: заявл. 25.11.1985: опубл. 23.04.1987 / Г. А. Голик, А. С. Голик
5. Муганлинский, Ф. Ф. Химия и технология галогенорганических соединений / Ф. Ф. Муганлинский, Ю. А. Трегер, М. М. Люшин – М.: Химия, 1991. – 272 с.
6. Халтуринский, Н. А. Физические аспекты горения полимеров и механизмы действия ингибиторов / Н. А. Халтуринский // Вестник Кокшетауского технического института. – С. 18-27.
7. Иванов А. В., Ивахнюк Г. К., Медведева Л. В. Методы управления свойствами углеводородных жидкостей в задачах обеспечения пожарной безопасности // Пожаровзрывобезопасность. – 2016. – № 9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-upravleniya-svoystvami-uglevodorodnyh-zhidkostey-v-zadachah-obespecheniya-pozharnoy-bezopasnosti> (дата обращения: 16.04.2023).

*Нгуен Вьонг Ань, адъюнкт
Института подготовки иностранных граждан,
Академия Государственной Противопожарной Службы МЧС России*

АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ СИТУАЦИИ ВО ВЬЕТНАМЕ МЕТОДОМ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА

Статистические данные Главного управления пожарной охраны и аварийно-спасательной службы Вьетнама показали, что в 2022 году на территории Вьетнама произошло 2245 пожаров, в результате которых погибло 85 человек, 130 получили травмы различной степени тяжести. Материальный ущерб от пожаров составил 31,34 миллиона долларов. На рисунке 1 представлены статистические показатели обстановки с пожарами в городах и сельских населенных пунктах Вьетнама в 2022 году [1].

Анализ статистических данные о пожарах и их последствиях на территориях провинций Вьетнама показал, что наряду с городами и крупными населенными пунктами практически половина пожаров возникает в сельской местности и малонаселенных пунктах.

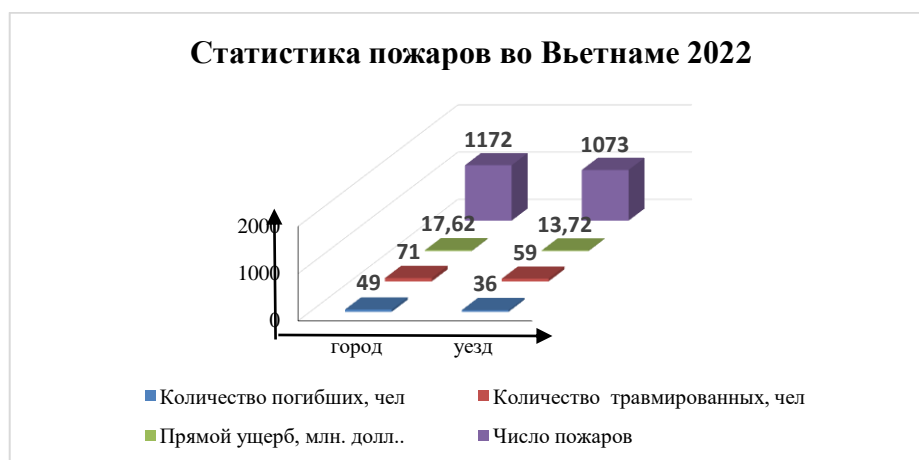


Рисунок 1 - Число пожаров во Вьетнаме в 2022 году

В настоящее время во Вьетнаме существует база данных о пожарах, которая служит для статистики и анализа пожарной ситуации. База содержит информацию о муниципальном образовании (численность населения, площадь) о количестве пожаров за текущий год, количестве жертв, количестве профилактических мероприятий и т.д. Статистический анализ на этой базе с применением кластерных и корреляционных методов позволяет с достаточной надежностью сделать выводы об эффективности профилактических мероприятий, применительно к различным муниципальным образованиям, в зависимости от их территории, количества населения и иных факторов. На основании кластерного и корреляционного анализа возможно выделение существенных переменных,

влияющих на возможность возникновения пожаров, количество жертв и др., которые в дальнейшем могут быть использованы в качестве входных переменных для обучения систем искусственного интеллекта при прогнозировании пожаров и их последствий [2].

Кластерный анализ (КА) в предлагаемой работе реализовывался методом K – средних в d – мерном пространстве [3].

Коэффициент корреляции вычислялся стандартным образом [2]:

$$\text{corr}(x_i, x_j) = \frac{\sum_k^n (x_{ik} - \bar{x}_i)(x_{jk} - \bar{x}_j)}{\sqrt{\sum_k^n (x_{ik} - \bar{x}_i)^2 (x_{jk} - \bar{x}_j)^2}}$$

где $i=1\dots d$ – размерность пространства x_{ik} – реализации случайного процесса $k=1\dots n, \bar{x}_i$ – среднее значение компоненты i случайной величины x_i . Значение $\text{corr}(x_i, x_j)$ сравнивалось с критическим при заданном уровне риска α и числе степеней свободы $r_{cr}(\alpha, n - 1)$, при $|\text{corr}(x_i, x_j)| > r_{cr}(\alpha, n - 1)$ корреляция считалась значимой [4].

В исследовании, проведен анализ базы данных пожаров в Хошимине за трехлетний период 2020-2022 гг., использовались два метода – метод кластерного анализа (алгоритм K - средних) и методы корреляционного анализа. Все данные нормировались на максимальное значение в соответствующей проекции. На рисунке 2 представлены результаты трехмерного кластерного анализа в пространстве население-пожары – гибель по 13 районам в Хошимине за 2022 год.

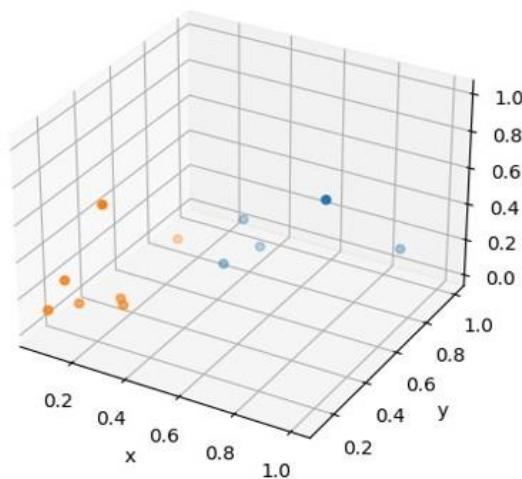


Рисунок 2 – Результаты кластерного анализа в пространстве: население (x) – пожары (y) – гибель (z).

Выделено два кластера - один тяготеет к территориям с небольшим населением и более сгруппирован, другой рассредоточен в 3D пространстве и в целом соответствует более крупным образованиям в Хошимине. В каждом сечении был проведен корреляционный анализ результаты которого представлены в таблице 1. В сечениях (население-пожары) и (пожары-гибель) установлены значимые положительные коэффициенты корреляции для обоих кластеров для

первого кластера корреляции статистически значимы, с уровнем риска принятия гипотезы 5 %, а для второго кластера в сечении население-пожары корреляции значимы с уровнем риска 2 %, а пожары – гибель не значима с уровнем риска 5 %. Также отсутствует значимая корреляция в сечении население-гибель, что вполне понятно, учитывая сильную дисперсию населения муниципальных образований.

Таблица 1– Кластерный анализ в различных сечениях; r - коэффициент корреляции, n – количество точки в кластере

	Кластер 1		Кластер 2	
	r	n	r	n
(xy)	0.673	7	0.893	5
(xz)	0.193	7	0.069	5
(yz)	0.388	7	0.364	5

Таким образом, предварительный кластерный и статистический анализ информации о пожарах в Хошимине за 2020-2022 гг. позволил выделить значимые параметры для профилактической работы и дальнейшего построения моделей или обучения систем искусственного интеллекта при прогнозировании пожаров и их последствий.

Анализируя обстановку с пожарами на территории Вьетнама, гибелью и травмированием людей от пожара, актуальным вопросом является совершенствование малочисленных подразделений пожарной охраны, их организационно-штатной структуры и технического оснащения, необходимого для повышения возможностей по спасению людей в условиях воздействия опасных факторов пожара.

Список литературы

1. Отчет о социально-экономической обстановке в 2022 году. Центр статистических материалов и услуг 172/GP-ТТДТ. – Ханой: Главное управление общей статистики, 2022.
2. Воронцов К. В. Алгоритмы кластеризации и многомерного шкалирования: Курс лекций. – МГУ, 2007.
3. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для вузов. – М., «Высшая школа», 1977. –435 с.
4. JainA., MurtyM., FlynnP. Data Clustering: A Review. // ACM Computing Surveys. 1999. Vol. 31, no. 3, p.12.

К. К. Оспанов

Академия гражданской защиты им. М. Габдуллина МЧС Республики Казахстан

СИНТЕЗ ПОДСИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Нефтеперерабатывающие предприятия, производство которых является потенциально взрыво- и пожароопасным оснащаются системами контроля и управления, противоаварийной и противопожарной защитами. На сегодняшний день с развитием микропроцессорной и вычислительной техники данные системы являются программно-аппаратные комплексы объединяющие технические средства сбора, обработки, преобразования информации с предоставлением оперативному персоналу, а также управление исполнительными устройствами соответствующих подсистем.

Управление технологическим процессом производства на нефтеперерабатывающих предприятиях (НП) осуществляется с помощью автоматизированной системы управления технологический процессом (АСУТП). В данной системе основными подсистемами являются распределительная система управления (PCY) и система противоаварийной автоматической защиты (СПАЗ). PCY предназначена для управления технологическим процессом, строится на распределенной системе ввода и вывода и децентрализацией обработки данных. СПАЗ предназначена для автоматического переведения технологического процесса в случае превышения значения одного из контролируемых параметров, которое может привести к аварии. Для обеспечения противопожарной защиты процесса производства используется автоматизированная система противопожарной защиты (АСПЗ) которая обеспечивает взаимодействие всех имеющихся на объекте средств защиты от пожара.

Одним из основных принципов комплексной автоматизации промышленного объекта является обеспечение интеграции функционально взаимосвязанных автоматизированных систем управления данным объектом. Реализации данного принципа подлежит интеграция АСПЗ с АСУТП на НП, предусматривающая применение однотипных программно-технических средств (станции оператора, серверы, сетевое оборудование и линии связи, программируемые логические контроллеры, программное обеспечение) [1].

Современная АСПЗ, как и АСУТП строится по трехуровневому принципу включающий полевой (объектовый) уровень, уровень управления и уровень диспетчеризации.

Полевой уровень АСПЗ предполагает размещение извещателей и исполнительных устройств системы оповещения, установок пожаротушения. Для связи используются кабельные шлейфы и исходя из рассматриваемых объектов извещатели выполняются во взрывозащищенном исполнении, при подключениях

используют барьеры искрозащиты, специальные модули, размыкающие шлейф при обнаружении короткого замыкания.

Уровень управления АСПЗ строится на базе приборов приемно-контрольных пожарных в связи с прибором пожарным управления или на базе прибора приемно-контрольного и управления пожарный. Исходя из требований п. 7.1.5. [3] а также тенденции развития вычислительной техники выполнение вышеуказанных приборов возможно с применением средств вычислительной техники, или другими словами программируемых логических контроллеров (ПЛК). Преимуществом применения в АСПЗ ПЛК является возможность программирования, быстрая настройка и изменения конфигурации, масштабируемость при модернизации. Математическая и логическая обработка поступающей в ПЛК информации от извещателей, датчиков, исполнительных устройств и органов управления позволяют разрабатывать программные алгоритмы обработки сигналов, позволяющие решить задачи исключения ложных срабатываний, обеспечить диагностику технических средств АСПЗ. Данные возможности нельзя реализовать в полном объеме в системах на базе обычных ППКП и ППУ в связи с их ограниченной функциональностью [1].

Верхний уровень АСПЗ предусматривает автоматизированные рабочие места оператора и инженеров АСПЗ. Для связи с уровнем управления зачастую используется сеть Ethernet. Она позволяет получить резервированное подключение между уровнями. Применение Industrial Ethernet решений позволяет получить резервированное подключение между уровнями управления и диспетчеризации [2].

Полевой уровень АСУТП предполагает размещение датчиков, измерительных приборов и исполнительных устройств КИПиА РСУ и СПАЗ. Устройства полевого уровня включаются в промышленную сеть или другими словами в полевую шину. Зачастую каналы связи выполняют на базе медной витой пары с организацией стандартов и протоколов промышленной сети. Среди наиболее распространенных протоколов промышленной сети можно отметить Modbus, Profibus и Ethernet.

Устройства полевого уровня связаны с ПЛК через полевую шину, объединение ПЛК между собой в единую сеть выполняется с использованием интерфейсов полевых шин или через индустриальный Ethernet.

Для опасных производственных объектов существует требование использования отказоустойчивой АСУ, которая выполняется по принципу резервирования (дублирование, троирование). В этом случае применяемые ПЛК являются равноправными и при выходе из строя одного работоспособность других сохраняется с возможностью горячей замены вышедших из строя модулей. Резервирование предполагается как РСУ, так и СПАЗ. Требования [2] для НП определяют, что нарушение или неисправность РСУ не должна влиять на работу СПАЗ.

Верхний уровень в АСУТП предусматривает автоматизированные рабочие места оператора, инженеров РСУ и СПАЗ. Верхний уровень АСУТП строится на базе специального программного обеспечения SCADA-системы. Программный

пакет SCADA-системы позволяет осуществлять сбор данных, их обработку и предоставление информации оператору в удобном виде в режиме реального времени, реализация алгоритмов автоматического контроля и управления, аварийная сигнализация и управление тревожными сообщениями, подготовка и генерирование отчетов о ходе технологического процесса. На рисунке 1 представлена схема интеграции подсистем АСУТП НП.

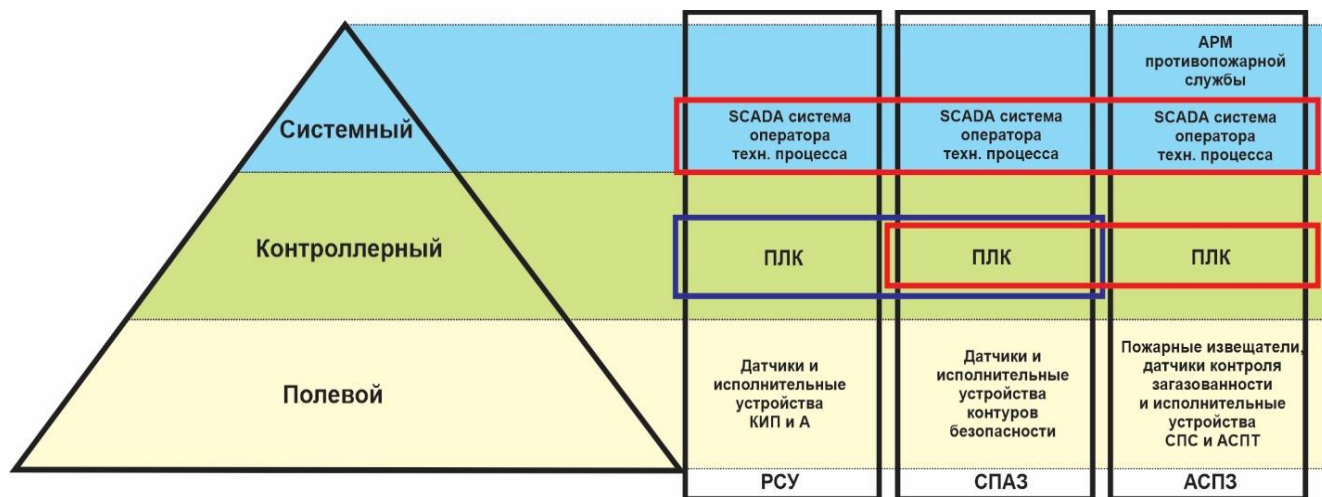


Рисунок 1 – Схема интеграции подсистем АСУТП

Рассмотрим на каком уровне предусмотрена интеграция АСПЗ и АСУТП в нормативных требованиях.

Требования п. 6.1.1. [5] предусматривают что система пожарной сигнализации (СПС) входящая в состав АСПЗ должна проектироваться с целью своевременного и достоверного обнаружения пожара, сбора, обработки и предоставления информации дежурному персоналу, а также взаимодействия с другими системами противопожарной защиты, АСУТП, ПАЗ и инженерными системами объекта. Требования п. 7.1.3. [3] предусматривают обеспечение выдачи инициирующих сигналов от СПС в АСУТП и ПАЗ. Необходимо отметить что РСУ должна применяться для контроля и управления технологическим процессом, СПАЗ только для перевода технологического процесса в безопасное состояние при аварийных отклонения контролируемых параметров и АСПЗ должна выполнять только функции противопожарной защиты.

Согласно требований п. 230 [4] СПАЗ функционирует независимо от других подсистем АСУТП. Нарушение работы систем управления не должны влиять на работу СПАЗ. Сети обмена информацией между элементами СПАЗ должны быть отдельными от сетей обмена информацией между элементами других подсистем АСУТП. Необходимо отметить, что согласно требований п. 233 [4] СПАЗ должна соответствовать требуемому уровню полноты безопасности (УПБ), определяемым на основании анализа опасности и работоспособности контуров безопасности с учетом риска, возникающего при отказе контура безопасности. Из п. 234-235 следует, что для объектов, имеющих в составе технологические блоки I и II категорий, СПАЗ должны использоваться собственные датчики и

исполнительные устройства. Однако п. 234 [4] предусматривается что для обеспечения, требуемого УПБ допускается в качестве дополнительных источников информации использование датчиков других подсистем АСУТП, в нашем случае аналогичными датчиками оснащена РСУ. А также п. 235 [4] предусмотрено, что при дополнительном обосновании возможно применение СПАЗ исполнительных устройств других подсистем АСУТП, однако в этом случае исполнительное устройство должно быть обеспечено двумя блоками воздействующим на исполнительный механизм, один связан с СПАЗ, другой с РСУ, сигналы от СПАЗ должны быть в приоритете перед другими сигналами от АСУТП.

Исходя из представленной в статье информации можно сделать вывод о том, что в АСУТП существует тесная связь между подсистемами РСУ, СПАЗ, АСПЗ на техническом уровне и возможна интеграция в единую АСУ. Интеграция РСУ и СПАЗ реализуется на всех трех уровнях иерархии, а также возможна интеграция АСПЗ с АСУТП на среднем и верхнем уровнях управления с применением ПЛК в АСПЗ. Необходимо отметить, что нормативными требованиями предусмотрены условия взаимодействия РСУ, СПАЗ и АСПЗ.

Интеграция АСПЗ в единую АСУ позволит обеспечить информативность и своевременное реагирование на пожарную опасность, которая является одной из важнейшей задачей обеспечения безопасного функционирования сложных технологических объектов как НП. Также следует отметить возможность предусмотреть при проектировании дополнительные контуры безопасности СПАЗ, инициируемые по сигналам от АСПЗ, а также реализацию функции контроля и диагностики устройств АСПЗ с выдачей сигналов в SCADA-систему.

Список литературы

1. Лелека В. И. Автоматизация пожаротушения и охранно-технологических функций. Интеграция на базе промышленных контроллеров / В. И. Лелека, М. Ю. Ткачук, А. В. Гвоздырев // Системы безопасности. – 2011. – № 4.
2. Левин С. Н. Интеграция систем противопожарной защиты с АСУТП / С. Н. Левин // Алгоритм безопасности. – 2016. – № 4. – С. 12-14.
3. ГОСТ Р 53325-2012 Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования и методы испытаний. – М.: Стандартинформ, 2014. – 150 с.
4. Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств: Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности Российской Федерации: утверждены приказом Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 года № 533.
5. СП 484.1311500.2020 Свод правил Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. – М.: Стандартинформ, 2020. – 28 с.

А. Ғ. Рахым

ҚР ТЖМ Мәлік Ғабдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясы

ТЕСТ - КУРСАНТТАРДЫҢ ҮЛГЕРІМІН БАҚЫЛАУ ФОРМАСЫ РЕТІНДЕ

Тесттер бағдарламалық білімді, білікті және дағдыларды игеру бойынша оқу міндеттерін шешуге ықпал етеді. Тест технологиясы білім алушылардың оқу жетістіктерінің сапасын бақылаудың табиғи және денсаулықты сақтайтын технологиясы ретінде психологиялық мазасыздық деңгейін, стресстік жағдайды төмендетеді. Тесттерді орындау сыни ойлау дағдыларын дамытады: білім алушы оқу сұрағын өз бетінше талдайды, ұсынылған жауап нұсқаларын бағалайды, дұрыс жауапты таңдайды.

Білімді, дағдыларды объективті бақылауға арналған алғашқы тесттер ХХ ғасырдың басында пайда болды. Олар Англия мен АҚШ-тағы, кейінірек КСРО-дағы университеттер мен мектептердің оқытушылары арасында тез танымал болды. Осы уақыттан бастап олар АҚШ-та педагогикалық тест деп атала бастады.

Ғылымға «тест» сөзі ағылшын тілінен енген, ол "сынақ, сынақ, тексеру" дегенді білдіреді. Сөздікте тест – бұл сандық және сапалық жеке психологиялық айырмашылықтарды анықтауға арналған стандартталған, көбінесе уақытпен шектелген сынақ. Бұл терминді Р. Каттелл енгізген, ал бірінші тестті Дарвиннің туысы, көрнекті ағылшын ғалымы Фрэнсис Гальтон жасады. Фрейд пен Юнг кейіннен Гальтон техникасынан көп дүниені алған болатын[1].

Білім алушылардың оқу нәтижелерін бақылау үшін тестілерді қолдану әдістемесінің мәселелерін қозғай отырып, оқу нәтижелерін тексеру мен бағалаудың негізгі функцияларын есте сақтау қажет. Олардың арасында мыналарды бөліп қарастыруға болады:

□ оқытушыға оқу нәтижелерін жүйелі түрде тіркеуге және әр білім алушының үлгерімін, оның жетістіктері мен оқу жұмысындағы кемшіліктерін бағалауға мүмкіндік беретін *есептік-бақылаушы (ақпараттық)*;

□ «оқытушы – білім алушы» байланысын қамтамасыз ететін, оқыту әдістемесіне түзетулер енгізу, оқу уақытын тақырыптың әртүрлі сұрақтары арасында қайта бөлу және т. б., білім алушылардың артта қалу себептерін диагностикалауға мүмкіндік беретін *бақылаушы-түзетушілік (диагностикалық)*;

□ нәтижесінде материалды қайталауға, білім алушылардың назарын курстың негізгі сұрақтарына және маңызды дүниетанымдық идеяларына аударуға көмектесетін, білім алушылардың білімін нығайтуға және тереңдетуге ықпал ететін типтік қателіктерді көрсететін *оқытушылық*;

□ білім алушыларды одан әрі оқу жұмысына ынталандыратын, өз білімдерін тереңдететін, курсанттардың өзін-өзі бақылау және өзін-өзі бағалау қабілетін дамытатын *тәрбиелік (мотивациялық)*;

□ білім алушының оқу деңгейінің сипаттамасымен байланысты *аттестаттаушы*, ол оның негізгі аттестациясы, сондай-ақ білім беру мекемесі

оқытушының жұмысын аттестаттаудың маңызды құрамдас бөлігі болып табылады [2].

Тестілеудің қандай ұтымды жақтары бар?

Біріншіден, тесттер бағалаудың анағұрлым сапалы және объективті тәсілі болып табылады, өйткені оларды өткізу рәсімі стандартталған.

Екіншіден, тесттер неғұрлым сыйымды құрал болып табылады-тест көрсеткіштері дәрежені өлшеуге, оқу бағдарламасының негізгі ұғымдарын, тақырыптары мен бөлімдерін, дағдыларын игеру деңгейін анықтауға және курсанттардың белгілі бір білім жиынтығының болуын анықтауға бағытталған.

Үшіншіден, бұл жұмсақ құрал. Тестілеу бірыңғай процедураны және бірыңғай бағалау критерийлерін қолдана отырып, барлық курсанттарды тең жағдайға қояды, бұл емтихан алдындағы жүйке кернеулерінің төмендеуіне әкеледі.

Төртіншіден, тестілеудің гуманизмін атап өту керек, ол барлығына бірдей мүмкіндіктер береді.

Мен өзімнің педагогикалық қызметімде тарих сабақтарын өткізу үшін сабақтарды өткізудің әртүрлі түрлері мен формаларын қолданамын, бұл, біріншіден, курсанттардың тарихқа деген қызығушылығын дамытуға, екіншіден, сабақтарды тиімді және сапалы өткізуге, тарих пәнін оның саналы қабылдау деңгейіне дейін терең зерттеуге ықпал етеді.

Курсанттардың білімін тексеру және есепке алу тарихты оқыту әдістемесінің ең күрделі мәселелеріне жатады. Тарих сабақтарында мен педагогикалық бақылаудың барлық түрлері мен формаларын қолданамын.

Мен ағымдағы бақылауды үнемі және жүйелі түрде жүргіземін, тарих сабақтарының әртүрлі түрлері мен түрлерінде, бұл курсанттардың оқу бағдарламасының жекелеген элементтерін меңгеру дәрежесі мен көлемін диагностикалауға мүмкіндік береді.

Тарих пәні бойынша аралық бақылау оқу бағдарламасында және жоспарда көзделген оқу уақытының ұзақтығы үшін жүзеге асырылады: жеке тақырыпты, тарихтың белгілі бір кезеңін қамтитын бөлімді оқуды аяқтағаннан кейін. Тарих пәні бойынша курсанттардың білімін аралық бақылаудың ең көп қолданылатын түрлері: бақылау, өзіндік және жеке үй жұмыстары, бақылау-жалпылау сабақтары.

Тарих сабақтарын өткізу тәжірибесі, әртүрлі педагогикалық технологияларды енгізу оқу процесінің әртүрлі кезеңдерінде курсанттардың білімін тексеру мен бақылауды ұйымдастыруға мүмкіндік береді:

1. Үй тапсырмасын тексеру.
2. Тірек білімді және әрекет ету тәсілдерін өзектендіру
3. Білімді қолдану, дағдыларды қалыптастыру.
4. Білімді бақылау және есепке алу

Педагогикалық қызметімде мен келесі әдістерді қолданамын: ауызша сауалнама, пікірталас; баяндамалар мен рефераттарды қорғау; жазбаша жұмыс; тестілеу.

Жекелеген пәндерді оқытудың қазіргі жағдайында курсанттардың ең көп санын қамти отырып, қысқа мерзімде білімді игеруге ағымдағы және қорытынды бақылауды жүзеге асырудың оңтайлы тәсілі тестілеу болып табылады. Ал мемлекеттік тестілеу жүйесін құру және енгізу жағдайында білімді тестілік бақылауды қолдану қажеттілікке айналады.

Қазіргі уақытта көптеген тесттер шығарылуда. Педагогикалық қызметіде тарих сабақтарында білімді бақылау үшін мен дайын және өзімнің әзірленген тесттерімді қолданамын. Жарияланған тесттерді зерттей келе оларда мынадай бірқатар маңызды және құрылымдық кемшіліктер анықталды:

- тесттердің көпшілігі жетілмеген, бұл курсанттардың тек «құрғақ білімін» көрсетуге әкеледі, бірақ жеке тұлғаның фактілерін, оқиғаларын, әрекеттері мен әрекеттерін түсіндірмейді және т. б.

- курсанттардың кездейсоқ жақсы баға алу ықтималдығы жоғары, өйткені дұрыс жауапты таңдау кең емес – 3-4 нұсқадан.

- Тарих бойынша тесттер (гуманитарлық циклдің басқа пәндері сияқты) әдістемелік функцияны (сөйлеу, дәлелдеу, қорғау қабілеті), практикалық (қазіргі жағдайдағы тарихи тәжірибені зерттеу) іске асыруды анықтау мәселесін шешпейді.

Курсанттардың тарих бойынша білімін тестілеуді қолдану тәжірибесі оны пайдаланудың ең орынды екенін көрсетеді:

- курсанттардың білім алуын ағымдағы бақылау мақсатында;

- курстың кезекті тақырыбын немесе бөлімін зерделеу нәтижелері бойынша;

- ғасырлар, кезеңдер және т. б. қамтитын өтпелі тақырыптар бойынша курсанттардың білім алу динамикасын бақылау мақсатында.;

- топтық сабақтар алдында: семинар-зерттеу элементтері бар сабақтар, пікірталас элементтері бар семинар, «дөңгелек үстелде» және т. б. курсанттардың тақырып бойынша негізгі идеялар, ережелер, терминдер бойынша білімдерін тексеру сабақты өткізудің таңдалған әдісінің дұрыстығына көз жеткізуге мүмкіндік береді;

- курсанттардың дәрісте алған білім деңгейін анықтау мақсатында (сабақ соңында дәрістен кейін бірден жүзеге асырылады).

Тестілеу тиімді, мұнда әр курсантты бір ай ішінде бір рет сұрау әрдайым мүмкін бола бермейді.

Егер оның негізінде 3 фактор болса, тестілеу тиімді:

- ұзақтығы (оқу семестрі);

- жиілік (әр сабақта, әр тақырыпты, әр бөлімді және т. б. оқығаннан кейін);

- кешенділік (тесттер жан-жақты білімді қажет етеді: теориялық, хронологиялық).

Тест - қарапайым жиынтық емес, құрамы, тұтастығы және құрылымы бар тапсырмалар жүйесі. Тапсырмалар мен тесттің қасиеттері тұтастай алғанда педагогикалық өлшеудің сапасы мен тиімділігін қамтамасыз етуі керек. Тест құрамына тапсырмалардың өзі де, оларды қолдану және бағалау ережелері де, сонымен қатар тестілеу нәтижелерін түсіндіру бойынша ұсыныстар да кіреді[3]. Тұтас тестте тапсырмалар өзара байланысты. Сонымен қатар, тесттегі әрбір

тапсырма оған берілген рөлді орындайды, осылайша олардың кез келгенін алу білім деңгейін өлшеу сапасын төмендетеді. Оқу пәнінің құрылымына сәйкес мен қалыптастыратын тест құрылымы көп өлшемді статистикалық талдау және қорытындыларды түзету арқылы анықталады:

- тесттегі тапсырмалар қиындықтың өсу ретімен орналастырылады;

- әр тест оңтайлы тестілеу уақытына сәйкес келеді, яғни курсанттардың білімін саралау деңгейін көрсететін тест нәтижелерінің максималды мәнімен сипатталатын уақыт. Осы уақыт кезеңінің төмендеуі немесе ұлғаюы тесттің сапалық көрсеткіштерін төмендетуі мүмкін,

- тест сапасы тестілеу нәтижелерінің сенімділігі мен жарамдылығының сандық шараларымен бағаланады. Сынақты бірнеше рет қолданған кезде өлшеу нәтижелерінің дәлдігі мен тұрақтылығы сенімділік көрсеткішімен сипатталады. Тест сапасының көрсеткіштерін эмпирикалық бағалауды субъектілер тобының қорытынды ұпайлары бойынша есептеуге болады.

- тестілеуді қорытындылау кезінде оның нәтижелерін түсіндіру мәселесі туындайды. Әрбір орындалған тапсырма үшін субъектінің жинаған ұпайларын қосу арқылы алынған бағалар курсанттарға түсінікті болуы үшін түсіндірілуі керек.

Қазіргі тарихи білімнің ерекшеліктері былайша анықталады:

- бір жағынан-бұл тарихи білімнің объективті бөлігін құрайтын курсанттардың нақты оқиғалар, олардың уақыты, орны, тікелей қатысушылары және т. б. туралы білімі,

- екінші жағынан, бұл курсанттардың әртүрлі дереккөздерден алған білімдері (оқулықтар мен оқулықтар, журналдар және мерзімді басып шығару), замандастарының тарихи оқиғаларды сипаттау мен түсіндіруінде идеяларды қалыптастырады, көбінесе субъективизм мен тәуелділікті қамтиды, бұл оқиғалардың себептері мен идеялары туралы әртүрлі пікірлер мен бағалауларға әкеледі.

Мұның бәрі курсанттардың тарихты зерттеу кезінде алған білімдері мен дағдыларының алуан түрлілігін анықтайды және көптеген қиындықтар мен кедергілерді тудырады. Хронологияны, ұғымдар мен фактілерді білумен қатар, тарихи оқиғалар мен объектілерді сипаттау, тарихи дереккөздердің деректерін сыни қабылдау және талдау, құбылыстың мәні мен мағынасын ашу, тарихи нұсқалар мен бағалау пайымдауларын салыстыру дағдылары мен дағдыларын меңгеру қажет.

Ауызша және жазбаша емтиханды тестілеу түрінде салыстыру соңғысының объективтілігінің едәуір үлкен дәрежесін көрсетеді. Емтиханның ауызша түріне дайындық байыпты және ұзақ дайындықты, бірнеше оқулықтардан үлкен көлемдегі материалды «есте сақтауды» қажет етеді [4].

Тест тапсырмаларының әртүрлі формалары мен түрлері оларды білімді бақылаудың негізгі құралдарының бірі ретінде оқу процесін ұйымдастыруда кеңінен қолдануға мүмкіндік береді. Тест тапсырмалары өзінің әмбебаптығы мен қолданудың ыңғайлылығына байланысты бақылаудың барлық түрлерінде қолданыла алады: ағымдағы және қорытынды. Тест формалары мен түрлерінің

жеткілікті үлкен өзгергіштігі оларды материалды игерудің барлық деңгейлерін тексеру үшін жасауға мүмкіндік береді және оларды әр түрлі деңгейдегі курсанттарға жіберуге болады.

Тарих бойынша білімге ағымдағы тестілік бақылауды жүргізу кезінде тест тапсырмаларының жабық нысандарын (тануға, ажыратуға, арақатынасқа) және ашық нысандарды (қосымша және конструктивті тапсырмалар) қолданған жөн. Бұл пәннің бірінші бөлімінде курсанттар алғаш рет зерттеген көптеген ұғымдар, анықтамалар, терминдер бар екендігіне байланысты. Сонымен қатар, тарихи терминологияны жақсы білу тарихи құбылыстар мен оқиғаларды дұрыс түсіндірудің негізі болып табылады [5].

Бұл формаларды таңдау, сонымен қатар, олар материалды игерудің бірінші және екінші деңгейінің білімін бақылау алдына қойған міндеттерді орындайтындығына байланысты. Бұл нысандар кезекті Оқу ақпаратының қандай да бір блогын зерделегеннен кейін оны меңгеру дәрежесін анықтау және қажет болған жағдайда оқытуды түзету бойынша шаралар қабылдау үшін білімді бастапқы бақылауды жүзеге асыруға мүмкіндік береді [6].

Қорытынды тестілік бақылауды жүргізу кезінде тест тапсырмаларын қолданудың ерекшеліктері оларды мұқият дайындау және талдау қажет, өйткені оларды пайдалану кезінде орындалатын тапсырманың сапасы мен бағалау жүйесінің рөлі едәуір артады.

Педагогикалық тәжірибе көрсеткендей, тексерудің басқа түрлерімен бірге тест тапсырмаларын қолдану курсанттардың әр сабаққа дайындығын ынталандыратын және зерттелетін пәнге деген ынтасын арттыратын өте тиімді құрал болып табылады.

Қолда бар зерттеулерді талдау тест технологиясының белгілері ретінде қарастыруға болатын бірқатар артықшылықтар туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Оларға мыналар жатады:

1. Жеке сипаты, әр курсанттың жұмысына, оның жеке оқу қызметіне бақылау жасау мүмкіндігі.

2. Оқыту процесінің барлық кезеңдерінде тестілік бақылауды жүйелі түрде жүргізу, оны педагогикалық бақылаудың басқа дәстүрлі түрлерімен ұштастыру мүмкіндігі.

3. Педагогикалық тест оқу бағдарламасының барлық бөлімдерін қамтуға, курсанттардың теориялық білімдерін, зияткерлік және практикалық дағдыларын тексеруді қамтамасыз етуге қабілетті.

4. Оқытушының субъективті (қате) бағалау пайымдаулары мен тұжырымдарын болдырмайтын тестілік бақылаудың объективтілігі.

5. Тест тапсырмаларының заманауи әдістерін және әртүрлі формаларын қолдану арқылы әр оқу пәнінің және жеке бөлімдердің ерекшеліктерін ескеру.

6. Дәстүрлі «қағаз» және компьютерлендірілген (жергілікті желіде) тестілеуді өткізу мүмкіндігі.

7. Параллельді нысандарды (нұсқаларды) басып шығару және көбейту арқылы жаппай кең ауқымды стандартталған тестілеу мүмкіндігі және оны әртүрлі оқу орындарына жеткізу мүмкіндігі.

8. Осы ерекшеліктерге сәйкес тест пен тест тапсырмаларын әзірлеудің әртүрлі әдістерін қолдануды талап ететін субъектілердің нақты үлгісінің жеке ерекшеліктерін ескеру.

9. Барлық субъектілерге қойылатын талаптардың бірлігі.

10. Оқытудың толыққанды педагогикалық өлшемі туралы айтуға мүмкіндік беретін тестілік бақылаудың жоғары сенімділігі.

11. Оқу бағдарламасының барлық дидактикалық бірліктерін тест тапсырмаларына қосуға негізделген тестілік бақылаудың жоғары мазмұнды жарамдылығы.

12. Аймақтық ерекшеліктерді тестілеу кезінде есепке алу мүмкіндігі.

Теориялық талдау және өз тәжірибесін талдау білім беру сапасын бағалау уақыт өте келе маңызды бола түсетінін және қазіргі өркениетті сипаттайтын интеграциялық процестер тестілеудің жаңа бағыттарының дамуына серпін беретінін атап өтуге мүмкіндік береді.

Әдебиеттер тізімі

1. Баев Л. В. Задания в тестовой форме. «Сооружение тоннелей» // Педагогические Измерения». – 2006. – № 3. – С.101.

2. Аванесов В. С. Проблема качества педагогических измерений // Педагогические Измерения. – 2004. – № 2. – С. 3-27.

3. Аванесов В. С. Знание как предмет педагогического измерения // Педагогические Измерения. – 2005. – № 3. – С.3-31.

4. Аванесов В.С. Основы теории педагогической теории измерений // Педагогические Измерения. – 2004. – № 1. – С. 16.

5. Майоров А. Н. Теория и практика создания тестов для системы образования // Как выбирать, создавать и использовать тесты для целей образования – 2000. – С.352.

6. Шуматов Э. Г., Шуматова М. М. Трансформация образования в условиях пандемии в контексте деятельностного подхода // Наука и образование в гражданской защите. – 2021. – № 2(42). – С. 86-92.

*О. В.Рева¹, кандидат химических наук, доцент,
З. В. Шукело², А. Н. Назарович¹*

¹Университет гражданской защиты МЧС Беларуси,

²НИИ физико-химических проблем БГУ

ХЕМОСОРБИРУЮЩИЕСЯ ЗАМЕДЛИТЕЛИ ГОРЕНИЯ ДЛЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Поверхностная обработка антипиренами является широко распространенным способом огнезащиты текстильных материалов. В последние годы для пропитки тканей все шире применяются водные растворы нетоксичных неорганических антипиренов, в том числе комплексных металлофосфатов аммония [1-3]. Однако, несмотря на высокую огнезащитную эффективность, эти соединения в отсутствие термофиксации легко вымываются с поверхности обработанных материалов. Проблему недостаточного закрепления неорганических соединений на поверхности текстильных волокон можно преодолеть путем хемосорбции компонентов антипирена на активных группировках подложки, что реализуется при наличии наноразмерных коллоидных частиц либо в объеме пропиточной композиции, либо в сенсibiliзирующем растворе.

В качестве замедлителей горения нами были использованы композиции аммонийных фосфатов, полученные золь-гель синтезом, следующего состава: ЗГ-1 $MgO:P_2O_5:K_2O:NH_3 = 1:10,65:0,90:1,94$ и ЗГ-2 $CaO:P_2O_5:Na_2O:K_2O:NH_3 = 1:7,61:0,38:1,1:0,66$. Кроме того, был синтезирован совмещенный состав, содержащий одновременно кальций и магний, ЗГ-3 Mg-Ca. Данными композициями пропитывали полиэфирную, оксодиазольную, хлопковую и смесовую ткани двух видов (77 % ПЭФ, 23 % хлопок и 49 % ПЭФ, 51 % хлопок) как основные материалы, используемые в изготовлении защитной одежды.

Было выявлено, Таблица 1, что хлопковые и смесовые ткани после обработки комплексными синтетическими замедлителями горения не проявили устойчивости к горению, хотя наблюдается отсутствие тления для хлопковой и горящих капель для смесовых тканей. Тогда как обработанные исследуемыми композициями оксодиазольные (арселоновые) и полиэфирные ткани характеризовались высокой стойкостью к горению, при этом наивысшей эффективностью обладает состав, содержащий одновременно кальций и магний.

Таким образом, комплексный огнезащитный состав, синтезированный из аммонийно-фосфатных связей с соединениями Mg и Ca, в массовом соотношении 1:1:1 (ЗГ-3 Mg-Ca), представляющий собой прозрачный раствор без грубодисперсной фракции, но содержащий предположительно коллоидные частицы, проявил огнезащитную эффективность по отношению только к синтетическим волокнам.

Таблица 1 – Огнезащитная эффективность синтетических комплексных композиций по отношению к различным текстильным материалам

Ткань	Огнезащитный состав	Привес ЗГ, %	Остаток ЗГ после стирки, %	Время самостоятельного горения, с	Время тления, с
Хлопок 100 %	ЗГ-1	15,5	0,02	до кромки	120
	ЗГ-2	12,6	0,51	до кромки	94
	ЗГ-3	19,3	2,04	до кромки	113
Смесовая ткань (77% ПЭФ, 23 % хлопок)	ЗГ-1	7,6	0,74	до кромки	0
	ЗГ-2	10,7	2,15	до кромки	0
	ЗГ-3	6,7	0,23	до кромки	0
Смесовая ткань (49% ПЭФ, 51 % хлопок)	ЗГ-1	8,7	0,11	до кромки	0
	ЗГ-2	6,9	0,03	до кромки	0
	ЗГ-3	11,1	1,62	до кромки	0
Арселон 100%	ЗГ-1	14,2	0,61	5	12
	ЗГ-2	12,6	0,85	2	3
	ЗГ-3	18,3	0,89	0	0

С помощью просвечивающей электронной микроскопии установлено наличие в объеме раствора нового синтетического замедлителя горения ЗГ-3 Mg-Sa многочисленных коллоидных частиц с размерами 20–50 нм, Рисунок.

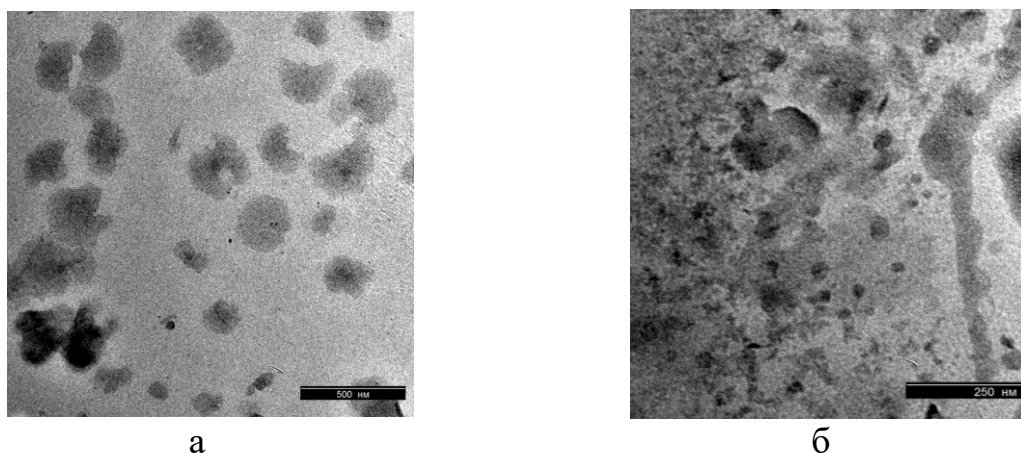


Рисунок – Электронно-микроскопические фотографии частиц состава ОС-Са, Mg: а – в 1 см 500 нм; б – в 1 см 250 нм

Эти частицы склонны к агрегации в глобулярные агломераты с размерами 100-200 нм, Рисунок а; однако при большем увеличении видно, что они состоят из первичных частиц размерами 15-20 нм, Рисунок б. По всей вероятности, эти частицы способны к избирательной хемосорбции на материалах, содержащих полиэфирные и оксодиазольные функциональные группы.

Для проверки предположения о химическом закреплении компонентов замедлителя горения в синтетической текстильной матрице был проведен элементный анализ полиэфирной ткани, огнезащищенной новым комплексным составом ЗГ-3 Mg-Sa на приборе Epsilon 1 PANalytical. Результаты исследования

показали, Таблица 2, что в приповерхностных слоях огнезащитной полиэфирной ткани после стирки присутствуют фосфор, сера, магний, кальций, являющиеся компонентами нового замедлителя горения, отсутствующие в исходном материале.

Таблица 2 – Содержание компонентов совмещенного замедлителя горения в модифицированной полиэфирной ткани, масс. %

Компоненты	P	S	Mg	Ca
содержание в исходном полиэфирном материале, %	0,000	0,000	0,000	0,006
содержание в огнезащитном полиэфирном материале после стирки, %	0,103	0,111	2,210	0,038

Эти данные косвенно свидетельствуют о химическом взаимодействии компонентов замедлителя горения с синтетическим материалом, поскольку при модификации полиэфирных текстильных изделий другими азот-фосфорсодержащими неорганическими композициями данные элементы в обработанном материале не обнаруживаются.

Таким образом, исследована огнезащитная эффективность новых комплексных аммонийно-металлофосфатных неорганических замедлителей горения по отношению к природе обрабатываемого текстильного материала.

Для синтетических материалов, включающих эфирные и оксодиазольные группировки (полиэфир, арселон) наиболее высокую огнезащитную эффективность проявили составы, содержащие одновременно аммоний, магний и кальций, в соотношении 1:1:1, в объеме которых присутствует коллоидная фаза. Для хлопковой и смесовой (хлопок с полиэфиром) тканей данные композиции оказались неэффективны, что подтверждает избирательность хемосорбции компонентов замедлителя горения на группировках определенного состава на поверхности обрабатываемых волокон.

Список литературы

1. Коломейцева Э.А., Морыганов А.П. Новые экологически безопасные замедлители горения и их применение для текстильных материалов из целлюлозных, полиэфирных и смешанных волокон // ЛегПромБизнес Текстиль, 2003.– №1 (3).– С. 25-36.
2. Богданова В. В., Кобец О. И. Синтез и физико-химические свойства фосфатов двух- и трехвалентных металлов-аммония // Обзор.– Журн. прикл. химии, 2014.– Т. 87, Вып.10.– С. 1385-1399.
3. Комиссарова Л.Н., Жижин М.Г., Филаретов А.А. Сложные фосфаты одно- и трехвалентных катионов // Успехи химии. – 2002. – 71, № 8. – С. 707-740.

*Г. Х. Самигуллин, доктор технических наук, доцент,
А. Л. Тимошенко, Р. С. Сташков, А. А. Королев
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России им. Героя Российской
Федерации генерала армии Е. Н. Зиничева*

ПРИМЕНЕНИЕ ЛАБОРАТОРНОГО ЭЛЕКТРОЛИЗЕРА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ИНЕРЦИОННОСТИ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА, УСТАНОВЛЕННОГО В МОДЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПОМЕЩЕНИИ

Процесс электролитического разложения воды считается фундаментально изученным. Электролитическое разложение воды было проведено в 1800 г., а промышленное внедрение этого метода началось с 1888 г., когда стали доступны генераторы постоянного тока. Электролиз воды является наиболее перспективной технологией получения водорода в будущем, хотя в настоящее время из-за немалой себестоимости доля мирового производства «зеленого» водорода не превышает 0,1 % [1].

Анализ исследований в области электролиза воды показал, что разработаны различные методики расчета энергетических, материальных параметров электролизеров и проектирования конструктивных элементов электролизеров малой мощности, направленные на исследование фундаментальных характеристик механизма электролизера, а также инженерных манипуляций (газовой резки, сварки, обогащение метановоздушной смеси водородом в автомобильных двигателях и т.д.) [2-5]. Однако, в целях исследования пожаровзрывоопасных свойств водорода подобные установки использовались в единичных случаях.

Обращаясь к отмененному нормативно-правовому акту [6], необходимо обратить внимание на пункт 8.5, в котором изложено: «Помещения категории А, где обращается водород, должны быть обеспечены автоматическими газоанализаторами с устройством световой и звуковой сигнализации, срабатывающими при содержании водорода в воздухе помещения не более 10 % от нижнего предела взрываемости (0,4 % объемн.) и кислорода менее 19 % и более 23 %». При этом стоит отметить следующий подпункт: «Количество и место расположения газоанализаторов должны определяться проектной организацией из расчета: для водорода — одна точка отбора на каждые 100 м² площади, но не менее одного датчика на помещение; для кислорода — одна точка на помещение. Рекомендуются устанавливать в электролизерных отделениях и водородных компрессорных точки отбора над каждым агрегатом (под самым потолком), где вероятны выделения водорода в помещение, но не далее 3 м от источника по горизонтали».

Данный пункт говорит о том, что на законодательном уровне не устанавливаются минимальные расстояния водородных газоанализаторов в трех

проекциях, а именно расстояния от стен, потолка, пола и между самими газоанализаторами.

Это связано по причине сочетания двух факторов – больших размеров производственных помещений и высокой текучести водорода в паро-воздушной газовой смеси, что способствует проявлению эффектов стратификации (пространственной неоднородности) течений и существенно усложняет численное моделирование распространения и горения пароводородно-воздушных газовых смесей в условиях тяжелых аварий [7].

Для решения данной проблемы авторами разработан проект экспериментальной установки «Электролизер лабораторный для исследования инерционности газоанализатора, установленного в модельном производственном помещении» (рисунок 1).

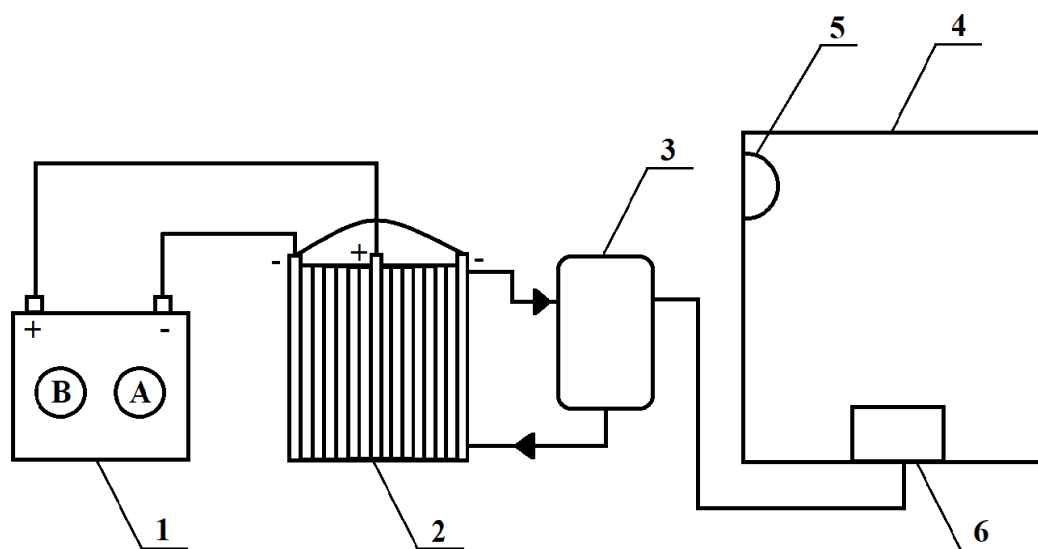


Рисунок 1 – Схема экспериментальной установки: 1 – регулируемый импульсный источник питания; 2 – электролизер «сухого» типа с электролитом; 3 – бак-сепаратор; 4 – уменьшенная в масштабе модель помещения; 5 - стационарный газоанализатор H₂; 6 – модельный источник утечки газа

Электролизер «сухого» типа (2) с 15-ти процентным водным раствором КОН (электролитом) подключается к регулируемому импульсному источнику питания (1), на котором устанавливается напряжение и сила тока (из расчета 2,2 – 2,4 В на каждую пластину). Предварительно, бак-сепаратор (3) заполняется электролитом, который, в свою очередь, заполняет рабочее пространство водородного реактора. При достижении минимального напряжения для разложения воды (1,23 В) в рабочей области электролизера происходит процесс электролиза. Через некоторое время бак-сепаратор (3) заполняется водородно-кислородной смесью, которая по подключенному гибкому шлангу под давлением поступает модельный источник утечки газа, оснащенный регулятором расхода газа (6). Объем уменьшенной в масштабе модели помещения (4), оснащенной заполняется водородно-кислородной смесью, поступающей из источника утечки газа, расположенного на дне «помещения». После открытия запорного устройства модельного источника утечки газа включается секундомер и останавливается

после появления сигнала стационарного газоанализатора (5) (оповещения о превышении допустимого концентрационного предела распространения пламени). Инерционность регистрируется для разных пространственных положений газоанализатора, вследствие чего выбирается оптимальное расположение газоанализатора.

Список литературы

1. Корпоративный журнал ПАО «Газпром». – 2019. – № 9. – С. 42.
2. Коняев, А. С. Электролизеры: теория, нюансы, изготовление / А.С. Коняев. – Москва: Автор, 2022. – 20 с.
3. Ромасева Ю.А. Конструктивный расчет электролизера // Инновационная наука. 2016. №11-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/konstruktivnyy-raschet-elektrolizera> (дата обращения: 01.06.2023).
4. Борисоглебский Ю. В. Расчет и проектирование алюминиевых электролизеров: учеб. пособие. – Л.: ЛПИ, 1981. – 80 с.
5. Феоктистов Николай Алексеевич, Кокорин Владимир Васильевич, Варламов Игорь Владимирович. Методика расчета и проектирования кислородно-водородных сварочных станций малой мощности до 1 кВт // Вестник евразийской науки. 2011. №2 (7). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-rascheta-i-proektirovaniya-kislородno-vodorodnyh-svarochnyh-stantsiy-maloy-moschnosti-do-1-kvt> (дата обращения: 01.06.2023).
6. Постановление Госгортехнадзора РФ от 06.06.2003 № 75 «Об утверждении Правил безопасности при производстве водорода методом электролиза воды» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 19.06.2003 № 4780).

УДК 614.849

О. И. Скрынникова

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России им. Героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева

АЛГОРИТМ НАРАЩИВАНИЯ СИЛ И СРЕДСТВ МЧС РОССИИ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ВОЗГОРАНИЙ НЕФТЕПРОДУКТОВ НА АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГЕ

Нефтяная промышленность является одной из ведущих составляющих национальной экономики, играет колоссальную роль в обеспечении внутреннего рынка и в реализации экспортного потенциала страны. На протяжении многих лет Российская Федерация занимает лидирующие позиции по запасам нефти и продолжает работу по развитию ресурсной базы. По итогам деятельности топливно-энергетического комплекса в 2022 году был отмечен рост добычи

нефти, экспорта и поставок нефти и нефтепродуктов внутри страны, несмотря на имеющиеся конфликты и ограничения. Наряду с позитивным прогнозом развития нефтяной промышленности целесообразно учитывать ее возможное негативное влияние на жизнь и здоровье населения, окружающую среду, объекты инфраструктуры, выражающееся в вероятности возникновения аварий на автомобильной дороге при перевозке нефтепродуктов.

Аварии с участием автоцистерны в большинстве случаев влекут за собой разлив нефтепродуктов, сопровождающийся пожаром пролива [1]. Нефтепродукты способны самовозгораться даже после удаления источника зажигания, также в процессе горения в окружающую среду выделяются вредные вещества, такие как оксиды углерода, азота, сероводорода и т.д. Поэтому в целях минимизации негативных последствий необходимо оперативное прибытие подразделений на место ЧС [2, 3].

Возгорание нефтепродуктов может произойти в любой точке маршрута следования автоцистерны, что является основной сложностью при выборе необходимых сил и средств (СиС). Авария может произойти на территории обслуживания нескольких реагирующих подразделений, поэтому основной задачей органов управления является определение рационального состава СиС.

Под рациональным составом понимаются те СиС, которые придут на место аварии за минимальное время и будут иметь в своем составе все необходимые средства.

Управление СиС при ликвидации возгораний осуществляет оперативная дежурная смена центра управления в кризисных ситуациях (ОДС ЦУКС). Для определения рационального состава СиС предложен следующий алгоритм, представленный на рисунке.

Шаги 1–4. Производится оповещение об аварии, введение в действие плана по ликвидации аварий с разливами нефти (ППЛРН), а также осуществляется запрос о необходимости привлечения дополнительных СиС.

Шаг 5. В случае необходимости привлечения дополнительных СиС производится запрос в ЦУКС.

Шаг 6. После уточнения информации о координатах аварии, типе нефтепродукта, принятых мерах, количестве пострадавших, наличии источника возгорания и т.д. проводится обобщение данных для принятия решения о привлечении необходимых СиС.

Шаг 7. Далее определяются необходимые СиС с учетом масштаба аварии, условий развития, погодных условиях, климатических особенностей, времени года.

Шаг 8. С учетом координат места аварии определяются подразделения МЧС России, в зону ответственности которых входят координаты места аварии. Также с учетом складывающейся обстановки необходимо уточнить наличие необходимого свободного оборудования, техники для ликвидации, запаса огнетушащих веществ, сорбционных материалов, расстояние от подразделений до места аварии.

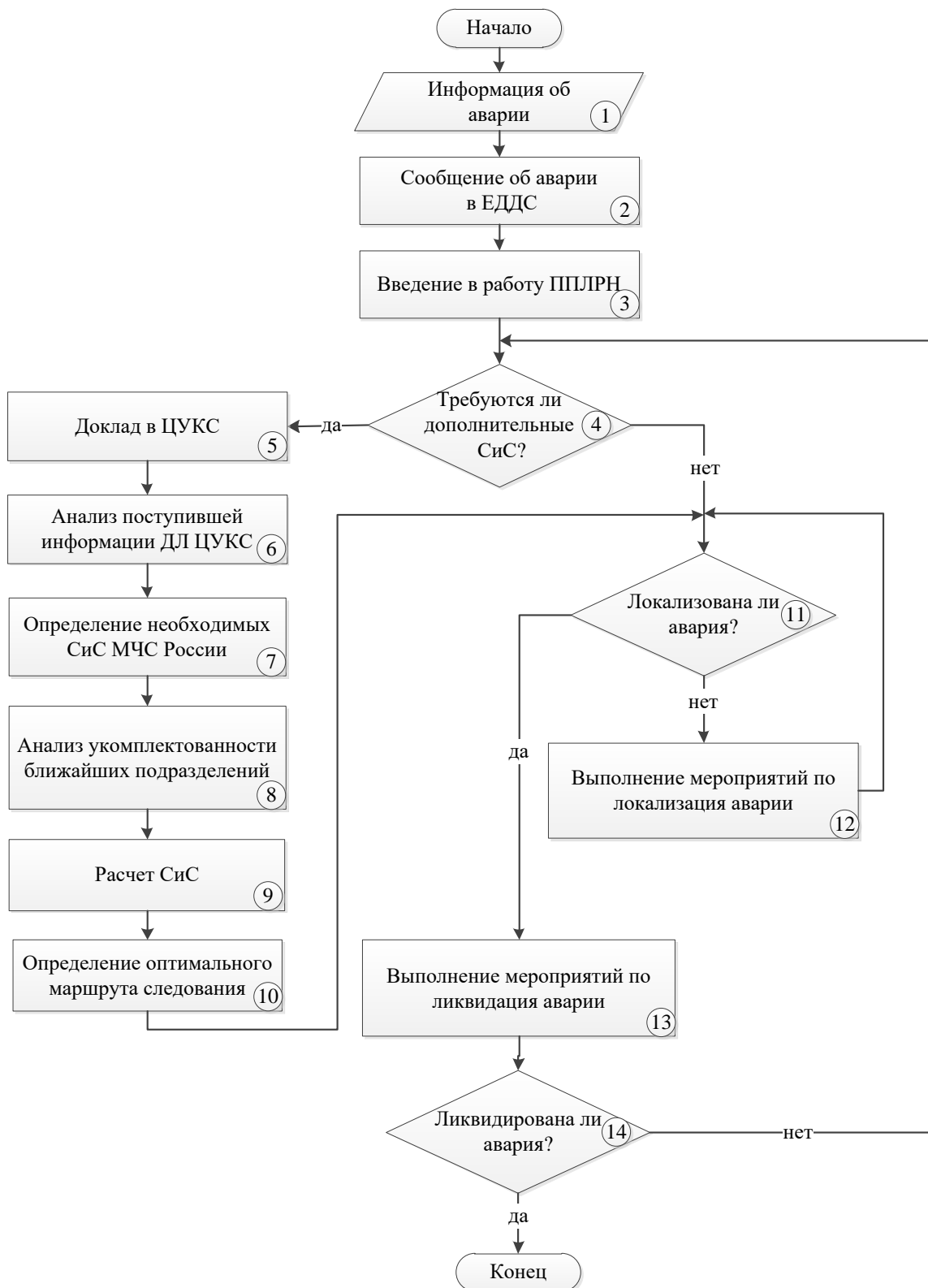


Рисунок – Алгоритм привлечения СиС МЧС России

Шаг 9. После сбора информации о наличии СиС для ликвидации, проводится их расчет с учетом производительности техники, количества привлекаемого личного состава, расстояния до места аварии.

Шаг 10. Определение оптимального маршрута следования проводится с учетом состояния и загруженности дорог, а также соблюдении правил дорожного движения.

Шаги 11–14. На данных шагах проводятся уточняющие мероприятия по завершении ликвидации возгорания.

Таким образом, выполнение шагов предложенного алгоритма позволит повысить эффективность задач управления по применению СиС МЧС России, а также снизить возможное негативное влияние аварий.

Список литературы

1. Рекомендации по перевозке опасных грузов. Типовые правила Том I. Двадцать первое пересмотренное издание ООН, Нью-Йорк и Женева, 2019.

2. Наставление по организации управления и оперативного (экстренного) реагирования при ликвидации чрезвычайных ситуаций утв. протоколом заседания Правительственной комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности от 10.03.2020 № 1;

3. Об утверждении Правил организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации, за исключением внутренних морских вод Российской Федерации и территориального моря Российской Федерации, а также о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации: постановление Правительства РФ от 31.12. 2020 г. № 2451.

УДК 626/627

А. С. Смолякова, М. В. Панкратова

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России им. Героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева

АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ПОЖАРА НА ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ

Алгоритм решения задач по ликвидации последствий пожара на гидротехнических объектах – это порядок целенаправленного воздействия со стороны руководителя и органов управления территориальной подсистемы на подчиненные органы управления и силы путем выработки и организации выполнения управленческих решений.

Управленческое решение определяет комплекс мероприятий и работ, сроки, места, последовательность их выполнения, привлекаемые силы и ресурсы, распределение работ по исполнителям, материально-техническое и транспортное обеспечение.

Алгоритм решения задач по ликвидации последствий пожара на гидротехнических объектах (ГТО) представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Алгоритм решения задач по ликвидации последствий пожара на гидротехнических объектах

I этап. Проведение анализа и оценки складывающейся обстановки. Процесс заключается в сопоставлении имеющейся информации, результатов прогнозирования с реальными данными полученных докладов и донесений о складывающейся обстановке на ГТО. Анализ и оценка осуществляется в течение всего периода ликвидации последствий пожара, при этом анализируются и оцениваются элементы обстановки, которые необходимы для принятия соответствующего решения [1].

Проведение анализа и оценки обстановки предусматривает следующие элементы:

Анализ информации о произошедшем возгорании на ГТО включает: анализ причины и характера источника пожара; характеристики первичных и вторичных факторов, имеющих значительное негативное влияние на жизнедеятельность населения, функционирование экономики и воздействие на окружающую среду.

Анализ протекания процессов, вызвавших пожар на ГТО включает: прогнозирование масштабов действия поражающих факторов пожара; определение наиболее важных объектов производственного и социального назначения, территорий жилого назначения в зонах действия поражающих факторов.

Анализ обстановки на объектах и территориях в зонах действия поражающих факторов, который включает:

- оценку инженерной, пожарной, химической, других видов обстановки на территории зон действия поражающих факторов с учетом влияния местности, реальных и прогнозных метеорологических условий;
- прогноз количества погибших, пострадавших, характер травм;
- степень разрушения опасных производственных объектов, возможность возникновения аварий на этих объектах;
- степень разрушения объектов социального назначения, сетей и объектов систем жизнеобеспечения населения и функционирования промышленных объектов [2].

Оценка принимаемых мер по защите населения на территориях воздействия поражающих факторов чрезвычайной ситуации, которая включает:

- предполагаемый объем эвакуационных работ;
- территориальные возможности и дополнительные потребности для размещения временно отселяемого населения.

Оценка принимаемых мер по локализации и прекращению действия факторов вызвавших чрезвычайную ситуацию на ГТО которая включает:

- предварительную оценку объема и характера аварийно-спасательных и других неотложных работ;
- оценку возможности, необходимости в привлечении дополнительных сил и средств для локализации чрезвычайной ситуации.

II этап. Определение цели предстоящих действий при ликвидации чрезвычайной ситуации на гидротехническом объекте.

Определяемая цель предстоящих действий служит основанием для выполнения комплекса работ, расчета сил и средств, расчета времени, необходимых для достижения конечного результата, с учетом того, что достижение цели должно быть обеспечено силами, средствами и ресурсами территориальной подсистемы.

III этап. Реализация решения. Замысел решения вырабатывается одновременно с оценкой обстановки и определяет:

- основные задачи, сроки, последовательность и способы их выполнения;
- основные направления применения сил и средств при тушении пожара;
- группировку сил, которую необходимо создать в зоне чрезвычайной ситуации проведения работ и мероприятий, порядок построения группировки сил и средств.

Как правило, в состав первоочередных задач должны включаться мероприятия по предотвращению действия факторов, вызванных чрезвычайной ситуацией; поисково-спасательные работы, в том числе оказание пострадавшим медицинской помощи [3].

IV этап. Доведение поставленных задач до органов управления, сил и средств. Общие задачи по ликвидации последствий пожара разделяются на конкретные задачи каждому исполнителю с определением действий и конкретизацией их по времени и месту выполнения. Определяется порядок, и отдаются указания по видам обеспечения проводимых работ и мероприятий.

V этап. Указания по взаимодействию. В указаниях по взаимодействию и управлению устанавливается порядок взаимодействия органов управления и сил, привлекаемых к ликвидации последствий пожара на гидротехническом объекте.

VI этап. Указания по управлению. Определяются разворачиваемые пункты управления и место размещения штаба по ликвидации последствий пожара.

Список литературы

1. Протокол заседания Правительства Российской Федерации от 12 сентября 2002 года №34 «О состоянии и мерах по обеспечению безопасности гидротехнических сооружений».

2. Федеральный закон от 21.07.1997 № 117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений».

3. СТО 70238424.27.140.035-2009 Гидроэлектростанции мониторинг и оценка технического состояния гидротехнических сооружений в процессе эксплуатации нормы и требования.

УДК 614.84

*Т.П. Сысоева, кандидат технических наук, доцент,
З. Б. Евлов, адъюнкт, П. М. Агеев, кандидат технических наук
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России им. Героя Российской
Федерации генерала армии Е. Н. Зиничева*

ПРОВЕДЕНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЭВАКУАЦИИ И СПАСЕНИЮ ЛЮДЕЙ В СЛУЧАЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ НА ОБЪЕКТАХ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ

В настоящее время вероятность возникновения аварий на объектах нефтегазовой отрасли находящихся в условиях вечной мерзлоты Арктической зоны, держится на достаточном высоком уровне опасности из-за риска возникновения чрезвычайных ситуаций. Особое место среди объектов нефтегазовой отрасли занимают объекты по производству сжиженного природного газа (далее - СПГ).

На данный момент на территории России находятся следующие объекты по производству СПГ: «Сахалин – 2», «Ямал СПГ», «Арктик СПГ 2», «Арктик СПГ 3», «Балтийский СПГ», «Печора СПГ» [1].

Учитывая сложную специфику объектов СПГ необходим особый подход в оценке их устойчивости. Для этого применяют индекс Нельсона позволяющий в доступной форме количественно оценить и определить уровень сложности нефтеперерабатывающих объектов. При использовании индекса Нельсона

учитывают производство дополнительных продуктов, а именно газовый конденсат, гелий, пропан - бутан.

В таблице (таблица 1) приведены значения SK-индексов – индексы устойчивости для объектов СПГ в России.

Таблица 1 – Значения SK-индекса для некоторых СПГ – объектов

Объекты СПГ	Производство СПГ, млн.т	Углеродный след, тCO ₂ /т СПГ	Транспортное плечо, км	SK-Индекс		
				2020	2021	2022
«Ямал СПГ»	20,1	0,26	20	1,298	1,151	1,079
«Сахалин-2»	1,5	0,28	700	1,332	1,160	1,088
«Якутский СПГ»	18	0,34	1300	1,304	1,245	1,044
«Балтийский СПГ»	13	0,36	0	2,026	1,647	1,441
«Дальневосточный СПГ»	6,2	0,28	228	1,146	1,097	1,050
SabinePass	27,1	0,52	0	1,149	1,055	1,030
Prelude	3,6	0,64	0	2,082	1,422	1,260

Из приведенных выше значений показатели SK-индексов значительно снизились, что не исключает вероятность возникновения аварий на объектах СПГ. Соответственно, обеспечение безопасности людей работающих на таких объектах является важной составляющей [2]. Однако стоит подчеркнуть, что основные риски при обеспечении безопасности непосредственно связаны с процессами эвакуации и спасения людей. Обеспечение безопасной эвакуации и спасения людей достигается за счет выполнения противопожарных требований [3]. Немало важной является проблема в виде удаленности объектов СПГ от подразделений аварийно-спасательных служб, что затрудняет их прибытие за регламентированное время в случае возникновения пожара [4]. В связи с этим возникает необходимость в детальной проработке и пересмотре подхода к оценке обеспеченности эвакуации и спасению людей [5]. Поэтому необходимо проводить комплекс мероприятий по эвакуации и спасению людей для отработки алгоритма действий:

- 1) Обучение людей правильно оценивать сложившуюся обстановку;
- 2) Подготовка психической и физической готовности людей при опасной обстановке;
- 3) Отработка навыков действовать самостоятельно, быстро при возникновении угрозы;
- 4) Отработка навыков оказания первой помощи, вызов аварийно-спасательных служб, использования установок и систем пожаротушения;
- 5) Проводить учения с учетом специфики объекта.

Таким образом, решение вопроса пожарной безопасности для объектов СПГ может послужить созданию специально-технических условий (СТУ).

В рамках дальнейшей работы ведется разработка норм СТУ для объектов СПГ, что является одной из приоритетных задач на всех уровнях, своевременное решение данного вопроса позволит исключить возможность возникновения чрезвычайных ситуаций, и вместе с тем минимизировать их негативные последствия.

Список литературы

1. Клементьев, Б. А., Олейников С. Н. Основные направления развития стандартизации: обеспечение пожарной безопасности объектов производства сжиженного природного газа // Современные пожаробезопасные материалы и технологии: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной Году культуры безопасности, Иваново, 19 сентября 2018 г. Часть II – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018. – С. 233-239.

2. Клементьев Б.А., Калач А.В., Сысоева Т.П., Евлоев З.Б., Мартинович Н.В. Натурное моделирование эвакуации персонала с завода сжиженного природного газа при пожаре // Сибирский пожарно-спасательный вестник. – 2022. – № 3 (26). – С. 62-68.

3. Гордиенко, Д. М. Пожарная безопасность особо опасных и технически сложных производственных объектов нефтегазового комплекса: диссертация доктора технических наук: 05.26.03 / Гордиенко Денис Михайлович; [Место защиты: Акад. ГПС МЧС России]. – Москва, 2017. – 386 с.

4. Ахметова, Э. А. Вопросы нормативно-правового регулирования пожарной безопасности зданий и сооружений объектов нефтегазового комплекса / Э. А. Ахметова, И. К. Бакиров. – 2023. – Т. 3, № 3(60). – С. 244-252.

5. Клементьев Б. А., Калач А. В. Актуальные вопросы обеспечения пожарной безопасности производства сжиженного газа // Мониторинг, моделирование и прогнозирование опасных природных явлений и чрезвычайных ситуаций: сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Красноярск, 2021. – С. 24-26.

*Т. Г. Шофеев, адъюнкт
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России им. Героя Российской
Федерации генерала армии Е. Н. Зиничева*

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ОПЕРАЦИЯХ ПО ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

На сегодняшний день значительно выросло количество чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС) не только на территории нашей страны, но и по всему миру. За последние 10 лет пострадали более полумиллиарда человек, так же погибли или были ранены свыше трёх миллионов.

В основном ЧС представляет собой неблагоприятное сочетание событий и факторов, создающих угрозу для жизни, нарушающих условия нормальной жизнедеятельности, препятствующих производственной, бытовой и другим видам деятельности человека [1].

Сохранение существующих опасностей, риска появления новых вызовов и угроз в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС) требуют дальнейшего развития и совершенствования процессов управления в ЧС на основе современных подходов, оптимизации планов действий по предупреждению и ликвидации ЧС [2, 4]. Применение полученной информации на практике позволит лучше анализировать принятия решений, а так же минимизировать время на локализацию и ликвидацию ЧС.

Детализированное изложение идеи заключается в разработке специального математического и программного обеспечения адаптивной системы поддержки принятия решений в операциях по ликвидации ЧС с применением разработанных авторских научно-методических средств [3]. Так же актуальна разработка математического и программного обеспечения для системы поддержки принятия решений (СППР) в операциях по ликвидации чрезвычайных ситуаций [5, 6, 9]. В рамках решения данной задачи решаются частные научные задачи.

Для минимизации времени на локализацию и ликвидацию ЧС необходимо разработать модели оптимизации процесса ликвидации ЧС за счет минимизации времени восстановления и оптимального распределения ресурсов [7, 10]. Альтернативным решением так же является разработка модели и методики поддержки принятия решений с использованием нечетких многокритериальных групповых подходов к принятию решений при ликвидации ЧС [8].

Большие человеческие жертвы, колоссальный материальный ущерб, которые влекут за собой чрезвычайные ситуации, обуславливают необходимость не только усовершенствования техники и оборудования, но и разработки новых систем поддержки принятия решений, которыми могут выступить предложенные в статье модели.

Список литературы

1. Акимов В. А., Лесных В. В., Радаев Н. Н. Основы анализа и управления риском в природной и техногенной сферах. – М.: Деловой Экспресс, 2004. – 352 с.
2. Матвеев А.В., Матвеев В.В., Потапов Б.В. Основы теории анализа и управления риском возникновения чрезвычайных ситуаций: монография в 2 Т. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, 2003. – 407с.
3. Духов О. Н., Синюков М. Ф. Поиск эффективных решений в системе поддержки принятия решений при управлении многоэтапными и сбалансированными процессами ликвидации ЧС // Мат. международной научно-технической конференции "Системы безопасности". – 2017. – № 26. – С. 117-120.
4. Максимов А. В., Матвеев А. В. Перспективы использования коллективных знаний при реагировании на чрезвычайные ситуации // Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России. – 2019. – № 4. – С. 89-97.
5. Максимов А. В. Организационное обеспечение информационной системы по разработке планов реагирования на чрезвычайные ситуации // Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России. – 2020. – № 2. – С. 32-38.
6. Максимов А. В., Матвеев А. В. Перспективы применения искусственного интеллекта в анализе больших данных социальных сетей при возникновении чрезвычайных ситуаций // Сервис безопасности в России: опыт, проблемы, перспективы. Современные методы и технологии предупреждения и профилактики возникновения чрезвычайных ситуаций. Материалы XI Всероссийской научно-практической конференции, 2019. –С. 284-286
7. Песков Р. И. Основные используемые в МЧС России информационные системы // Технологии техносферной безопасности. – 2017. – № 2 (72). –С. 265-274.
8. Белов П. Г. Стратегическое планирование развития и обеспечения национальной безопасности России: прогнозирование и снижение риска чрезвычайных ситуаций // Национальная безопасность и стратегическое планирование. – 2015. – № 1 (9). –С. 47-58.
9. Кудрин А. Ю. Система поддержки принятия решений в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от ЧС // Известия ТРТУ. – 2006. – № 3 (58). – С. 7-10.
10. Берман А. Ф., Николайчук О. А., Павлов А. И., Юрин А. Ю. Система поддержки принятия решений по предупреждению и ликвидации техногенных ЧС на основе прецедентного подхода // Технологии техносферной безопасности. – 2013. – № 5 (51). – С. 13.

С. А. Шигорин¹, Р. С. Асқаров², А. Б. Какашов²

¹РФ ТЖМ Мемлекеттік өртке қарсы қызмет академиясы

²ҚР ТЖМ Малик Ғабдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясы

ӨРТТІ СӨНДІРУ КЕЗІНДЕГІ ӨРТКЕ ҚАРСЫ ҚЫЗМЕТ БӨЛІМШЕЛЕРІНІҢ ІС-ӘРЕКЕТТЕРІН ТАЛДАУ ЖӘНЕ ӨНЕРКӘСІПТІК МАҚСАТТАҒЫ ОБЪЕКТІЛЕРДЕ АҚЖ ЖҮРГІЗУ

Үлкен өндірістік алаңдардың жаңа өндірістік нысандарын салу өрт қаупін арттырады. Өндіріске байланысты кәсіпорынның бүкіл аумағы келесі аймақтарға бөлінеді: өндірістік, қойма, энергетикалық құрылыстар және зауыт алдындағы алаң. Олардың ұзындығы 2 км-ге дейін және ені 400-500 м болатын корпустары, көлемі 100 мың м³ дейінгі майлы жертелелері, жоғары сөрелі қоймалары мен биік ғимараттары бар.

Өнеркәсіптік нысандар қымбат жабдықтардың болуымен, цехтар мен жабындардың үлкен аумағымен сипатталады, олар көбінесе битум мастикасы мен шатыр материалы түріндегі жанғыш материалдар, сондай-ақ тез тұтанатын сұйықтықтар(ТТС) және жанғыш сұйықтықтар(ЖС) түріндегі үлкен өрт жүктемесі болып табылады. Бұл нысандардағы өрттердің даму сипаты қарапайым кәсіпорындардағы, әкімшілік және көпфункционалды ғимараттардағы өрттерден айтарлықтай ерекшеленеді [1]. Цехтар бір қабатты өндірістік ғимараттармен сипатталады. Ғимараттардың қаңқасы – жеңіл болат конструкциялы қабырғадан тұрады. Жабыны оқшаулағышы бар болат профильді еденнен. Біріктірілген жабындардың шатыры әдетте роликті материалдардан жасалады және битум мастикасымен кұйылады [2].

Осы объектілердегі өртті сөндіру жөніндегі іс-қимылдар мемлекеттік өртке қарсы қызмет (МӨҚК) бөлімшелерінің іс-қимылдарын тиімді ұйымдастыруды және үйлестіруді талап етеді. Мұндай объектілердің өрттерін сөндіру кезінде қорғаныс құралдарын пайдалануды қатаң ескеру қажет.

Өртті сәтті сөндіру үшін іс-әрекетке қатысушылар қоршауларда да, ашық кеңістікте де, көлік құралдарында да, өртті сөндіруге қатысушылар үшін аса қауіпті объектілерде өрттің даму динамикасын білуі қажет. Жеке құрам барлау кезінде отқа қауіпті заттар мен материалдардың шоғырлану орнын, шатыр мен жабынның түрін, желдеткіш құрылғылар мен шахталардың болуы мен орналасуын, өндірістік шикізатты, дайын бұйымдарды, жабдықтарды эвакуациялау қажеттілігі мен реттілігін, шатырдың конструктивтік ерекшеліктерін, өртке қарсы тосқауылдардың болуын, цехтарда жанатын мезониндердің, қоймалардың, кеңселердің болуын, оқпандарды жеткізу жолдарын белгілеуге тиіс [3].

Сондай-ақ, өртті сөндіру жоспарын әзірлеу кезінде келесі тармақтарды көрсету қажет:

– апат туралы ақпаратты тіршілікті қамтамасыз ету қызметтеріне және басқа да құзыретті қызметтерге жеткізуді ұйымдастыру және тәртібі;

– өрт шыққанға дейін және одан кейін объект персоналының бірінші кезектегі іс қимылдары;

– МӨҚҚ бөлімшелерінің келу жағдайы;

– қауіпті заттардың таралуын шектеу және өртті оқшаулау бойынша іс-қимылдар жүргізуді қамтамасыз ету;

– апатты жою жөніндегі жұмыстарға қатысушыларды және персоналды қорғау құралдарымен қамтамасыз ету жөніндегі іс-шараларды жүргізу және медициналық қамтамасыз ету (оттегі баллондарын стандартты газқағарлармен ауыстыру барлаудан кейін және объект басшылығының келісімі бойынша ғана жүргізіледі);

– басқаруды және байланысты ұйымдастыру кезіндегі тәртіп.

Өрт орнында жауынгерлік учаскелерді, өрт сөндірудің жедел штабын құру, тіршілікті қамтамасыз ету қызметтерін және әртүрлі ведомстволардың өзге де лауазымды адамдарын тарту кезінде қабылданатын шешімдер міндетті түрде өртті сөндіру басшысымен келісіледі. Өртті жоюға қатысушыларды басқару өртті сөндіруді ұйымдастыру қағидаларының талаптарына сәйкес жүзеге асырылады.

Өрт шығуы мүмкін орындар кабинеттер, шеберханалар, гараж бокстары, қоймалар, өндірістік ғимараттар.

Дәліздер бойынша, үй-жайларды жанғыш әрлеу және жайылып жатқан ТТС мен ЖС бойынша таратудың ықтимал жолдары.

Ықтимал құлау орындары:

1. Жалынның жоғары температурасына ұзақ әсер ететін жерлерде үстіңгі қабаттардың қабаттасуы.

2. Жалынның жоғары температурасына ұзақ әсер ететін орындардағы баспалдақ саңылаулары.

3. Жалынның жоғары температурасына ұзақ әсер ететін жерлерде шатыр.

Аварияны жою жөніндегі жұмыстардың басшысы жеке қорғану құралдарының жұмыс уақыты өткеннен кейін жеке құрамның уақтылы ауысуын қамтамасыз етеді, жеке құрамның резерві мен жеке қорғану құралдары қауіпсіз аймақта арнайы орында орналасады.

Қауіпті заттарды бейтараптандыруды объектінің арнайы қызметтері жүзеге асырады, сондай-ақ аварияны жою жөніндегі жұмыстардың басшысымен келісу қажет. Өрт сөндіру машиналарын сумен сұйылту арқылы бейтараптандыру үшін пайдалануға рұқсат етіледі. Өрт сөндіргіш және бейтараптандырғыш заттар объектінің ұсынымдарына сәйкес анықталады.

Зерттеулер мен есептеулер жүргізу кезінде өртті сөндіру басшысына ұсыныстар жасалады.

1. Өртті барлау. Барлау жағдайды бағалау және өртті сөндіру бойынша шешім қабылдау үшін өрт туралы ақпаратты жинау мақсатында жүргізілетін іс-шаралардың жиынтығын құрайды. Өртті барлау өрт туралы хабарлама түскен сәттен бастап және оны толықтай жойғанға дейін үздіксіз жүргізіледі.

Барлау мәліметтерін алудың негізгі тәсілдері: техникалық құралдардың көрсеткіші, бақылау (байқау), білетін адамдарды сұрастыру және құжаттарды зерделеу.

Барлау жүргізгенде:

□ адамдарға қауіптің болуы және сипаттамасы, олардың орналасқан жері, құтқару (қорғау) жолдары, тәсілдері мен құралдары, сондай-ақ мүліктерді қорғау (эвакуациялау) қажеттілігі;

□ қуатта тұрған электр қондырғыларының болуын және оларды ажыратудың мүмкіндігі мен мақсаттылығы;

□ өрттің қауіпті факторларының (бұдан әрі – ӨҚФ), оның ішінде берілген объектідегі өндірістің технологиясы мен ұйымдастырылуының ерекшеліктеріне байланысты болуы және екінші рет қайталану мүмкіндігі;

□ жанудың орны мен көлемін, сондай-ақ оттың таралу жолдары;

□ өрт объектілерінде құрылыс құрылымдарының күйі мен жағдайы, оларды бұзу және бөлшектеу орындары;

□ ұйымның (объектінің) өрттен қорғау жүйелері мен құралдарының болуы және оларды пайдалану мүмкіндігі;

□ таяу жердегі су көздерінің орналасқан орнын және оларды пайдалану мүмкіндіктері;

□ өрт сөндіру үшін күштер мен құралдарды енгізу жолдарының мүмкіндігі және шешуші бағытты (бұдан әрі – шешуші бағыт) анықтау үшін басқа да керекті мәліметтер;

□ өрт сөндіруге жұмылдырылатын күштер мен құралдардың жеткіліктігі анықталады.

Гараждағы өртті сөндіру кезінде, ең алдымен, адамдарға қауіп төндіретінін және жанармай бактарының жарылуын, өрттің таралу бағытын, көлікті эвакуациялау мүмкіндігін анықтау. Зауыт басқармасында өртті сөндіру кезінде бірінші кезекте адамдарға төнетін қауіптің бар-жоғын, оларды құтқару жолдары мен тәсілдерін, өрттің таралу бағытын анықтау қажет.

2. Шешуші бағыт. Барлау нәтижелері бойынша анықталады. Негізінен шешуші бағыт – адамдарды құтқару [4]. Олардың өміріне қауіп төнбеген жағдайда, күштер мен құралдар жарылыстың алдын алуға немесе өрт ең көп материалдық зиян келтіретін тараптан енгізіледі.

3. Объект әкімшілігінің өртті сөндіру бойынша қабылдаған шаралары туралы (эвакуациялау барысы туралы, алғашқы өрт сөндіру құралдарын қолдану, электр энергиясын ажырату туралы) нақтылау.

4. ГТҚС жұмысын ұйымдастыру. Адамдарды құтқару және өртті сөндіру СИЗОД қолдану арқылы жүзеге асырылады. Зауыт басқармасын сөндіру кезінде ГТҚҚ БӨП құру талап етіледі. Сілтемелерді пайдалану үшін резервтік цилиндрлерді пайдаланыңыз. Жұмсалған баллондарды құюды МТҚС МӨС-1 базасында ұйымдастыру.

5. Тіршілікті қамтамасыз ету қызметтерімен өзара іс-қимыл [4].

6. Өрт орнында жедел штабты ұйымдастыру. Жедел штабтың негізгі міндеттері:

-өрттегі жағдай туралы мәліметтерді жинау, өңдеу және талдау, ӨСБ және гарнизонның кезекші диспетчеріне қажетті хабарлама беру;

-күштер мен құралдардың керектігін анықтап, ӨСБ және гарнизонның кезекші диспетчеріне қажетті ұсыныс дайындау;

-қойылған міндеттердің орындалуын бақылауды қамтамасыз ету;

-дайындықты ұйымдастыру және өрт сөндіру бойынша жауынгерлік іс - қимылдарды жүргізуді қамтамасыз ету;

-өрттегі күштер мен құралдарды есепке алу, оларды жауынгерлік учаскелерге (секторларға) орналастыру, осы Қағидаларға 2,3,4 - қосымшаларға сәйкес іс - құжаттарды жүргізу;

-өртте күштер мен құралдар резервін құру;

-өртте ГТҚҚ жұмысын және байланысты қамтамасыз ету;

-өрт сөндіру кезіндегі жеке құрамның еңбекті қорғау және техника қауіпсіздігі бойынша іс-шараларын қамтамасыз ету;

-қажеттілігіне қарай өрт орнын жарықтандыру;

-қаланың (елді мекеннің, объектінің) өзге де қызметтермен өзара іс - қимыл жасау;

-ұзаққа созылған өрттер кезінде (үш сағаттан астам) демалуды және тамақтандыруды, төменгі температурада жеке құрамды жылытуды және жылу соққысынан қорғауды ұйымдастыру;

-өртте жұмыс жасап жатқан бөлімшелерді материалдық-техникалық қамтамасыз ету;

-өртті сөндіруге қатыстырылған күштер мен құралдарды жауынгерлік әзірлікте ұстау шараларын іске асыру болып табылады.

Жедел штаб өртті сөндіру барынша көрінетін жерде құрылсын. Штабты ұйымдастыру үшін Байланыс және жарықтандыру өрт сөндіру көлігін (АСО) қолдану қажет. Жедел штаб құрамына зауыттың өкілі кіреді [5].

Күштер мен құралдарды орналастыру жел жағында қауіпсіз аймақта жүзеге асырылады. Химиялық қауіпті заттардың концентрациясын нақтыламай жұмысқа кірісуге тыйым салынады.

Осылайша, өрт сөндіру басшысына бөлінген ұсынымдар жергілікті өрт-құтқару гарнизонының практикалық қызметінде және Қазақстан Республикасы ТЖМ ЖОО оқу процесінде пайдаланылуы мүмкін.

Әдебиеттер тізімі

1. Терехнев В. В., Терехнев А. В., Подгрушный А. В., Грачев В. А. «Өрттегі күштер мен құралдарды басқару органдарының лауазымды тұлғаларын тактикалық даярлау» Оқу құралы. – М.: МӨҚҚАкадемиясы, 2004. – 288 б.

2. Терехнев В. В. Тараканов Д.В., Грачев В. А., Слуев В. И., Смирнов В.А., Терехнев А. В. Жедел-тактикалық міндеттер. II бөлім. (Әдістеме, мысалдар, тапсырмалар). – Екатеринбург: «Калан» баспасы ЖШС, 2010. – 386 б.

3. Терехнев В. В., Смирнов В. А., Семенов А. О. Өрт сөндіру (Анықтама) – Екатеринбург: «Калан» баспасы ЖШС, 2009. – 486 б.

4. Қазақстан Республикасы Ішкі істер министрінің бұйрығы. Өрт сөндіруді ұйымдастыру ережесі: бек. 2017 жыл 26 маусым, № 446.

5. Д. Аманкешұлы, И. А. Захаров, Т. Ж. Шахуов. Өртте күштермен құралдарды басқаруды жетілдірудің міндеттері мен бағыттары // Азаматтық қорғау саласындағы ғылым және білім. – 2020. – № 1 (37). – 57-61 б.

ӘОЖ 123.1

Э. Г. Шуматов¹, М. М. Шуматова²

¹*ҚР ТЖМ М. Ғабдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясы*

²*Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті*

ЕРКІНДІК НЕМЕСЕ ҚАУІПСІЗДІК

Қазіргі қоғам – бұл З. Бауманның жұмысында келесі үш негізгі белгілермен сипатталатын дараланған қоғам: адамның көптеген маңызды әлеуметтік процестерді бақылауды жоғалтуы; осыған байланысты өсіп келе жатқан белгісіздік және оның бақылаусыз өзгерістері жағдайында тұлғаның үдемелі сенімсіздігі; ақырында, мұндай жағдайда адамның жедел нәтижелерге қол жеткізу үшін перспективалық мақсаттарға жетуден бас тартуға деген ұмтылысы, бұл, сайып келгенде, әлеуметтік және жеке өмірдің ыдырауына әкеледі [1].

Профессор Бауман мұндай дүниетанымның терминологиялық аспектілеріне ерекше назар аударады; олардың көпшілігі, оның пікірінше, 80-ші жылдардың аяғында «әмбебаптандыру» терминінің орнына жаңа, бүгінде ең сұранысқа ие «жаһандану» пайда болған кезде пайда болған ұғымдардың өзгеруіне оралады.

Әмбебаптандыру, жасырын түрде болса да, болып жатқан процестің субъектісін болжады, ал жаһандану жеке тұлғалардың өз тағдырларына әсер ететін процестер мен оқиғаларды бақылауының күрт төмендеуіне, егер толық жоғалмаса, баса назар аударады.

Қазіргі заманғы дараланған қоғам өмірінің екінші іргелі сапасы авторға адамның өз тағдырын бақылау мүмкіндіктерінің төмендеуінде, адам болмысының белгісіздігінің жоғарылауында көрінеді; сонымен бірге, З. Бауман атап өткендей, жаһанданудың бұлтартпас күштері адамдарға бұл белгісіздікті игілік ретінде, мүмкін болатын ең жақсы нұсқа ретінде түсінуге мәжбүр етеді.

Адам бұрын-соңды болмағандай шектеусіз бостандықтың қуанышын білетін қазіргі қоғамда «өмір сүру деңгейі, қоғамдық жағдай, пайдалылық пен өзін-өзі бағалау құқығын мойындау барлығы бірге және ескертусіз жоғалып кетуі мүмкін» [1, 107-бет], өйткені бостандықты тек жеке адамдар ғана емес, сонымен бірге жаһандық адамдар да пайдаланады адамдардың өмір сүру жағдайларын анықтайтын күштер. Әрқашан инстинктивті түрде болса да, сыртқы әлемнің қысымынан құтылуға ұмтылған адам «ол армандаған еркіндік түрі бағаға және оның бағасына ие болатынын алдын-ала білмеді және болжай алмады...

сенімсіздік (дәлірек айтсақ, сенімсіздік, - Unsicherheit, - қауіпсіздіктің болмауымен қатар неғұрлым күрделі ыңғайсыздық белгісіздік пен сенімсіздікті қамтиды)» [1, 56-бет].

Соңғы онжылдықтарда автор атап өткендей, бұл мәселе өте өткір және өзекті болды: «Зерттеушілер [бүгінгі күні] түсінуге тырысатын құбылыс – бұл адамның өз жағдайына, өмір сүру құқықтары мен қол жетімділігіне, сабақтастық пен болашақ тұрақтылыққа қатысты белгісіздікке, адамның физикалық денесі үшін қауіпсіздіктің болмауына қатысты жиынтық тәжірибе., оның жеке басы және олардың жалғасы-мүлік, әлеуметтік орта, қоғамдастық» [1, 56-бет].

Зигмунд Фрейд жұмыста «Мәдениетке наразылық» байқады: «Өркениетті адам бақытты болу мүмкіндігінің бір бөлігін белгілі бір қауіпсіздік элементтеріне айырбастады». Бақыт, деп атап өтті Фрейд, «мынадан туындайды... бұрын қажеттіліктерді қанағаттандыру, басым болды» [2]. Осылайша, бақыт еркіндікті білдіреді: импульс негізінде әрекет ету, инстинкттер мен тілектерді ұстану еркіндігі. «Қауіпсіздік элементтерін» іздеуде адам еркіндіктің осы түрін құрбан етеді немесе оны кем дегенде біршама шектейді.

Қауіпсіздік, өз кезегінде, азаптың үш түрінен: «өзімізден», «сыртқы әлемнен» және «басқа адамдармен қарым-қатынасымыздан» қорғалуды білдіреді. Қауіпсіздік тек бақылаусыз және ретсіз (көбінесе тіпті жарылғыш) тілектердің жарылуы тәртіппен ауыстырылған кезде ғана қамтамасыз етіледі – «мәжбүрлеу түрі (Заң бір рет қабылданғаннан кейін және Барлығы үшін), қашан, қайда және не істеу керек, сондықтан мұндай жағдайларда ауытқулар мен белгісіздіктерден аулақ болуға болады». Белгісіздік жағымды көңіл-күй емес, сондықтан тәртіпті орнату айтарлықтай пайда әкеледі. Алайда, бұл мәжбүрлі болғандықтан және сол арқылы адамның бостандығын шектейтіндіктен, тәртіп үнемі бақыланатын қажеттіліктерге қауіп төндіреді. «Бостандыққа ұмтылу» өркениеттің белгілі бір формалары мен қажеттіліктеріне немесе өркениетке қарсы бағытталған» [2], яғни ол қауіпсіздік элементтерін осындай бағамен алуға немесе тіпті бостандықты қауіпсіздікке айырбастау принципіне қарсы тұрады. Біз өркениет деп атайтын тәртіп осал және сенімсіз және сол күйінде қалуға мәжбүр.

Бостандықты қауіпсіздікке айырбастау жақсылық пен жамандықтың арасындағы таңдау емес екенін атап өткен жөн. Егер Фрейдің сипаттағаны біржақты және адамгершілікке жатпайтын болып көрінсе, бұл алмасудың өзі. Адам үшін екі құндылық та қажет; сондықтан айырбастаудың кез-келген актісінде пайда шығындармен бірге жүреді. Әрбір әрекет өзінің себептері бойынша да, оның салдары бойынша да түсініксіз. Қауіп-қатерге толы бостандық бостандықсыз қауіпсіздіктен кем емес бақытсыздықты тудыруы мүмкін. Екеуінің арасындағы компаға келу, өйткені ол сөзсіз белгілі бір құрбандықтарға әкеледі, сонымен қатар бақытқа кепілдік бермейді. Адамдарға бостандық пен қауіпсіздік қажет, ал біреуін немесе екіншісін құрбандыққа шалу азап шегеді. Алайда, жәбірленушілерден аулақ болу мүмкін емес, сондықтан бақыт орындалмайды. Бақыт, дейді Фрейд, «өзінің табиғаты бойынша эпизодтық құбылыс ретінде ғана мүмкін... Біз терең ләззатты тек контрастан, ал өте аз дәрежеде - заттардың

тұрақты күйінен алуға болатындай етіп құрылымдалғанбыз» [2]. Бірақ бұл өркениет ешқашан мақсатына жете алмайтынын білдіреді.

Қанағаттанбау кез-келген әлеуметтік құрылымда сақталады және өркениетті өмірге тән осы қанағаттанбау өркениеттің динамизмін анықтайды, оның қалыптасқан формалардың бірінде оссификациялануына жол бермейді.

Мүмкін, еркіндік пен қауіпсіздік арасындағы тұрақты тепе-теңдік қисынды түрде қарама-қайшы және іс жүзінде мүмкін емес, бірақ бұл бір-бірімен алмасудың ең жақсы формулаларын іздеуге ең күшті ынталандыру болып көрінеді.

Фрейдтің пікірінше, өркениетті өмірге тән қайғы-қасірет жеке бас бостандығын басудан туындайды, оның салдары психикалық шығындарға ие және адамдар сирек қабылдайды. Бостандық пен қауіпсіздік арасындағы қайшылықтар ішкі сипатқа ие болады, содан кейін жеке тұлғаны «іштен» бұрмалайды - супер-эго (бұл «басып алынған қаладағы гарнизон») мен «мен» (репрессияланған тілектер қоймасы) арасындағы күрес түрінде, «эго»аумағында жүріп жатқан күрес.

Осылайша, өркениетті тұлғаға тән ауру адам психикасында шоғырланған. Дәл сол жерде оны іздеу, диагноз қою және емдеу керек. Бұл «біздің бақытсыздықтарымызға негізінен жауапты» өркениет екендігімен келісуге болады және жеке тұлға «қоғам өзінің мәдени идеялары үшін оны айыптайтын көптеген көңілсіздіктерге төтеп бере алмағандықтан невротикалық сипатқа ие болады» [2], бірақ өркениеттің кең таралған күші (яғни қауіпсіздік үшін қойылған шектеулер) кез-келген адам оны бақыт іздеуге итермелейтін «ләззат принципі» сияқты даусыз.

Жағдай қайта-қайта қайталануға мәжбүр; «өркениетті тұлғаны» жеңетін аурулар оған қайта оралады және мұндай қоғамдағы өмірмен байланысты бақытсыздықтарды жеңілдетудің жалғыз жолы – азап шегетін адамның басудың әртүрлі түрлеріне бейімделуі, олардан құтылу мүмкін емес және өздігінен кетпейтін жағдай.

Өз кітабында Ален Эренберг, қазіргі индивидуализмнің ең жаңа мутацияларын қажымас зерттеуші, оқырмандарына Фрейдтің әдістеріне сәтсіз дауласқан Жанет ұсынған бүгінгі психикалық бұзылулардың балама диагностикасын еске салады. Жанеттің пікірінше, қазіргі тұлғаның тән ауруларының себебі – «эго тапшылығы» - оның шындықты жеңе алмауы, оны сіңіріп, өз орнын таба алмауы. Фрейдтік «мәдени идеялардың» орнына – ашық, анықталған, біржақты, шыдамсыз сұрақтар – Жанет әлеуметтік шындықты саусақтар арқылы өтетін және түсінуден қашатын зат ретінде қарастырады: нашар ажыратылатын, мағынасыз, тұрақсыз, қол жетпейтін. Жанеттің диагностикасы, Эренбергтің пікірінше, өз уақытын кешіктірді, ал бүгін, кеш болса да, лайықты танылуы керек. Қазіргі заманғы ерлер мен әйелдер үшін қол жетпейтін идеалдың күшті қысымы оларды азапқа душар етпейді, бірақ идеалдардың болмауы, лайықты өмірге арналған егжей-тегжейлі рецепттердің болмауы, нақты тұжырымдалған және сенімді нұсқаулар, өмір жолының нақты белгіленген мақсаты. Психикалық депрессия – өзінің әлсіздігін сезіну, әрекет ете алмау,

әсіресе өмірлік қиындықтарға барабар жауап бере отырып, ұтымды әрекет ете алмау-біз бастан кешкен модернистік немесе постмодернистік кезеңнің тән ауруына айналады.

Дәрменсіздік – бұл кеш модернистік, постмодернистік аурудың атаулары. Бұл бейімделуден қорқу емес, бейімделе алмау. Тыйым салудың бұзылуынан туындаған қорқыныш емес, толық бостандық терроры. Жеке тұлғаның мүмкіндіктерінен асатын талаптар емес, сенімді және үздіксіз жолды іздеудегі тұрақсыз әрекеттер.

Әрине, біздің ата-бабаларымыз бостандықты адамның не істеу керектігін тыңдауға міндетті емес және өзі қаламайтын нәрсені жасауға мәжбүр болмайтын жағдай ретінде елестеткен жоқ; осындай көзқарастарға сүйене отырып, олар бүгінгі жағдайымызды бостандықтың көрінісі ретінде сипаттайтын еді. Бірақ олар армандаған еркіндік түрінің бағасы болатынын және оның бағасы жоғары болатынын алдын ала білген жоқ және болжай алмады.

Мұндай баға – бұл сенімсіздік (дәлірек айтсақ, сенімсіздік - *Unsicherheit*, - қауіпсіздіктің жоқтығымен қатар әлдеқайда күрделі ыңғайсыздық белгісіздік пен сенімсіздікті қамтиды); бұл күнделікті еркін тұлғаны таңдаудың көптеген нұсқаларын қарастырған кезде өте жоғары баға. Сонымен қатар, мұндай таңдау қабылданған қадамдар күтілетін нәтижелерге әкелетініне, бүгінгі шығындар ертеңгі сатып алуларға айналатынына, қазір дұрыс емес болып көрінетін нұсқалардан бас тарту ауыр шығындарға әкелмейтініне сенімді емес. Кімге және не сенуге болатыны белгісіз, өйткені заттардың жалпы ағымын басқаратын ешкім көрінбейді - бәрі күтілетін бағытта жүретініне ешкім кепілдік бере алмайды. Қауіпсіздік жағдайында өмір сүру – бұл тәуекел жағдайында өмір сүру және шешім қабылдаушы өзі қабылдаған тәуекелдер үшін өзі төлеуі керек.

Әдебиеттер тізімі

1. Бауман З. Индивидуализированное общество/Пер. с англ. под ред. В.Л. Иноземцева. – М.: Логос, 2005 – 390 с.
2. Фрейд З. Недовольство культурой // <https://bookshake.net/b/nedovolstvo-kulturoy-zigmund-freyd>.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Жаулыбаев А. А.</i> Приветственное слово	3
---	---

ДОКЛАДЫ ПЛЕНАРНОГО ЗАСЕДАНИЯ

<i>Пузач С. В., Акперов Р. Г., Болдрушкиев О. Б., Оськин А. А.</i> Параметры горения продуктов питания в магазин-складах.....	5
<i>Самошин Д. А., Истратов Р. Н., Слюсарев С. В.</i> Исследования процессов эвакуации и спасения людей при пожаре коллективом научной школы «Теория людских потоков».....	8
<i>Шаринов Г. А.</i> Применения воздушно - механической пены на угольных шахтах по снижению запыленности воздуха.....	14
<i>Алдабеков А. Т., Асқаров Р. С.</i> Газ-түтінінен қорғаушыларды дайындауға арналған оқу-жаттығу кешенін жетілдіру.....	19
<i>Акжанов Т. К., Мендыбаев А. Ж., Данилов М. М.</i> Действие и поведение людей при пожарах.....	25
<i>Шапихов Е. М., Кобелев А. А.</i> Анализ области применения современных теплоизоляционных материалов в ограждающих строительных конструкциях зданий.....	29
<i>Шарафиден А. Б., Килажеев А. С.</i> Биік көпқабатты тұрғын үйлерде қажетті өрт қауіпсіздік жүйелерін талдау және анықтау.....	34

Секция 1. ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОСТИ

<i>Акжанов Т. К., Мендыбаев А. Ж.</i> Іскерлік ойындарды қолданып курсанттарды оқытудың өзектілігі.....	39
<i>Беркымбаева А. О.</i> Қазақстан Республикасында фторкетондар негізіндегі газды өрт сөндіру құралдарын қолдану перспективасы.....	44
<i>Гвоздик М. И., Дорогая А. Ю.</i> Нейросетевая модель для определения индекса индивидуализации подконтрольного лица.....	47
<i>Головенко В. Р.</i> Категорирование аэропортов и аварийно-спасательного обеспечение полетов воздушных судов.....	50
<i>Горячева М. О.</i> Применение адаптивных систем снижения пожарной опасности на производственных объектах водородной энергетики.....	53
<i>Егоров А. А.</i> Обеспечение пожарной безопасности водородных заправочных станций при их проектировании и эксплуатации.....	56
<i>Иванов А. В., Киселева В. С., Манузин В. В.</i> Обеспечение тепловой защиты роботизированных установок пожаротушения в условиях применения наномодифицированных материалов.....	59
<i>Каирдосов Ж. К., Тулегенов Б. С.</i> Лак-бояу жабындары өрт барысында түрленуі және олардын күйдірілген қалдықтарын сараптамалық зерттеу мүмкіндіктері.....	61

<i>Каирдосов Ж. К., Абраев С. А.</i> Өрт сөндіру қондырғылары туралы тарихи мәліметтер.....	63
<i>Кусаинов А. Б., Шаймердинов К. К.</i> Прогнозирование динамики показателей обстановки с лесными пожарами.....	68
<i>Медведев Д. В.</i> Интеллектуальная система поддержки принятия решений при оценке пожарных рисков на потенциально опасных объектах.....	73
<i>Мендыбаев А. Ж., Акжанов Т. К., Ахметов Е. Е.</i> Өрт сөндіру саласында түлектерді даярлау кезінде практикалық оқытуды жетілдіру мәселесі.....	75
<i>Москалюк О. А., Зелинская И. А., Манузин В. В.</i> Практическое применение наноматериалов для обеспечения тепловой защиты боевой одежды пожарного.....	79
<i>Мещеряков И. В., Булатов Н. Н.</i> Теоретическая оценка огнетушащего потенциала типовых дезинфицирующих растворов (сообщение № 2).....	81
<i>Нгуен Вьонг Ань</i> Анализ пожарной ситуации во Вьетнаме методом кластерного анализа.....	84
<i>Оспанов К. К.</i> Синтез подсистем автоматизированных систем управления технологических процессов нефтеперерабатывающих предприятий.....	87
<i>Рахым А. Ф.</i> Тест - курсанттардың үлгерімін бақылау формасы ретінде...	91
<i>Рева О. В., Шукело З. В., Назарович А. Н.</i> Хемосорбирующиеся замедлители горения для синтетических текстильных материалов	97
<i>Самигуллин Г. Х., Тимошенко А. Л., Сташков Р. С., Королев А. А.</i> Применение лабораторного электролизера для исследования инерционности газоанализатора, установленного в модельном производственном помещении.....	100
<i>Скрыпникова О. И.</i> Алгоритм наращивания сил и средств МЧС России при ликвидации возгораний нефтепродуктов на автомобильной дороге...	102
<i>Смолякова А. С., Панкратова М. В.</i> Алгоритм решения задач по ликвидации последствий пожара на гидротехнических объектах.....	105
<i>Сысоева Т.П., Евлоев З. Б., Агеев П. М.</i> Проведение мероприятий по эвакуации и спасению людей в случае возникновения чрезвычайной ситуации на объектах нефтегазовой отрасли в арктической зоне.....	108
<i>Шофеев Т. Г.</i> Разработка системы поддержки принятия решений в операциях по ликвидации чрезвычайных ситуаций в условиях неопределенности.....	110
<i>Шигорин С. А., Асқаров Р. С., Какашов А. Б.</i> Өртті сөндіру кезіндегі өртке қарсы қызмет бөлімшелерінің іс-әрекеттерін талдау және өнеркәсіптік мақсаттағы объектілерде ақж жүргізу.....	113
<i>Шуматов Э. Г., Шуматова М. М.</i> Еркіндік немесе қауіпсіздік.....	117

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI МЕЖДУНАРОДНОГО НАУЧНОГО СЕМИНАРА-КОНФЕРЕНЦИИ
«ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОСТИ»

Редактор: Садвакасова С.К.

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.

Подписано в печать 30.07.2023 г.
Формат 60x84/16 Усл.п.л. 7,1
Электронный вариант

Адрес: Республика Казахстан, Акмолинская область,
г. Кокшетау, ул. Акана-Серы, 136,
Научно-исследовательский центр
АГЗ им. М. Габдуллина МЧС РК
тел. 8(7162)25-58-95
www.emer.kti.kz