

Министерство Российской Федерации
по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям
и ликвидации последствий стихийных бедствий

Санкт-Петербургский университет
Государственной противопожарной службы МЧС России

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ. ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Материалы
Всероссийской научно-практической конференции

26 апреля 2022 года

Санкт-Петербург
2022

УДК 614.8
ББК 68.9
П-46

Пожарная безопасность: современные вызовы. Проблемы и пути решения: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 26 апреля 2022 года / Сост.: А.А. Бобровская, Н.В. Федорова. – СПб.: ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2022. – 246 с.

Тексты печатаются в авторской редакции

Всероссийская научно-практическая конференция «Пожарная безопасность: современные вызовы. Проблемы и пути решения» подготовлена и проведена Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

В сборнике материалов представлены доклады, касающиеся следующих вопросов:

- современное состояние и тенденции развития технического регулирования в области пожарной безопасности;
- развитие комплексной системы профилактической работы и контрольно-надзорной деятельности;
- развитие новых образцов пожарной и аварийно-спасательной техники, спасательных транспортных средств, робототехнических комплексов, многофункционального пожарно-технического вооружения, индивидуальных средств защиты и эффективных огнетушащих веществ;
- новые огнезащитные материалы, огнестойкие строительные конструкции и инженерное оборудование зданий и сооружений;
- подготовка и повышение квалификации специалистов по пожарной безопасности;
- международное сотрудничество в области обеспечения пожарной безопасности;
- совершенствование методов оценки пожарного риска;
- расследование и пожарно-техническая экспертиза пожаров;
- обучение населения мерам пожарной безопасности;
- экологические, экономические и материальные последствия пожаров.

Издание представляет интерес для научно-педагогических работников, обучающихся, практических работников и специалистов по пожарной безопасности.

УДК614.8
ББК 68.9

© Авторы докладов;
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский
университет ГПС МЧС России, 2022

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

генерал-лейтенант внутренней службы

ГАВКАЛЮК Богдан Васильевич

*начальник Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования*

*«Санкт-Петербургский университет
Государственной противопожарной службы
Министерства Российской Федерации
по делам гражданской обороны,
чрезвычайным ситуациям и ликвидации
последствий стихийных бедствий»,*

кандидат технических наук



Уважаемые коллеги, гости и участники конференции!

Приветствуем Вас на Всероссийской научно-практической конференции «Пожарная безопасность: современные вызовы. Пути и решения» и благодарим за проявленное внимание и интерес к нашей конференции, которая уже не первый раз проводится в стенах Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России.

Аналитические данные о пожарах и их последствиях в Российской Федерации указывают на постепенное снижение масштабов материального ущерба, показателей травмирования и гибели людей, вместе с тем, вопросы разработки все более эффективных мер по профилактике пожаров и способов их тушения, которые предстоит рассмотреть в рамках данной конференции, не теряют своей актуальности.

В сложившейся непростой экономической обстановке темы, обсуждаемые на конференции, имеют принципиальное значения для дальнейшего развития системы противопожарного нормирования и подготовки кадров для решения задач МЧС России. Убеждён, что сегодня будут обозначены перспективы развития отечественных разработок, а выступления участников будут интересными с профессиональной точки зрения и могут найти реализацию в практической деятельности.

Надеюсь, что ваши идеи и предложения найдут своё отражение в постоянно совершенствующейся нормативной базе и будут способствовать повышению уровня развития обеспечения пожарной безопасности.

Уверен, что открытые и плодотворные дискуссии в рамках сегодняшней конференции не только помогут лучше ориентироваться в современных противопожарных реалиях, но и позволят выработать практические рекомендации.

Желаю всем участникам и гостям конференции плодотворной работы, успехов и благополучия!

УДК 662.998-4

Теплоизоляционные составы на основе нового стеклоуглерода

Алексей Владимирович Башаричев¹, Игорь Сергеевич Окунев²,

Виктор Ярославович Сиротюк³, Владимир Анатольевич Голиков⁴

^{1, 2, 3} НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ, Гатчина, Россия

⁴ ООО «Топливная экологическая компания», Санкт-Петербург, Россия

¹ basharichev_av@pnpi.nrcki.ru

² okunev_is@pnpi.nrcki.ru

³ sirotiuk_via@pnpi.nrcki.ru

⁴ golikov.va@mail.ru

Аннотация. На современном рынке теплоизоляционных материалов всего лишь 3% составляет доля покрытий (паст и красок) на основе микросферных наполнителей. Результаты испытаний, нанесённых на образцы покрытий толщиной в 1 - 3 мм на основе малоразмерного вспененного перлита (вместо керамических микросфер) с добавками армирующего стеклоуглерода позволяют обеспечить теплоизолирующий эффект материала (изделия, объекта) равный свойствам 30 - 50 мм минеральной ваты.

Ключевые слова: теплоизоляция, огнезащита, перлит, стеклоуглерод.

Thermal insulation compositions based on new glass carbon

Alexey V. Basharichev¹, Igor S. Okunev²,

Viktor Yaroslavovich Sirotiuk³, Vladimir Anatolyevich Golikov⁴

^{1, 2, 3} NRC «Kurchatov Institute» – PNPI, Gatchina, Russia

⁴ LLC «Fuel Ecological Company», St. Petersburg, Russia

¹ basharichev_av@pnpi.nrcki.ru

² okunev_is@pnpi.nrcki.ru

³ sirotiuk_via@pnpi.nrcki.ru

⁴ golikov.va@mail.ru

Abstract. In the modern market of thermal insulation materials, only 3% is the share of coatings (pastes and paints) based on microspheric fillers. The test results applied to the samples of coatings with a thickness of 1 - 3 mm based on small-sized foamed perlite (instead of ceramic microspheres) with additives of reinforcing glass carbon make it possible to provide a heat-insulating effect of the material (product, object) equal to the properties of 30 - 50 mm mineral wool.

Keywords: thermal insulation, fire protection, perlite, glass carbon.

На российском рынке широко представлена линейка теплоизоляционных материалов, различающихся по форме, структуре и виду сырья. При этом, теплоизоляционные краски занимают обособленное место.

Теплоизоляционная краска представляет собой лакокрасочный материал на основе полимерного композита, содержащего полые керамические микросферы. Как правило, используются керамические микросферы, полученные из золы уноса или вакуумированные. По консистенции защитные краски напоминают пасту серого или белого цвета. На поверхность изделия (объекта) состав наносится слоем 2 - 4 мм.

Покрытия применяются в различных сферах деятельности и используется для:

- теплоизоляции горячих трубопроводов, котлов, печей, запорной арматуры, цистерн, емкостей, ангаров, хладокомбинатов, хранилищ;
- термозащиты систем кондиционирования и вентиляции, защиты металлических сооружений от чрезмерного нагревания;
- защиты от коррозии металла;
- препятствия образования конденсата и промерзания на металле;
- изоляции различных металлических поверхностей, поверхностей из стекла, пластмассы;
- теплоизоляции кровли из металлочерепицы или профнастила;
- защиты от термических ожогов и т.д.

В представленной работе рассмотрен сегмент теплоизоляционных красок и штукатурки с возможностью частичной замены основного теплоизоляционного наполнителя (алюмосиликатных полых микросфер) на малоразмерный вспененный перлит с добавками армирующего стеклоуглерода, позволяющий не терять свойств в течение до 10 лет при температурах окружающей среды от –40 до +250 град.

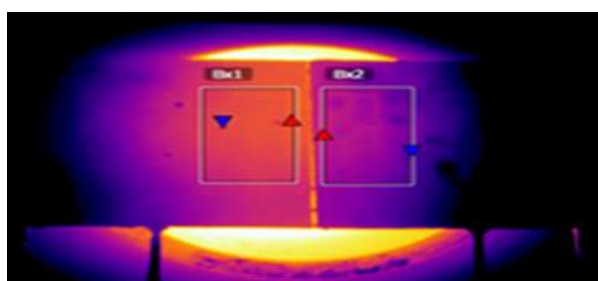
Покрyтия с использованием вспененного перлита обладают исключительно низкой теплопроводностью.

Нами разработана новая линейка огнезащитной пасты и теплоизоляционной краски на основе перлита с наноразмерными углеродными добавками (стеклоуглерода) с проведением огневых (Рисунок 1,2) и термических испытаний (Рисунок 3) образцов с покрытиями в определённых соотношениях пропорций состава смеси вспененного перлита и стеклоуглерода по отношению к наполнителю.



Рисунок 1, 2 – Огневые испытания образцов с огнезащитной пастой на основе перлита

Проводимые дискретные замеры температуры противоположных поверхностей образцов при огневом воздействии на одну из его сторон (покрытую теплозащитным слоем пасты) показал в среднем разницу температур в 500 - 600°C.



Значения T°С (max./min/среднее)	
Вх. 1	192,4/150,4/177,7
Вх. 2	158,6/122,9/144,2
Параметры	
Кэфф. излуч-я	0,95
Отраж. темп.	21°С

Рисунок 3 – Термограммы образцов с однослойным (Вх.1) и трёхслойным (Вх.2) покрытием краской на основе перлита и стеклоуглерода

Температуры обеих поверхностей пластин при тепловом воздействии на одну из них (покрытую теплозащитным слоем краски) показали в среднем разницу не менее 100°C.

Свойства покрытий в зависимости от процентного содержания компонентов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Параметр	Свойства покрытий Примеры значений характеристик смесей в зависимости от процентного содержания компонентов перлита, жидкого стекла, наполнителя						Метод испытания
	1	2	3	4	5	6	
Теплопроводность контактная, Вт/м К	0,084	0,072	0,080	0,067	0,083	0,088	ГОСТ 7076-8
Прочность сцепления с металлом, кг/см ²	6,4	6,5	6,2	6,5	7,2	7,1	ГОСТ 26589-94
Прочность сцепления с бетоном, кг/см ²	7,2	7,4	6,9	7,1	7,0	6,9	ГОСТ 26589-94
Горючесть покрытия (негорючее «-»/горючее «+»)	-	-	-	-	-	-	ГОСТ 30244-94
Термостойкость, °С	400	750	750	750	750	750	Методика ОАО «КазХим НИИ»
Коррозийная стойкость покрытия (+/-)	+	+	+	+	+	+	ГОСТ 9.4403-80 метод А

Ориентировочные ценовые составляющие компонентов:

- перлитовый песок – 1300 - 2300 рублей за 1 м³;
- стеклоуглерод (наноуглерод) – 1500 рублей за 1 кг;
- шунгит (природный аналог нанотрубок) – 100 - 150 рублей за 1 кг;
- стоимость алюмосиликатных керамических микросфер (зола уноса или синтетических) – 30 - 100 руб. за 1 кг.

Таким образом, использование в качестве теплоизоляции недорогих перспективных конструкционных и функциональных материалов российского производства на основе вспененного перлита и нанотрубок добавок позволяет повысить теплоизоляционный и противопожарный эффект поверхностей изделий с минимизационными затратами на изготовление защитных покрытий.

Список источников

1. Горелик П.П., Золотова Ю.С. Современные теплоизоляционные материалы и особенности их применения. Строительство уникальных зданий и сооружений // ISSN 2304–6295. 3 (18). 2014. С.93 – 103.
2. Власов В.А., Скрипникова Н.К., Григорьевская Д.К., Шеховцов В.В. Разработка и исследование составов теплоизоляционных лакокрасочных материалов с использованием зольных микросфер // Вестник томского государственного архитектурно-строительного университета 2021 с.79 – 85.
3. Дружинина Т.Я., Копылова А.А. Актуальность применения жидкой сверхтонкой теплоизоляции в строительстве и эксплуатации промышленных и гражданских объектов // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2013. № 2. С. 101 – 104.
4. Гарипов Г.М. Энергосберегающее покрытие на основе акриловых дисперсий и полых стеклянных микросфер // Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т. 17. № 6. С. 45 – 47.
5. Теряева Т.Н., Костенко О.В., Исмагилов З.Р., Шикина Н.В., Рудина Н.А. Физико-химические свойства алюмосиликатных полых микросфер // Вестник Кузбасского государственного технического университета. 2013. № 5. С. 86 – 90.
6. Черепанов А.А., Кардаш В.Т. Комплексная переработка золошлаковых отходов ТЭЦ (результаты лабораторных и полупромышленных испытаний) // Геология и полезные ископаемые мирового океана. – 2009-01-01. – Вып. 2.
7. Микросфера - материал современных идей https://inotek.net/mikrosfera_material_sovr.
8. Сверхтонкая теплоизоляция Броня. <https://nano34.ru/documents/technical-documentation/marketing-documentation/the-principle-of-operation-hyperfine-thermal-insulation-of-the-armor/>.
9. Tsmceramic семейство жидких нанотеплоизоляционных комплексного действия https://www.tsm-g.com/_files/ugd/22a45f_405cb70131e6486a93ba5595397b70ae.pdf.
10. Утепление промышленного оборудования www.nano34.ru.

References

1. Gorelik P.P., Zolotova Y.S. Modern thermal insulation materials and features of their application. Construction of unique buildings and structures // ISSN 2304-6295. 3 (18). 2014. pp. 93 – 103.
2. Vlasov V.A., Skripnikova N.K., Grigorevskaya D.K., Shekhovtsov V.V. Development and research of compositions of heat-insulating paint and varnish materials using ash microspheres // Bulletin of the Tomsk State Architectural and Construction University 2021 p.79 – 85.
3. Druzhinina T.Ya., Kopylova A.A. The relevance of the use of liquid ultrathin thermal insulation in the construction and operation of industrial and civil facilities // Bulletin of the Irkutsk State Technical University. 2013. No. 2. pp. 101-104.
4. Garipov G.M. Energy-saving coating based on acrylic dispersions and hollow glass microspheres // Bulletin of Kazan Technological University. 2014. Vol. 17. No. 6. pp. 45 – 47.
5. Teryaeva T.N., Kostenko O.V., Ismagilov Z.R., Shikina N.V., Rudina N.A. Physico-chemical properties of aluminosilicate hollow microspheres // Bulletin of the Kuzbass State Technical University. 2013. No. 5. pp. 86 – 90.
6. Cherepanov A.A., Kardash V.T. Complex processing of ash and slag waste from CHP plants (results of laboratory and semi-industrial tests) // Geology and minerals of the world Ocean. – 2009-01-01. – Issue 2.
7. Microsphere - material of modern ideas https://inotek.net/mikrosfera_material_sovr.
8. Superctane thermal insulation armor. <https://nano34.ru/documents/Technical-Docummentation/Marketing-Docummentation/The-Principle-Operation-Hyperfine-Thermal-insulation-of-The-armor/>
9. TSMCERAMIC Family of liquid nanoepletes of complex action https://www.tsm-g.com/_files/ugd/22a45f_405cb70131e6486a93ba5595397b70ae.pdf.
10. Insulation of industrial equipment www.nano34.ru.

УДК 614.84:004.9

Эффективность системы подготовки и управления кадров в сфере техносферной безопасности и рекомендации по их совершенствованию

Аркадий Николаевич Моргунов¹, Алексей Алексеевич Рыженко², Руслан Советович Баймаганбетов³

^{1,2} Академия гражданской защиты МЧС Республики Казахстан, г.Кокшетау, Казахстан

³ Академия государственной противопожарной службы МЧС России, г.Москва, Россия

¹m.arkan@mail.ru

²baimaganbetovrs19@bk.ru

³litloc@rambler.ru

Аннотация. Как известно, цифровые услуги способствуют росту экономики совместного пользования, которая основывается на удобных и низкзатратных решениях в рамках цифровых сообществ. На сегодняшний день, пандемия COVID-19 сделала необратимым процесс цифровизации общества и экономики во многих странах.

Существующие вызовы обострились, усилились следующие тенденции: снижение конкурентоспособности сырьевой модели; ускорение цифровизации всех сфер жизни общества и отраслей экономики, смена технологий и структуры потребления.

Ключевые слова: цифровизация, информационные технологии, образование, управление организацией образования, дистанционное образование, цифровизация образования, высшее образование.

The effectiveness of the personnel training and management system in the field of technosphere security and recommendations for their improvement

Arkady N. Morgunov¹, Alexey A. Ryzhenko², Ruslan S. Baymaganbetov³

^{1,2} Academy of Civil Protection of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan, Kokshetau, Kazakhstan

³ Academy of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Moscow, Russia

¹m.arkan@mail.ru,

²baimaganbetovrs19@bk.ru,

³litloc@rambler.ru

Abstract. As you know, digital services contribute to the growth of the sharing economy, which is based on convenient and low-cost solutions within digital communities. To date, the COVID-19 pandemic has made the process of digitalization of society and economy irreversible in many countries.

The existing challenges have become more acute, the following trends have intensified: the decline in the competitiveness of the raw material model; the acceleration of digitalization of all spheres of society and economic sectors, the change of technologies and consumption patterns.

Keywords: digitalization, information technology, education, educational organization management, distance education, digitalization of education, higher education.

Национальным планом развития Республики Казахстан до 2025 года, утвержденного Указом Президента Республики Казахстан от 26 февраля 2021 года № 521 [1] предписано на всех этапах образования организовать процесс обучения населения базовым и практическим цифровым навыкам которые основаны на интегрированной системе цифровизации процесса образования в целом.

Требуемые соответствующими государственными органами изменения, в системе высшего образования в течение последнего десятилетия привели к практически «необратимым» последствиям как для рынка труда, так и для общего уровня образования в стране в целом. Данная проблема актуальна как для Казахстана, так и для России. Подготовленность молодого поколения неизменно снижается в классическом аспекте постепенной передачи знаний для различных возрастов. Причиной тому являются постоянные вынужденные изменения и совершенствования структуры образования.

При таких условиях важной задачей для большинства организаций образования стал поиск и дальнейшее использование передовых информационных технологий, позволяющих внедрять определенные новые формы обучения без нарушения действующих требований со стороны основного заказчика.

В данном случае не является исключением и система подготовки кадров в сфере техносферной безопасности Республики Казахстан. Существующие информационно-управляющие системы постоянно модернизируются и не отвечают предъявляемым современным требованиям, в том числе не могут быть интегрированы к Национальной образовательной базе данных (НОБД). Также в настоящее время сведения об

учебных заведениях должны быть в НОБД, и в случае отсутствия их данных на сайте Электронного Правительства вызывает затруднения при оказании ими государственных услуг.

В настоящее время внедренные в процесс обучения информационные системы не позволяют использовать предлагаемые новые методики без дополнительной технической поддержки, модификации и к тому же являются дорогостоящими.

При этом, часть статей Закона Республики Казахстан «Об образовании» [2] и приказов МЧС Республики Казахстан от 19 августа 2021 года № 409, от 13 августа 2021 года № 394, [3,4], и иных целевых программ требуют модернизацию образования и использование информационных технологий не только в учебном процессе, но и в административно-финансовой и хозяйственной деятельности организаций образования различного профиля подготовки.

Актуальность данной проблемы позволяет определить основную тематику исследований: повышение эффективности и разработка унифицированной системы поддержки целевого управления, способной модифицировать цифровые процессы обучения (планирование образовательного процесса, его фиксация и результаты, взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством сети Интернет, взаимодействие с органами, осуществляющими управление в сфере образования и с другими учреждениями и организациями), а также внедрение новых форматов образования для подготовки кадров системы гражданской защиты.

Список источников

1. Указ Президента Республики Казахстан от 26 февраля 2021 года № 521.
2. Закон Республики Казахстан «Об образовании».
3. Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 19 августа 2021 года № 409.
4. Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 13 августа 2021 года № 394.

References

1. Decree of the President of the Republic of Kazakhstan dated February 26, 2021 No. 521.
2. The Law of the Republic of Kazakhstan «On Education».
3. Order of the Minister of Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan dated August 19, 2021 No. 409.
4. Order of the Minister of Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan dated August 13, 2021 No. 394.

УДК 332.122.62

Методическое сопровождение оценки последствий от пожаров в экономико-экологическом аспекте на примере города Екатеринбург

Иван Дмитриевич Опарин¹, Виталий Викторович Терентьев²,
Дмитрий Евгеньевич Опарин³, Роман Владимирович Пареньков⁴
^{1, 2, 3, 4} Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург, Россия

¹ oparinivan@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-3885-0540>

² TerentevV@rambler.ru,

³ oparide@yandex.ru,

⁴ 89022650628@bk.ru

Аннотация. Настоящая статья является частью научно-практической работы по созданию методики комплексной оценки ущерба от пожаров. Исследование раскрывает вопросы оценки экономического, социального и экологического ущерба от пожаров. В работе предложен подход к применению социально-экономического районирования, основанный на принципе выделения территорий по схожести последствий возможного пожара. В ходе исследования предложена методика оценки комплексного ущерба от пожаров.

Ключевые слова: ущерб от пожаров, комплексная оценка, районирование, методика.

Methodological support of the assessment of the consequences of fires in the economic and environmental aspect on the example of the city of Yekaterinburg

Ivan D. Oparin¹, Vitaly V. Terentev², Dmitri E. Oparin³, Roman V. Parenkov⁴
^{1, 2, 3, 4} Ural Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Ekaterinburg, Russia

¹ oparinivan@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-3885-0540>

² TerentevV@rambler.ru,

³ oparide@yandex.ru,

⁴ 89022650628@bk.ru

Abstract. This article is part of the scientific and practical work on the creation of a methodology for the comprehensive assessment of damage from fires. The study reveals the issues of assessing the economic, social and environmental damage from fires. The paper proposes an approach to the application of socio-economic zoning based on the principle of allocating territories based on the similarity of the consequences of a possible fire. In the course of the study, a methodology for assessing complex damage from fires is proposed.

Keywords: fire damage, comprehensive assessment, zoning, methodology.

Одной из наиболее важных причин, приводящих к частичному или полному уничтожению объектов собственности, являются пожары. Эти явления приводят к значительным негативным социальным последствиям, а также становятся причиной загрязнения окружающей среды, что вызывает снижение её качества. В Российской Федерации при составлении статистических отчётов по пожарам в расчёт принимается только прямой материальный ущерб, при этом статистическими подсчётами не учитывается социальный и экологический ущерб, следовательно данные статистики не отражают реального ущерба от пожаров. Исследования учёных показали, что оценка ущерба должна учитывать экономические, социальные и экологические потери, возникающие вследствие него [1-3].

Основные методики оценки ущерба от чрезвычайных ситуаций и пожаров были разработаны в период с конца 60-х годов прошлого века по конец 2000-х годов [4-7]. Основным недостатком этих методик является отсутствие комплексного характера в оценке ущерба. Методики не учитывают социально-экономических характеристик объектов и территорий, которые подверглись воздействию пожара, другими словами, эти методики не могут гарантировать точность и достоверность результата оценки. Неверная оценка ущерба от пожаров становится причиной недостаточно полного устранения их последствий, а также снижает экономическую эффективность территориальной системы предотвращения пожаров городских агломераций.

Пространственная дифференциация объектов и территорий повышает достоверность оценки ущерба от пожаров, что позволяет качественнее прогнозировать влияние последствий пожаров на развитие городских агломераций. Это связано с тем, что пожары на разных объектах и территориях приводят к сочетанию различных видов ущерба, а, следовательно, их количественных показателей.

Подход к применению социально-экономического районирования, предложенный авторами [8-10], основан на принципе выделения территорий по схожести последствий возможного пожара. В рамках работы представлена классификация объектов и территорий для проведения социально-экономического районирования при оценке комплексного ущерба от пожаров, представленная на рисунке 1. Классификация разработана с учётом экономического, социального и экологического ущерба.

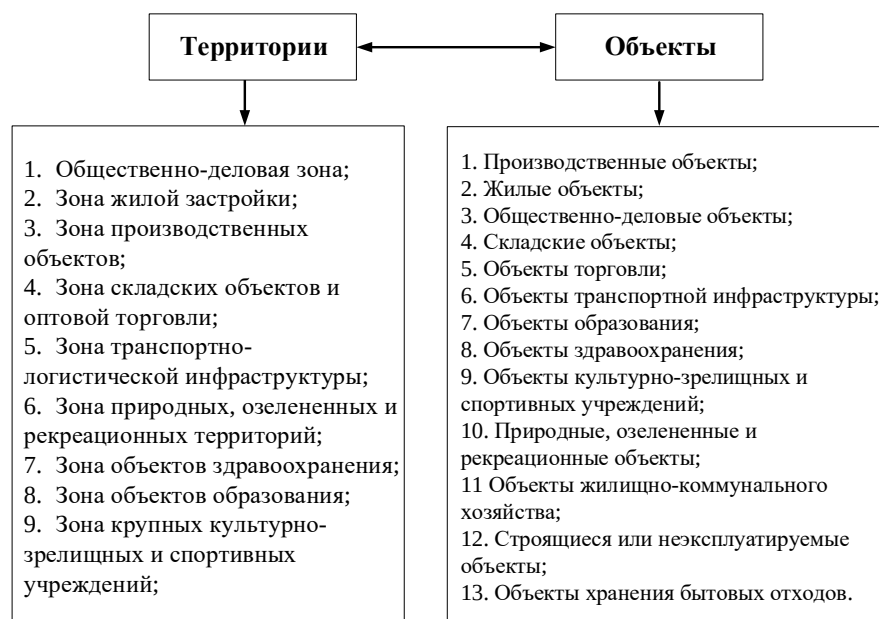


Рисунок 1 – Классификация объектов и территорий для проведения социально-экономического районирования при оценке комплексного ущерба от пожаров



Рисунок 2 – Схема авторской методики комплексной оценки ущерба от пожаров

В результате практического применения разработанного подхода к социально-экономическому районированию составлена карта города Екатеринбурга в виде пространственной классификации территорий города [8], необходимая для проведения комплексной оценки ущерба от пожаров. В предлагаемом подходе выделяется 9 территориальных зон, что значительно упрощает районирование, например, в градостроительном зонировании используется 36 зон.

Предлагаемая методика комплексной оценки ущерба от пожаров состоит из 5 этапов:

- 1) Инициация оценки;
- 2) Планирование оценки;
- 3) Оценка ущерба от пожаров;
- 4) Оценка влияния ущерба от пожара на экономическое, социальное и экологическое развитие городских агломераций;
- 5) Разработка территориальной системы предотвращения пожаров.

Схема авторской методики комплексной оценки ущерба от пожаров представлена на рисунке 2.

В схеме отчетливо проявляется внутренняя логика, которая позволяет реализовать, разработанные методические подходы к социально-экономическому районированию при оценке комплексного ущерба от пожаров. В 2020 году проведена апробация методики комплексной оценки ущерба на примере крупных пожаров, произошедших в городе Екатеринбурге за последние 3 года. Апробация осуществлялась на основании данных Отдела надзорной деятельности и профилактической работы города Екатеринбурга Главного Управления МЧС России по Свердловской области; также апробация проведена на базе ФБУ Уральский региональный центр судебной экспертизы Министерства юстиции Российской Федерации.

Апробация методики показала, что значения ущерба от пожара, посчитанные по ней, превышают значения, рассчитанные по действующим нормам на 60 %, что более приближает предложенную модель к реалиям сегодняшнего дня. Результаты проведенного исследования могут применяться при статистическом учёте пожаров и разработке мероприятий по ликвидации последствий причиненного ущерба от пожаров.

Список источников

1. Микеев А.К. Пожар. Социальные, экономические, экологические проблемы. - М.: Познака, 1994. - 386 с., ил.
2. Исаева Л. К. Экологические аспекты пожаров в России // Пожарная безопасность. 2013. № 3. С. 81-92.
3. Герасимов А.А. Сон Э.Г. Гурков А.С. Экономическая оценка народнохозяйственных потерь от пожаров. - В кн.: Методологические проблемы обеспечения пожарной безопасности. - М.: ВНИИПО, 1991. - С. 208-212.
4. Методические рекомендации «Определение экономических потерь от пожаров». - М.: ВНИИПО, 1990. - 39 с.
5. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования.
6. Единая межведомственная методика оценки ущерба от чрезвычайных ситуаций техногенного, природного и террористического характера, а также классификации и учета чрезвычайных ситуаций. — Москва, 2004. — 158 с.
7. Методика оценки ущерба от чрезвычайных ситуаций (утв. Приказом МЧС России от 01.09.2020 г. № 631)
8. Опарин И.Д. Ранжирование урбанизированных территорий при оценке комплексного ущерба от пожаров / И.Д. Опарин, А.А. Яшин // Экономика региона. – 2020. – Т. 16. – вып. 4. С. 1239-1253.
9. Опарин И.Д. Ранжирование городских территорий как инструмент оценки комплексного ущерба от пожаров / И.Д. Опарин, А.А. Яшин, А.В. Филиппов // Экономика и предпринимательство. – 2018. – вып. 1. С. 238-245.
10. Опарин И.Д. Методические принципы комплексной оценки ущерба от пожаров / И.Д. Опарин, А.А. Яшин, В.В. Терентьев // Техносферная безопасность. – 2020. – вып. 2. С. 64-79. URL: <https://uigps.ru/nauka/tekhnosfernaya-bezopasnost-nauchnyy-elektronnyy-zh/>.

References

1. Mikeev A.K. Pozhar. Social'nye, ekonomicheskie, ekologicheskie problemy. - M.: Pozhnauka, 1994. - 386 s., il.
2. Isaeva L. K. Ekologicheskie aspekty pozharov v Rossii // Pozharnaya bezopasnost'. 2013. № 3. S. 81-92.
3. Gerasimov A.A. Son E.G. Gurkov A.C. Ekonomicheskaya ocenka narodnohozyajstvennyh poter' ot pozharov. - V kn.: Metodologicheskie problemy obespecheniya pozharnej bezopasnosti. - M.: VNIPO, 1991. - S. 208-212.
4. Metodicheskie rekomendacii «Opredelenie ekonomicheskikh poter' ot pozharov». - M.: VNIPO, 1990. - 39 s.
5. GOST 12.1.004-91 Sistema standartov bezopasnosti truda (SSBT). Pozharnaya bezopasnost'. Obshchie trebovaniya.
6. Edinaya mezhvedomstvennaya metodika ocenki ushcherba ot chrezvychajnyh situacij tekhnogenogo, prirodnogo i terroristicheskogo haraktera, a takzhe klassifikacii i ucheta chrezvychajnyh situacij. — Moskva, 2004. — 158 s.
7. Metodika ocenki ushcherba ot chrezvychajnyh situacij (utv. Prikazom MChS Rossii ot 01.09.2020 g. № 631)
8. Oparin I.D. Ranzhirovanie urbanizirovannyh territorij pri ocenke kompleksnogo ushcherba ot pozharov / I.D. Oparin, A.A. Yashin // Ekonomika regiona. – 2020. – T. 16. – vyp. 4. S. 1239-1253.

9. Oparin I.D. Ranzhirovanie gorodskih territorij kak instrument ocenki kompleksnogo ushcherba ot pozharov / I.D. Oparin, A.A. Yashin, A.V. Filippov // *Ekonomika i predprinimatel'stvo*. – 2018. – vyp. 1. S. 238-245.
10. Oparin I.D. Metodicheskie principy kompleksnoj ocenki ushcherba ot pozharov / I.D. Oparin, A.A. Yashin, V.V. Terent'ev // *Tekhnosfernaya bezopasnost'*. – 2020. – vyp. 2. S. 64-79. URL:<https://uigps.ru/nauka/tekhnosfernaya-bezopasnost-nauchnyy-elektronnyy-zh/>.

УДК 614.841.33

Обеспечение пожарной безопасности водородных заправочных станций при их эксплуатации

Андрей Александрович Егоров¹, Александр Викторович Фомин²

^{1,2} Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

¹andreey-e@mail.ru

²fomin.a@igps.ru

Аннотация. В статье рассматривается эксплуатация водородной заправочной станции. С учетом особенностей водорода как основного источника топлива предложены меры по обеспечению пожарной безопасности указанного объекта защиты.

Ключевые слова: водород, заправочная станция, конструктивные особенности, пожарная безопасность, газ, проектирование, разработка

Ensuring fire safety of hydrogen fuelling stations during their design

Andrey A. Egorov¹, Alexandr V. Fomin²

^{1,2} Saint-Petersburg university of State fire service of Emercom of Russia, Saint-Petersburg, Russia

¹andreey-e@mail.ru

²fomin.a@igps.ru

Abstract. The article discusses the operation of a hydrogen refueling station. Taking into account the peculiarities of hydrogen as the main fuel source, measures to ensure fire safety of the specified object of protection are proposed.

Keywords: hydrogen, refueling station, design features, fire safety, gas, design, development

Развитие альтернативных источников энергии предполагает повсеместное использование в разных отраслях, в том числе и транспортной. В связи с этим появляются различные виды транспорта, работающего как на электричестве, так и на безуглеродном топливе. К последнему относится водород, который является наиболее перспективным источником энергии. Будучи химическим реагентом его получение и концентрирование из топливных, остаточных, сбросных газов позволяет значительно повысить экономическую эффективность производства. Водород практически не встречается в природе в чистом виде, но потребление данного газа во всем мире неуклонно растет [1].

Это предполагает создание новых видов промышленных зданий и сооружений, основанных на его добыче, хранении и транспортировке. Являясь перспективным видом топлива, для работы транспорта предполагается создание водородных заправочных станций (далее – ВЗС). В разных странах активно идет разработка и внедрение последних. Но отсутствие четких нормативной и технической баз приводит к внедрению и использованию ВЗС подобно автомобильным газовым заправочным станциям (далее – АГЗС). Следует указать, что при их разработке государства ориентируются на технические акты, такие как ISO/TS 20100:2008 и ISO 19880-1:2020 Gaseous hydrogen - Fuelling stations. В Российской Федерации он представлен как ГОСТ Р 5526-2012/ISO/TS 20100:2008 «Водород газообразный. Заправочные станции» [2, 3]. Данные акты в общих чертах описывают строение данных объектов, а также в них полностью отсутствуют подробные меры по обеспечению пожарной безопасности, что дает представление о том, что указанные мероприятия необходимо разрабатывать самостоятельно.

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. Водород хорошо растворяется в некоторых металлах: в одном объеме палладия, например, растворяется до 900 объемов водорода. В соотношении 2:1 с кислородом образует взрывчатый гремучий газ. Температура сгорания водорода чрезвычайно высока — 2800 градусов Цельсия. Водород является великолепным восстановителем.[4]

Проектирование и разработка ВЗС должна предполагать ее удаление от зданий и сооружений. Но в этом случае следует сделать упор на ее расположение. Находясь непосредственно в промышленной зоне, ВЗС должна быть удалена от ближайших зданий и сооружений на расстояние не более 100 метров. Помимо этого, п.п. 5.1.1 ГОСТ Р 5526-2012/ISO/TS 20100:2008 предусматривает необходимость доступности к зонам подачи и хранения водорода, а также доступность подъезда пожарной и иной аварийно-спасательной техники [3].

Необходимо уточнить, что эксплуатация ВЗС схожа с работой АГЗС, где технологическая система предназначена только для заправки баллонов топливной системы транспортных средств. В качестве примера, в состав технологической системы АГЗС входят: резервуары для хранения сжиженного углеродного газа (СУГ), газопроводы высокого и среднего давления, насосные установки, заправочные колонки, трубопроводная обвязка и иное оборудование. [5] Подобная компоновка подходит для ВЗС, но с определенными отличиями.

Одной из основных проблем функционирования ВЗС является осуществление хранения топлива. Существуют варианты содержания водорода в разных агрегатных состояниях. Методы хранения водорода подразделяются на три группы:

- физические — в газообразном и жидком виде;
- в адсорбированном виде;
- путем химического связывания с образованием соединений, разлагающихся с выделением водорода [6].

Наиболее простым и экономически выгодным является его хранение в газообразном состоянии в специальных резервуарах. При проектировании стационарных ВЗС как объектов защиты они должны располагаться под землей.

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

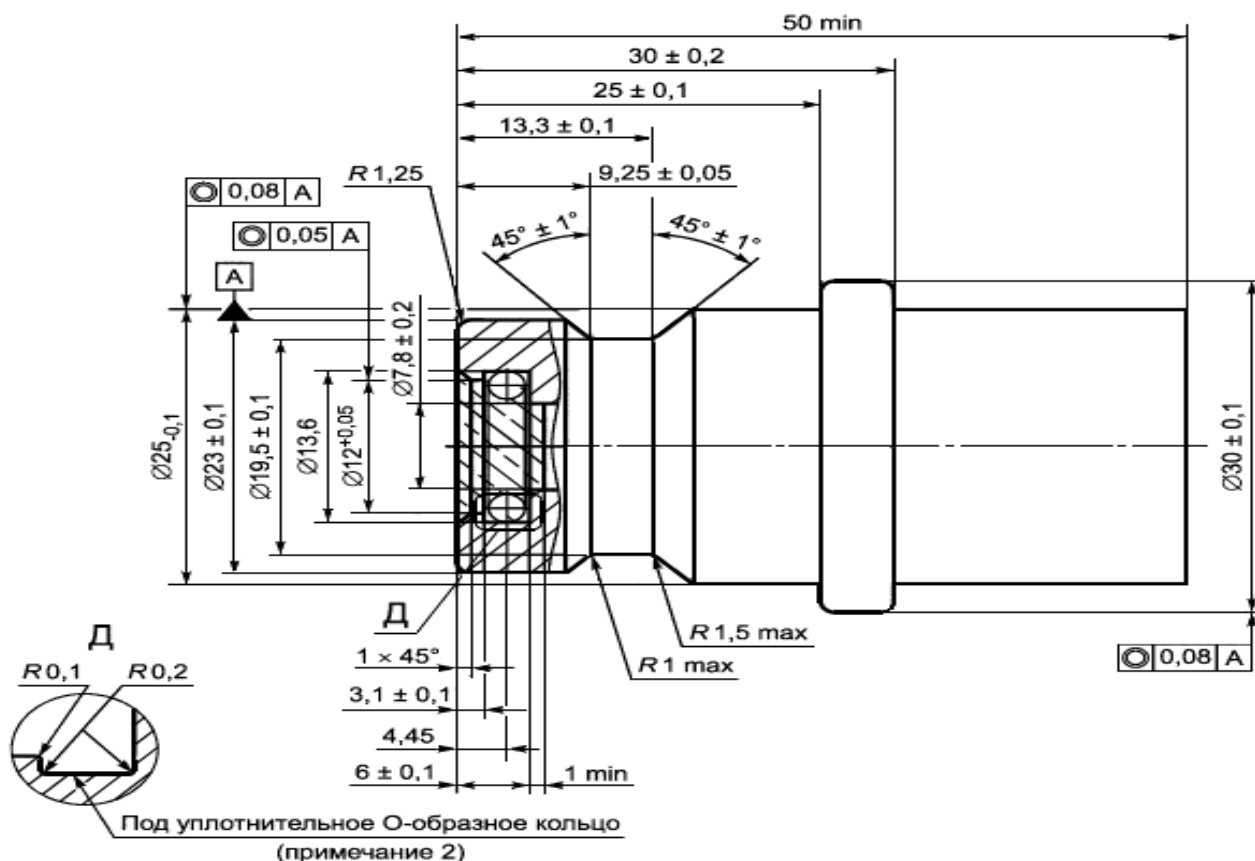


Рисунок 1 – Заправочный приемник для водорода на 25 МПа

Данная схема предполагает следующее:

1. Д - поверхность уплотнения с шероховатостью $(0,5 \pm 0,05)$ мкм.
2. Уплотнительное O-образное кольцо $d_{\text{вн}} = (9,19 \pm 0,13)$ мм, сечения $= (2,62 \pm 0,8)$ мм.
3. Заштрихованная область не должна содержать посторонних предметов, за исключением уплотняющего кольца.

4. Твердость материала 80 HRB min.

5. Шероховатость остальных поверхностей от 0,4 мкм до 3,2 мкм [7].

Также следует учесть то, что все механизмы, рассчитанные на хранение и заправку, должны быть защищены от водородной коррозии. Водородная коррозия протекает в условиях высоких температур и давления водорода или при действии водорода высоких параметров. В этих условиях напряженно-деформированное состояние и долговечность конструктивных элементов зависят от различных взаимосвязанных факторов, таких как:

- 1) высокое давление водорода и температуры выше некоторого предела;
- 2) давление водорода и температура начала водородной коррозии тем выше, чем больше стойкость карбидов стали;
- 4) обезуглероживание металлов, в частности стали;
- 5) деформация металлов [8].

Эти факторы могут привести к утечке водорода, что при работе ВЗС, в частности электронных устройств может привести к взрыву и дальнейшему распространению пламени.

Помимо технических средств и резервуаров на территории ВЗС должно располагаться сооружение, которое должно состоять из:

1. Помещения для обслуживания лиц, осуществляющих заправку транспортных средств (зона работы оператора ВЗС);
2. Служебных помещений;
3. Электрощитовой;
4. Склад деталей
4. Санузел.

Несущие стены помещения должны быть изготовлены из железобетона, с нормируемым пределом огнестойкости не менее R90 – 2-я степень огнестойкости [9]. Это связано с тем, что основными источниками опасности являются резервуары и заправочный отсек.

Каждое помещение сооружения (за исключением санузла), а также технологические сооружения должны быть оборудованы системами оповещения и управления эвакуацией. Также в зоне работы оператора, электрощитовой, а также в зоне заправки транспортных средств должны располагаться порошковые огнетушители. Необходимо предусмотреть наличие водоисточника, на территории ВЗС, а именно напротив сооружения.

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

Персонал одной смены перед началом работы на ВЗС должен пройти инструктажи по технике безопасности и пожарной безопасности. Также, лицо, которое устраивается на ВЗС, вне зависимости от должности обязано изучить принцип работы станции, а также функционирование систем хранения и подачи водорода в заправочный отсек.

Вышеуказанные конструктивные меры, а также по обеспечению безопасности ВЗС предполагаются наиболее перспективными и при дальнейшем проектировании должны учитываться разработчиками.

Список источников

1. Н.Л. Солодова, Р.Р. Минигулов, Е.А. Емельянычева. Водород как перспективный энергоноситель. Современные методы получения водорода// Вестник Казанского технологического университета. 2015. Т.18, №3. С.137;
2. ГОСТ Р 5526-2012/ISO/TS 20100:2008 «Водород газообразный. Заправочные станции» [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200103135> (дата обращения 21.01.2022);
3. ISO 19880-1:2020 Gaseous hydrogen - Fuelling stations [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:19880:-1:ed-1:v1:en> (дата обращения 29.03.2022);
4. 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
5. Шахманов Ф.Ф. Риск-ориентированный метод осуществления пожарного надзора автомобильных газозаправочных станций: диссертация ... канд. техн. наук: 05.26.03 / Шахманов Фанис Фаритович. – СПб, 2018. – 115 с.
6. Шебеко Ю.Н. Пожарная безопасность водородных автозаправочных станций // Пожаровзрывобезопасность/Fire and Explosion Safety. 2020. Т. 29. № 4. С. 42–50.
7. 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 11.03.2022);
8. 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-vodorodosoderzhashchey-sredy-pri-vysokih-temperaturah-i-davleniyah-na-povedenie-metallov-i-konstruktsiy-iz-nih> (дата обращения: 22.03.2022).
9. Федеральный закон от 10 июля 2008 года №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс»;
10. Федеральный закон от 21 июля 1997 года №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

References

1. N.L. Solodova, R. R. Minigulov, E. A. Emelianycheva. Hydrogen as a promising energy carrier. Modern methods of hydrogen production// Bulletin of Kazan Technological University. 2015. vol.18, No. 3. p.137;
2. ISO/TS 20100:2008 " Gaseous hydrogen - Fuelling stations " [Electronic resource] – access mode: <https://docs.cntd.ru/document/1200103135> (accessed 29.03.2022);
3. ISO 19880-1:2020 Gaseous hydrogen - Fuelling stations [Electronic resource] – access mode: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:19880:-1:ed-1:v1:en> (accessed 29.03.2022);

4. Hydrogen in power engineering : studies. manual / R. V. Radchenko, A. S. Mokrushin, V. V. Tulpa. — Yekaterinburg : Ural Publishing House. un-ta, 2014. — 229 p., p. 18
5. Shakhmanov F.F. Risk-oriented method of fire supervision of automobile gas stations: dissertation ... Candidate of Technical Sciences: 05.26.03 / Shakhmanov Fanis Faritovich. – St. Petersburg, 2018. – 115 p.
6. Shebeko U.N. Fire safety of hydrogen gas stations // Fire and Explosion Safety. 2020. Vol. 29. No. 4. pp. 42-50.;
7. GOST R-54113-2010 "Connecting devices for multiple refueling of ground vehicles with compressed hydrogen" [Electronic resource] – access mode: <https://docs.cntd.ru/document/1200086945> (accessed 11.03.2022);
8. Ovchinnikov I.I., Ovchinnikov I.G. Influence of a hydrogen-containing medium at high temperatures and pressures on the behavior of metals and structures made of them // Bulletin of Eurasian Science. 2012. No.4 (13). [Electronic resource] – access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-vodorodosoderzhaschey-sredy-pri-vysokih-temperaturah-i-davleniyah-na-povedenie-metallov-i-konstruktsiy-iz-nih> (accessed: 22.03.2022);
9. Federal Law No. 123-FZ of July 10, 2008 "Technical Regulations on Fire safety requirements". Access from help.- legal system "ConsultantPlus";
10. Federal Law No. 116-FZ of July 21, 1997 "On Industrial Safety of Hazardous Production Facilities". Access from help.- the legal system "ConsultantPlus".

УДК 623.746.-519

Доставка грузов средствами беспилотной авиации при ликвидации чрезвычайных ситуаций и пожаров ©

Дмитрий Валерьевич Иванов¹, Артём Юрьевич Акулов², Антон Валерьевич Юркин³

^{1,2,3} Уральский институт Государственной противопожарной службы МЧС России, Екатеринбург, Россия

¹di-pilot@mail.ru,

²akulov-07@mail.ru,

³yurkin1990@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены результаты испытания на грузоподъемность беспилотного воздушного судна, приведены примеры доставки различных спасательных средств.

Ключевые слова: МЧС России, беспилотное воздушное судно, беспилотные авиационные системы.

Delivery of goods by means of unmanned aircraft during the elimination of emergencies and fires

Dmitry V. Ivanov¹, Artyom Y. Akulov², Anton V. Yurkin³

^{1,2,3} The Ural Institute of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Yekaterinburg, Russia

¹di-pilot@mail.ru,

²akulov-07@mail.ru,

³yurkin1990@mail.ru

Abstract. The article discusses the results of the test for the carrying capacity of an unmanned aerial vehicle, examples of the delivery of various rescue equipment are given.

Keywords: EMERCOM of Russia, unmanned aerial vehicle, unmanned aerial systems.

В настоящее время в МЧС России средства беспилотной авиации в основном используются для мониторинга ситуаций, включающих в себя плановый облет территории с целью выявления неблагоприятных условий, которые могут возникать при весеннем половодье, осуществляют мониторинг лесных пожаров [1], оценку площади техносферных пожаров. Таким образом, описанные случаи можно обобщить в функции превентивного мониторинга и непосредственно оценки обстановки при возникновении различных чрезвычайных ситуаций, пожаров.

Однако, решаемые задачи беспилотных воздушных судов (далее – БВС) могут быть гораздо шире. Помимо функций мониторинга использование беспилотных авиационных систем [2] целесообразно в качестве средств доставки различных грузов – медикаментов, аккумуляторных батарей для носимых радиостанций, средств спасения и т.д. Для организации этих целей необходимо четко понимать возможности конкретного беспилотного летательного аппарата, который необходимо использовать. В данной статье за основу будут приниматься БВС имеющиеся на вооружении пожарно-спасательных подразделений. Каждый летательный аппарат имеет свои основные тактико-технические характеристики: дальность полета, величина перевозимого груза, емкость АКБ, время полета, погодные условия при которых возможно совершение полетов.

Наиболее распространенное в системе МЧС России БВС – «DJI Phantom 4». Испытания данной модели на грузоподъемность, путем подвешивания грузов показали, что груз массой 0,5 кг БВС поднимает в воздух без каких-либо трудностей. Постепенное увеличение массы груза до 1 кг рассматриваемое воздушное судно также поднимает, но при этом ухудшаются аэродинамические свойства и происходит сильный нагрев двигателей. Груз массой 1,5 кг аппарат поднять в воздух не смог. Следовательно, данная модель без потерь летных характеристик, за исключением времени в полете, способна поднимать в воздух грузы массой 500-600 грамм. Стоит отметить, что в технической документации к данной модели не указан параметр массы перевозимого груза, но указан диапазон рабочих температур от 0°C до 40°C (от 32 до 104°F) [3]. Указанные параметры не позволяют осуществлять доставку грузов, при температурах не соответствующих данному диапазону.

Выявленный авторами интервал перевозимого груза позволяет определить возможный перечень средств доставки. Рассматриваемая модель подойдет, например, для доставки средств спасения – самоспасатель «Шанс-Е» с полумаской (общий вес 600 грамм) [4], пострадавшим оказавшемся на балконе высотного здания и отрезанным огнем от путей эвакуации, а также для доставки броскового огнетушителя «Пожарная огнетушащая граната» (630 грамм) [5]. При средней массе аккумуляторных батарей от носимых радиостанций в 125 грамм, «DJI Phantom 4» за один раз способен доставить в труднодоступные районы личному составу аэромобильной группировки 4 аккумуляторных батареи. Также возникают случаи, когда необходимо использовать покрывало спасательное изотермическое размером 160х210 см, которых БВС способно доставить до 10 штук (вес одной упаковки составляет 60 грамм) [6], либо различных медицинских препаратов, масса которых не превышает 600 грамм. Во всех случаях расстояние до пункта назначения не должно превышать 5000 метров [7].

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что для доставки крупногабаритных грузов, ручных огнетушителей, пожарно-технического вооружения, такого как пожарные спасательные веревки длиной 30 и 50 метров, пожарные рукава, ручные пожарные стволы с массой выше 1,5 кг DJI Phantom 4 не подходит. Однако он может быть использован для доставки необходимых средств спасения, не превышающих вышеуказанную массу, что в свою очередь спасет жизнь пострадавшему.

Список источников

1. Степанов, Р. А. Перспективы развития и применения беспилотных воздушных судов в МЧС России / Р. А. Степанов, Д. С. Белкин, А. С. Перевалов // Проблемы управления рисками в техносфере. – 2017. – № 2(42). – С. 36-43.
2. <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/vse-dokumenty/3164>
3. Phantom 4 Pro. Руководство пользователя.
4. <https://cizod.ru/universalnyy-filtruyushchiy-samospasatel-shans-e.html>.
5. <https://partnerspb.ru/product/ognetushashhaja-pozharnaja-granata-sat119/>
6. <https://medams.ru/pokryvalo-izotermicheskoye-spasatelnoye>
7. Об использовании в подразделениях МЧС России робототехнических комплексов, беспилотных летательных аппаратов и дальнейшем развитии робототехники и технологий ее применения: Решение коллегии МЧС России // МЧС России. URL: http://mchs.gov.ru/ministry/comissions/Kollegiya_MCHS_Rossii/2014_god/Zasedanie_kollegii_12.11.2014
8. Постановление Правительства РФ от 11.03.2010 N 138 (ред. от 02.12.2020) «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 09.06.2021)
9. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Федер. закон Рос. Федерации от 21 дек. 1994 г. № 68-ФЗ // Собр. законодательства Рос. Федерации. 1994. № 35. Ст. 3648.
10. О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций: Постановление Правительства Рос. Федерации от 30 дек. 2003 г. № 794 // Собр. законодательства Рос. Федерации. 2004. № 2. Ст. 121.

References

1. Stepanov, R. A. Perspektivy` razvitiya i primeneniya bespilotny`x vozdushny`x sudov v MChS Rossii / R. A. Stepanov, D. S. Belkin, A. S. Perevalov // Problemy` upravleniya riskami v texnosfere. – 2017. – № 2(42). – S. 36-43.
2. <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/vse-dokumenty/3164>
3. Phantom 4 Pro. Rukovodstvo pol`zovatelya.
4. <https://cizod.ru/universalnyy-filtruyushchiy-samospasatel-shans-e.html>.
5. <https://partnerspb.ru/product/ognetushashhaja-pozharnaja-granata-sat119/>
6. <https://medams.ru/pokryvalo-izotermicheskoye-spasatelnoye>
7. Ob ispol`zovanii v podrazdeleniyax MChS Rossii robototexnicheskix kompleksov, bespilotny`x letatel`ny`x apparatov i dal`nejshem razvitii robototexniki i texnologij ee primeneniya: Reshenie kollegii MChS Rossii // MChS Rossii. URL: http://mchs.gov.ru/ministry/comissions/Kollegiya_MCHS_Rossii/2014_god/Zasedanie_kollegii_12.11.2014
8. Postanovlenie Pravitel`stva RF ot 11.03.2010 N 138 (red. ot 02.12.2020) «Ob utverzhdenii Federal`ny`x pravil ispol`zovaniya vozdušnogo prostranstva Rossijskoj Federacii» (s izm. i dop., vstup. v silu s 09.06.2021)
9. O zashhite naseleniya i territorij ot chrezvy`chajny`x situacij prirodnogo i texnogenного характера: Feder. zakon Ros. Federacii ot 21 dek. 1994 g. № 68-FZ // Sobr. zakonodatel`stva Ros. Federacii. 1994. № 35. St. 3648.
10. O edinoj gosudarstvennoj sisteme preduprezhdeniya i likvidacii chrezvy`chajny`x situacij: Postanovlenie Pravitel`stva Ros. Federacii ot 30 dek. 2003 g. № 794 // Sobr. zakonodatel`stva Ros. Federacii. 2004. № 2. St. 121.

УДК: 37.022

Методические рекомендации по разработке типовых автоматизированных элементов обучения для подготовки специалистов по пожарной безопасности

Татьяна Николаевна Антошина

¹ Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

¹antoshina17@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2134-6150>

Аннотация. В статье рассматриваются методические рекомендации по разработке типовых автоматизированных элементов обучения для подготовки специалистов по пожарной безопасности. Рассматриваются причины, ведущие к разработке автоматизированных элементов обучения. Дано описание двух групп организационных форм проведения учебных элементов.

Ключевые слова: методика, высшее образование, учебный элемент, элемент обучения, методические рекомендации, пожарная безопасность.

Guidelines for the development of typical automated training elements for the training of fire safety specialists

Tatyana N. Antoshina ¹

¹ Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia

¹antoshina17@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2134-6150>

Abstract. The article discusses methodological recommendations for the development of typical automated training elements for the training of fire safety specialists. The reasons leading to the development of automated learning elements are considered. The description of two groups of organizational forms of carrying out educational elements is given.

Keywords: methodology, higher education, educational element, learning element, guidelines, fire safety.

Современный образовательный кейс обучения для подготовки специалистов по пожарной безопасности включает в себя различные методические рекомендации улучшающие потенциал обучающихся. Огромное внимание уделяется применению разнообразных подходов для разработки автоматизированных элементов обучения (ЭО). На основании этого возрастает потребность более быстро реагировать и формировать новые потребности для учебных элементов (УЭ).

Основной организационной формой проведения типовых занятий УЭ, которая характеризуется в организационных формах теоретического обучения, является «лекция». Базовая методика проведения таких занятий в большей степени не имеет каналов «обратной» связи с обучающимися и предназначенным для педагогически направленного воспроизведения обучающим фрагмента учебной деятельности обучающихся [1].

Если рассматривать методические рекомендации по разработке типовых автоматизированных элементов обучения, как, «систему массового обучения», то решение задач по обеспечению обучением осуществляется только средствами педагогического общения, а средства обучения использовать исключительно для управления и отображения УЭ. Тогда в этом случае, ограниченные психофизиологические возможности обучающего по оперативной обработке информации и односторонняя проводимость педагогического общения как канала связи исключают возможность одновременной передачи информации прямой и обратной связи [1, 2, 4].

Методические рекомендации по разработке типовых автоматизированных элементов обучения может определяться следующими причинами:

- 1) неоднородностью познавательных возможностей обучающихся;
- 2) отсутствием данных о результативности обучающих воздействий;
- 3) несоответствием характера обучающих воздействий уровню познавательных возможностей обучающихся.

В качестве средства частичного устранения этих причин современные методические рекомендации обучения рассматривают проведение типовых автоматизированных элементов обучения в процессе оперативного тестирования обучающихся на предмет оценки уровня их обученности (входной и итоговый контроль) или результативности обучающего воздействия (текущий контроль). В соответствии с этим образуются две группы организационных форм проведения УЭ, условно определяемые как [1, 3, 5]:

а) *организационные формы «теоретического обучения»* (преимущественно диалектическая логика описания УЭ, существенная необходимость смыслового анализа свободно конструируемого вербального ответа обучающегося):

- лекции,
- консультации,

– семинары.

б) *организационные формы «практического обучения»* (возможность описания УЭ средствами формальной логики, возможность смыслового анализа учебной деятельности обучающегося на основе измерения выходных контролируемых параметров (ВКП) его действий и психофизиологического состояния):

- практические занятия,
- упражнения,
- групповые упражнения,
- лабораторные занятия.

Разработка рационального подхода к методическим рекомендациям по разработке типовых автоматизированных элементов обучения для подготовки специалистов по пожарной безопасности предполагает анализ занятий каждого вида с целью типологизации отдельных их элементов и разработку рекомендаций: а) по подготовке типовых элементов сценариев; б) по конструированию сценариев УЭ.

Список источников

1. Антошина Т.Н. Педагогическое проектирование автоматизированных учебных занятий для профессиональной подготовки курсантов вузов МЧС России// Автореферат диссертации на соискание уч. степени кандидата педагогических наук. СПб университет ГПС МЧС России. С-Пб. 2010.

2. Антошина Т.Н., Глузгал А.Е. Современные подходы к проектированию и внедрению компьютерных технологий обучения в Санкт-Петербургском университете государственной противопожарной службы МЧС РОССИИ// Научно-аналитический журнал: «Проблемы управления рисками в техносфере» 2016. Номер: 1(37). с.87-92

3. Антошина Т.Н. Анализ основных положений методологии психолого-педагогического проектирования автоматизированных обучающих систем используемых для подготовки сотрудников специальных подразделений федеральных противопожарной службы ГПС МЧС России в условиях чрезвычайной ситуации//Пожарная и техносферная безопасность: проблемы и пути совершенствования: научный журнал. – Вып. 1(5). – Донецк:ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, 2020. – 699 с. Выпуск 1(5) 2020 с.53-57

4. Антошина Т.Н. Компьютерные технологии обучения для подготовки специалистов МЧС России//Материалы международной научно-практической конференции подготовка кадров в системе предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2013.

5. Печников А.Н., Лурье И.Г., Остроумова Ю.С. Дидактическая топограмма как методическое средство проектирования процесса обучения// Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2021. № 7 (197). С. 280-287.

References

1. Antoshina T.N. Pedagogical design of automated training sessions for vocational training of cadets of universities of the Ministry of Emergency Situations of Russia// Abstract of the thesis for the competition of uch. degree of candidate of pedagogical sciences. St. Petersburg State Fire Service EMERCOM of Russia. S-Pb. 2010.

2. Antoshina T.N., Gluzgal A.E. Modern approaches to the design and implementation of computer learning technologies at St. Petersburg University of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia // Scientific and analytical journal: "Problems of risk management in the technosphere" 2016. Number: 1(37). p.87-92

3. Antoshina T.N. Analysis of the main provisions of the methodology of psychological and pedagogical design of automated training systems used to train employees of special units of the federal fire service of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia in an emergency / / Fire and technospheric safety: problems and ways to improve: scientific journal. - Issue. 1(5). - Donetsk: GOUVPO "Academy of Civil Protection" of the Ministry of Emergency Situations of the DPR, 2020. - 699 p. Issue 1(5) 2020 p.53-57

4. Antoshina T.N. Computer learning technologies for training specialists of the Ministry of Emergency Situations of Russia//Proceedings of the international scientific-practical conference training of personnel in the system of prevention and liquidation of consequences of emergency situations. St. Petersburg: St. Petersburg University of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 2013.

5. Pechnikov A.N., Lur'e I.G., Ostroumova Yu.S. Didactic topogram as a methodological tool for designing the learning process // Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgaft. 2021. No. 7 (197). pp. 280-287.

УДК 614.841

Анализ пожарной опасности натриевого теплоносителя

Любим Николаевич Прытков¹, Николай Михайлович Барбин²,

Антон Михайлович Кобелев³, Станислав Андреевич Титов⁴

^{1, 2, 3, 4}Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург, Россия

¹prytkov.l.n@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8047-5174>

²nmbabin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6709-4334>

³antonkobelev85@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2070-2355>

⁴tsa-nhl@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6903-575X>

Аннотация. В статье рассмотрена перспективность применения жидкометаллического натрия в качестве теплоносителя на атомных электростанциях и актуальность обеспечения пожарной безопасности помещений, в которых расположены контуры с натриевым теплоносителем. Проведен анализ пожарной опасности радиоактивного натрия, применяемого в реакторах на быстрых нейтронах.

Ключевые слова: пожарная безопасность, жидкометаллический натрий, атомная электростанция, радиоактивный щелочной металл

Fire Hazard Analysis of Sodium Coolant

Lyubim N. Prytkov¹, Nikolaj M. Barbin², Anton M. Kobelev³, Stanislav A. Titov⁴

^{1, 2, 3, 4}UISFS of EMERCOM of Russia, Yekaterinburg, Russia

¹prytkov.l.n@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8047-5174>

²nmbabin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6709-4334>

³antonkobelev85@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2070-2355>

⁴tsa-nhl@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6903-575X>

Abstract. The article discusses the prospects of using liquid metal sodium as a coolant at nuclear power plants and the relevance of ensuring fire safety of premises in which circuits with sodium coolant are located. An analysis of the fire hazard of radioactive sodium used in fast neutron reactors has been carried out.

Keywords: fire safety, liquid metal sodium, nuclear power plant, radioactive alkali metal

Перспективность применения натриевого теплоносителя

На территории Российской Федерации эксплуатируется 11 атомных электростанций (далее – АЭС), мощность которых составляет 29,5 ГВт. Для выработки электроэнергии задействуется 37 энергоблоков с различными типами реакторов, из которых:

- 22 энергоблока с водо-водяными энергетическими реакторами.

- 11 энергоблоков с канальными реакторами.

- 2 реакторные установки КЛТ-40С, предназначенные для эксплуатации на плавучих атомных тепловых электростанциях.

- 2 энергоблока с реакторами на быстрых нейтронах (далее – БН), в которых в качестве теплоносителя применяется жидкометаллический натрий [1].

Перспективность применения технологии, основанной на эксплуатации реакторов с натриевым теплоносителем, заключается в возможности реализации замкнутого ядерного топливного цикла (далее – ЗЯТЦ), который позволит увеличить ресурсную базу примерно в 150 раз и сократить потребность в природном уране до 100 раз.

Обеспечение пожарной безопасности АЭС с реакторами на БН является актуальной задачей.

Преимущества и недостатки жидкометаллического натрия

Следует отметить, что главной опасностью при применении в качестве теплоносителя щелочных металлов в жидком состоянии является высокое ионизирующее излучение. Радиоактивный щелочной металл образуется вследствие захвата нейтронов при прохождении через активную зону реактора и при статическом нахождении в нейтронных потоках.

К основным преимуществам натрия по сравнению с другими жидкометаллическими теплоносителями можно отнести высокие теплопередающие свойства, относительно небольшие затраты на перекачку и незначительное коррозионное воздействие на конструкции контура реакторной установки [2].

Недостатками натриевого теплоносителя является относительно невысокая теплоемкость, относительно высокая температура плавления (при пуске натриевых систем требуется система электрообогрева).

Пожарная опасность натриевого теплоносителя

Ключевая пожарная опасность обусловлена химической активностью со многими металлами при относительно низкой температуре, что связано с наличием примесей окислов натрия. Очищение натрия от окислов способствует предотвращению его взаимодействия с цинком, нержавеющей сталью и многими другими металлами в диапазоне температур до 600 – 900 °С. Высокая химическая активность натрия с водой и воздухом создает определенные сложности при его эксплуатации в качестве теплоносителя.

При нагревании происходит активное взаимодействие натрия с серой, водородом, углеродом и его оксидами, диоксидом кремния и оксидами некоторых металлов. Натрий не реагирует с благородными газами, бензином, кремнием, парафином, минеральным маслом и обезвоженным керосином, а также до температуры 400 °С с сухим азотом [3,4].

Горение радиоактивного щелочного металла представляет серьезную опасность для участников тушения и персонала, так как образуется высокая концентрация активности в атмосфере воздуха. Опасность воздействия на человека связана не только с тепловыми и щелочными ожогами, но и с ожогом от действия бета-излучений щелочного металла, как радиоактивного изотопа.

Особую пожарную опасность представляют течи натрия в первом и втором контуре. А.К. Микеев в ходе исследований оценивает скорость истечения натрия порядка 10 л/с [5,6]. Радиоактивный натрий воспламеняется в воздухе при температуре 280 – 350 °С. Температура воспламенения зависит от количества и состояния натрия (в форме лужи или мелкодисперсной струи), степени чистоты, статического или турбулентного состояния металла, относительной влажности воздуха, наличия примесей.

Повышение влажности воздуха и количества примесей понижают температуру воспламенения натрия. Натриевый теплоноситель в контурах охлаждения эксплуатируется в диапазоне температур от 300 до 550 °С, следовательно его протечки в атмосфере воздуха практически всегда будут сопровождаться его воспламенением.

Удельная теплота сгорания натрия является одной из наименьших среди горючих веществ, она примерно в 5 раз меньше, чем нефти. Данный факт приводит к снижению воздействия горящего натрия на конструкции и горючую нагрузку, находящуюся вблизи очага. Процесс горения и тушения жидкого натрия рассматривался в работах [7-10]. Разлившийся и горящий нерадиоактивный натрий возможно потушить, подойдя вплотную и засыпав специальным порошковым составом.

Одним из важнейших факторов, влияющих на уменьшение последствий аварийных ситуаций, связанных с утечкой натриевого теплоносителя, является оперативность обнаружения течи при помощи различных систем автоматики и своевременное принятие управленческих решений для локализации и ликвидации возгорания с минимальным риском поражения опасными факторами пожара участников тушения, в том числе, ионизирующим излучением.

Список источников

1. Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»: официальный сайт. Режим доступа: <http://www.rosatom.ru/>
2. Замыкание топливного цикла ядерной энергетики на базе реакторов на быстрых нейтронах: сб. докладов конференции (11–12 октября 2018 г., Томск). – М.: Изд-во АО «НИКИЭТ», 2020. – 328 с.
3. Атомные электростанции с реакторами на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем. Ч. 1 / А. И. Бельтюков и др.; под общ. ред. С. Е. Щеклеина, О. Л. Ташлыкова. Екатеринбург, 2013. 548 с.
4. Корольченко А. Я., Корольченко Д. А. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: справочник: в 2 ч. -2-е изд., перераб. и доп. -М.: Пожнаука, 2004. -Ч. I. -713 с.
5. Микеев А. К. Противопожарная защита АЭС // Энергоатомиздат. М., 1990. 432 с.
6. Микеев А. К. Пожары на радиационно-опасных объектах. Факты, выводы, рекомендации. – М.: ВНИИПО, 2000. 346 с.
7. Артемьев Н. С., Бондаренко М. В. Тушение разлитого жидкого натрия при пожаре на атомной электростанции // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. 2012. № 1. С. 36–40.
8. Tsai S.S. The NACOM Code for Analysis of Postulated Sodium Spray Fires in LMFBRs, NUREG/CR-1405. Upton, NY, Brookhaven National Laboratory, 1980.
9. Yamaguchi A., Tajima Y. Numerical Simulation of Non-Premixed Diffusion Flame and Reaction Product Aerosol Behaviour in Liquid Metal Pool Combustion. Journal of Nuclear Science and Technology, 2003, vol. 40, no. 2, pp. 93-103.
10. Steinhaus T., Welch S., Carvel R., Torero J.L. Large-scale pool fires. Thermal science journal, 2007, vol. 11, no. 3.

References

1. State Corporation for Atomic Energy «Rosatom»: official site. Access mode: <http://www.rosatom.ru/>
2. Closing the fuel cycle of nuclear energy based on fast neutron reactors: Sat. conference reports (11–12 october 2018 г., Tomsk). – М.: Izd-vo AO «NIKIET », 2020. – 328 p.
3. Nuclear power plants with sodium-cooled fast neutron reactors. Ch. 1 / A. I. Bel'tyukov.; under total ed. S. E. Shchekleina, O. L. Tashlykova. Yekaterinburg, 2013. 548 p.

4. Korolchenko A. Ya., Korolchenko D. A. Fire and explosion hazard of substances and materials and means of extinguishing them: a reference book: in 2 hours. -2nd ed., revised. and additional -M.: Pozhnauka, 2004. -Ch. I. -713 p.
5. Mikeev A.K. Fire protection of nuclear power plants // Energoatomizdat. M., 1990. 432 p.
6. Mikeev A.K. Fires at radiation hazardous facilities. Facts, conclusions, recommendations. – M.: VNIPO, 2000. 346 p.
7. Artemiev N. S., Bondarenko M. V. Extinguishing spilled liquid sodium in a fire at a nuclear power plant // Fires and emergency situations: prevention, liquidation. 2012. No. 1. P. 36–40.
8. Tsai S.S. The NACOM Code for Analysis of Postulated Sodium Spray Fires in LMFBRs, NUREG/CR-1405. Upton, NY, Brookhaven National Laboratory, 1980.
9. Yamaguchi A., Tajima Y. Numerical Simulation of Non-Premixed Diffusion Flame and Reaction Product Aerosol Behaviour in Liquid Metal Pool Combustion. Journal of Nuclear Science and Technology, 2003, vol. 40, no. 2, pp. 93-103.
10. Steinhaus T., Welch S., Carvel R., Torero J.L. Large-scale pool fires. Thermal science journal, 2007, vol. 11, no. 3.

УДК 614.841.3

План эвакуации как мера обеспечения безопасности людей

Геннадий Георгиевич Гойкалов¹, Максим Валерьевич Фомин², Сергей Геннадьевич Панфилов³

^{1, 2, 3} ВНИИПО МЧС России, Балашиха, Россия

¹ goikalov.g@yandex.ru

² maxmed-87@bk.ru

³ panfilov121@bk.ru

Аннотация. Проведен анализ требований нормативных правовых документов в области пожарной безопасности. Сделан вывод о необходимости внесения изменений и дополнений в Правила противопожарного режима в Российской Федерации и ГОСТ. Даны предложения по изменению и дополнению отдельных пунктов указанных документов.

Ключевые слова: план эвакуации при пожаре, необходимое время эвакуации, опасные факторы пожара, безопасность людей при пожаре

Evacuation plan as a measure to ensure the safety of people

Gennady G. Goikalov¹, Maxim V. Fomin², Sergey G. Panfilov³

^{1, 2, 3} VNIPO EMERCOM of Russia, Balashikha, Russia

¹ goikalov.g@yandex.ru

² maxmed-87@bk.ru

³ panfilov121@bk.ru

Abstract. The analysis of the requirements of regulatory legal documents in the field of fire safety is carried out. It is concluded that it is necessary to make changes and additions to the Rules of the fire protection regime in the Russian Federation and GOST. Proposals are made to amend and supplement certain paragraphs of these documents.

Keywords: evacuation plan in case of fire, necessary evacuation time, fire hazards, safety of people in case of fire

Быстрое развитие городов увеличивает спрос на строительство многофункциональных зданий, в том числе и многофункциональных торгово-развлекательных центров. В крупных городах наблюдается большой приток жителей из разных регионов России и стран СНГ. Для привлечения посетителей торговые предприятия стали насыщаться развлекательными учреждениями - кинотеатрами, игровыми автоматами, детскими центрами, фитнес центрами, объектами общепита, чаще всего размещаемыми на верхних этажах, а также встроенными подземными автостоянками, что превратило их в многофункциональные торгово-развлекательные центры.

В погоне за легкой и быстрой прибылью при проектировании, строительстве и реконструкции многих таких объектов, допускаются отступления от требований пожарной безопасности. Требования пожарной безопасности к многофункциональным объектам, учитывая не только их массовую посещаемость, но и высокую пожарную нагрузку, повышенную опасность возникновения пожара, всегда были очень высокими.

В связи с чем, обеспечение пожарной безопасности в общественных местах, к которым относятся и многофункциональные торгово-развлекательные центры, является приоритетным направлением в профилактике пожаров, а также разработке мер по обеспечению безопасной эвакуации посетителей и персонала.

При возникновении пожара наиболее очевидным способом обеспечения безопасности человека является эвакуация людей из здания при или в пожаробезопасную зону.

Своевременная эвакуация достигается не только продуманными объемно-планировочными решениями и эффективной работой систем противопожарной защиты, но и организационными мероприятиями. Одним из таких организационных мероприятий среди прочих является разработка планов эвакуации.

Текстовая часть планов эвакуации должна содержать инструкции о действиях в условиях чрезвычайной ситуации (при пожаре, аварии и т.п.), дополненные для наглядности знаками безопасности и символами [3]. Подробно излагается порядок и последовательность эвакуации людей, обязанности персонала, а также вызов пожарных или аварийно-спасательных подразделений, мероприятий по оповещению о пожаре и организации движения людей к эвакуационным выходам.

Графическая часть включает в себя поэтажную или посекционную планировку здания или сооружения с указанием эвакуационных выходов (лестничных клеток, наружных открытых лестниц, выходов непосредственно наружу), маршрутов движения посетителей, персонала, а также символическое изображение мест расположения кнопок ручных пожарных извещателей, телефонных аппаратов, средств пожаротушения (пожарных кранов, огнетушителей и т.д.).

Кроме того, в период эвакуации людей из здания при пожаре целесообразно учитывать проведенные исследования отечественных и зарубежных ученых о воздействии опасных факторов пожара на человека.

Поэтому, одним из условий успешной эвакуации людей, считается повышение роли тренировок, максимально приближенных к возможным реальным ситуациям, что позволит приобрести персоналом объекта устойчивых навыков, необходимых для принятия быстрых и четких решений и выполнения действий, необходимых для предупреждения опасных последствий, которые могут иметь место при возникновении пожаров и иных чрезвычайных ситуаций.

По результатам проведенной тренировки руководителем организации проводится разбор действий персонала при эвакуации людей и ликвидации пожара, а также выработки мероприятий, способствующих снижению пожарной опасности объекта и повышающих уровень безопасности обслуживающего посетителей персонала. В заключение разбора руководитель противопожарной тренировки подводит итоги и дает оценку проведенной тренировке, а также индивидуально оценивает всех ее участников. Если при проведении тренировки поставленные цели не были достигнуты, то проводятся повторные тренировки на данном объекте.

Необходимо отметить, что в соответствии с законодательством, руководитель организации осуществляет непосредственное руководство системой пожарной безопасности в пределах своей компетенции на подведомственном объекте и несет персональную ответственность за соблюдение требований пожарной безопасности [1].

Большое значение при эвакуации людей имеет временной вопрос. В связи с этим, считаем целесообразным на плане эвакуации указывать значение времени, необходимое для эвакуации людей с этажа, то есть отображение конкретного значения времени, в течение которого необходимо покинуть этаж (объект защиты) после сигнала о начале эвакуации. На наш взгляд, данное предложение актуально и будет воспринято руководителями объектов защиты с должным пониманием. Определение времени эвакуации людей из зданий и помещений положительно отразится на эффективности практических тренировок, поможет определить, успевают ли люди эвакуироваться из здания в четко определенное время, которое в свою очередь будет определяться в зависимости от объемно-планировочных решений и пожарной нагрузки конкретного здания (этажа).

Считается, что безопасная эвакуация людей из зданий и сооружений при пожаре обеспечена, если интервал времени от момента обнаружения пожара до завершения эвакуации людей в безопасную зону не превышает необходимого времени эвакуации людей при пожаре [4].

Под необходимым временем эвакуации людей следует понимать – время с момента возникновения пожара, в течение которого люди должны эвакуироваться в безопасную зону без причинения вреда жизни и здоровью людей в результате воздействия опасных факторов пожара [4].

По нашему мнению, будет своевременным внесение соответствующих изменений в Правила противопожарного режима в Российской Федерации [2], а также в ГОСТ Р 12.2.143-2009 «Система стандартов безопасности труда. Системы фотолуминесцентные эвакуационные. Требования и методы контроля» [3].

В действующих правилах противопожарного режима в Российской Федерации, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 16.09.2020 г. №1479 (далее - Правила) прописано, что руководитель организации с массовым пребыванием людей обеспечивает проведение не реже 1 раза в полугодие практических тренировок по эвакуации лиц, осуществляющих свою деятельность на объекте защиты с массовым пребыванием людей, а также посетителей, покупателей, других лиц, находящихся в здании, сооружении [2].

Таким образом, данное требование действует уже длительное время, и руководители объектов защиты относятся к тренировкам по эвакуации людей с должным пониманием.

При этом, Правилами определено, что в отношении здания или сооружения (кроме жилых домов), в которых могут одновременно находиться 50 и более человек, а также на объекте с постоянными рабочими местами на этаже для 10 и более человек руководитель организации организует разработку планов эвакуации людей при пожаре, которые размещаются на видных местах [2].

Считаем, что руководителю организации необходимо организовать проведение данного расчета, с целью определения необходимого времени эвакуации на объекте защиты с массовым пребыванием людей на случай пожара, в том числе и для многофункциональных торгово-развлекательных центров. Результаты проведенных данных расчетов необходимо нанести на планы эвакуации и вписать в инструкцию о мерах пожарной безопасности, а также утвердить приказом руководителя организации в соответствии с требованиями, раздела XVIII Правил [2].

В соответствии с действующим законодательством в предприятиях торговли безопасность посетителей обеспечивают частные охранные предприятия. Поэтому, участие частной охранной организации в эвакуации людей при пожаре, будет способствовать выполнению требований внутриобъектового режима, закона о частной детективной и охранной деятельности в Российской Федерации [5].

Необходимо отметить, что добровольная пожарная дружина, созданная руководителем организации в соответствии с законом о добровольной пожарной охране, будет также способствовать эвакуации людей [6].

В дальнейшем руководителю организации необходимо проводить практические тренировки, с учетом времени, указанного на планах эвакуации и вписанного в инструкцию о мерах пожарной безопасности. В свою очередь, органам государственного пожарного надзора МЧС России, предлагаемые изменения позволят повысить индекс качества администрирования контрольно-надзорных функций на объектах с массовым

пребыванием людей. В дальнейшем план эвакуации будет не просто картинка на стене, а проработанный документ, играющий ключевую роль в обеспечении безопасности людей в здании при пожаре.

Список источников

1. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
2. Правила противопожарного режима в Российской Федерации утверждены постановлением Правительства РФ от 16 сентября 2020 г. № 1479 (в ред. Постановление Правительства РФ от 21 мая 2021 г. № 766).
3. ГОСТ Р 12.2.143–2009 «Система стандартов безопасности труда. Системы фотолюминесцентные эвакуационные. Требования и методы контроля» утверждён приказом Ростехрегулирования от 23.07.2009 г. № 260-ст (в ред. приказа Росстандарта от 14.12.2011г. № 1489-ст).
4. Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
5. Федеральный Закон Российской Федерации от 11 марта 1992 г. № 2487-1 «О частной детективной и охранной деятельности в Российской Федерации».
6. Федеральный закон от 6 мая 2011 г. № 100-ФЗ «О добровольной пожарной охране».

References

1. Federal Law 69-FZ, dated December 21, 1994 "On Fire Safety".
2. The rules of the fire regime in the Russian Federation were approved by the Decree of the Government of the Russian Federation 1479, dated September 16, 2020 (as amended. Decree of the Government of the Russian Federation dated May 21, 2021 766).
3. GOST R 12.2.143–2009 "System of occupational safety standards. Photoluminescent evacuation systems. Requirements and methods of control" was approved by the Order of Rostec Regulation No. 260-st dated 07/23/2009 (as amended by the order of Rosstandart 1489-st dated 12/14/2011).
4. Federal Law of the Russian Federation 123-FZ, dated July 22, 2008 "Technical Regulations on Fire Safety Requirements".
5. Federal Law of the Russian Federation 2487-1, dated March 11, 1992 "On Private Detective and Security Activities in the Russian Federation".
6. Federal Law 100-FZ, dated May 6, 2011 "On Voluntary Fire Protection".

УДК 63.630

Анализ возможностей приложения «Термические точки»

Ника Георгиевна Давиташвили

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

www.george23@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-9215-9419>

Аннотация. В целях минимизации природных пожаров и последствий от них в статье проанализировано мобильное приложение «Термические точки», цели и его основные возможности, а так же принципы прохождения информации о термических точках и доведения данных до соответствующих должностных лиц.

Ключевые слова: природный пожар, термическая точка, космический мониторинг, информация

Analysis of the capabilities of the «Thermal points» application

Nika G. Davitashvili¹

Saint- Petersburg University of the State Fire Service of the EMERCOM of Russia, Saint- Petersburg, Russia

www.george23@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-9215-9419>

Abstract. In order to minimize natural fires and their consequences, the article analyzes the mobile application «Thermal points», the goals and its main features, as well as the principles of passing information about thermal points and bringing data to the relevant officials.

Keywords: natural fire, thermal point, space monitoring, information

Только за последний год ущерб от лесных пожаров в России оценивается более чем 10 млрд. рублей. Приложение «Термические точки» позволяет, как можно быстрее обнаружить очаги природных пожаров с целью оперативного реагирования, минимизации рисков возникновения, защиты людей, материальных ценностей от влияния опасных факторов природных пожаров. Оперативная обработка данных и доведения до заинтересованных лиц, позволяет существенно снизить ущерб.

Учитывая доступность и удобство использования мобильных устройств, в связи с быстрорастущими темпами развития цифровых технологий, разработанное приложение позволяет упростить принцип работы с термическими точками на всех уровнях управления.

Мобильное приложение «Термические точки»- это платформа визуального отображения данных, полученных с помощью систем космического мониторинга МЧС России.

С помощью данного приложения, достигаются следующие цели:

- существенное сокращение времени доведения информации о термических точках
- снижение рисков, обусловленных пожарами
- быстрое обнаружение термических точек
- предупреждение природных пожаров, угрожающим населенным пунктам

Основными потребителями данного приложения являются органы повседневного управления РСЧС, а именно ГУ НЦУКС, ЦУКС территориальных органов МЧС России, ЕДДС муниципальных образований.

Получение информации о термических точках осуществляется в двух режимах:

1. Режим пользователя, где устройством отображения является мобильный телефон, планшет
2. Режим контроля, где устройство отображения - персональный компьютер.

Информацию, которую мы можем с помощью данного приложения:

- субъект и район в котором возникла термическая точка;
- ближайший населенный пункт (расстояние до него);
- отчётные сутки;
- дата и время пролёта спутника (местное время);
- дата и время пролёта спутника (МСК);
- дата и время информирования ответственного;
- дата ликвидации;
- ответственный (отвечающий за обработку термической точки);
- статус термической точки;
- действия.

Данные дистанционного зондирования Земли обрабатываются специалистами управления космического мониторинга ГУ НЦУКС совместно с отделами приема и обработки космической информации территориальных органов МЧС России. Результатами обработки является перечень геопривязанных термических точек, которые доводятся до ЦУКС территориальных органов МЧС России. Специалисты ЦУКС ГУ МЧС России по субъектам РФ организуют контроль распределения термических точек между

муниципальными образованиями в рамках своего субъекта и взаимодействуют с диспетчерами соответствующих ЕДДС.

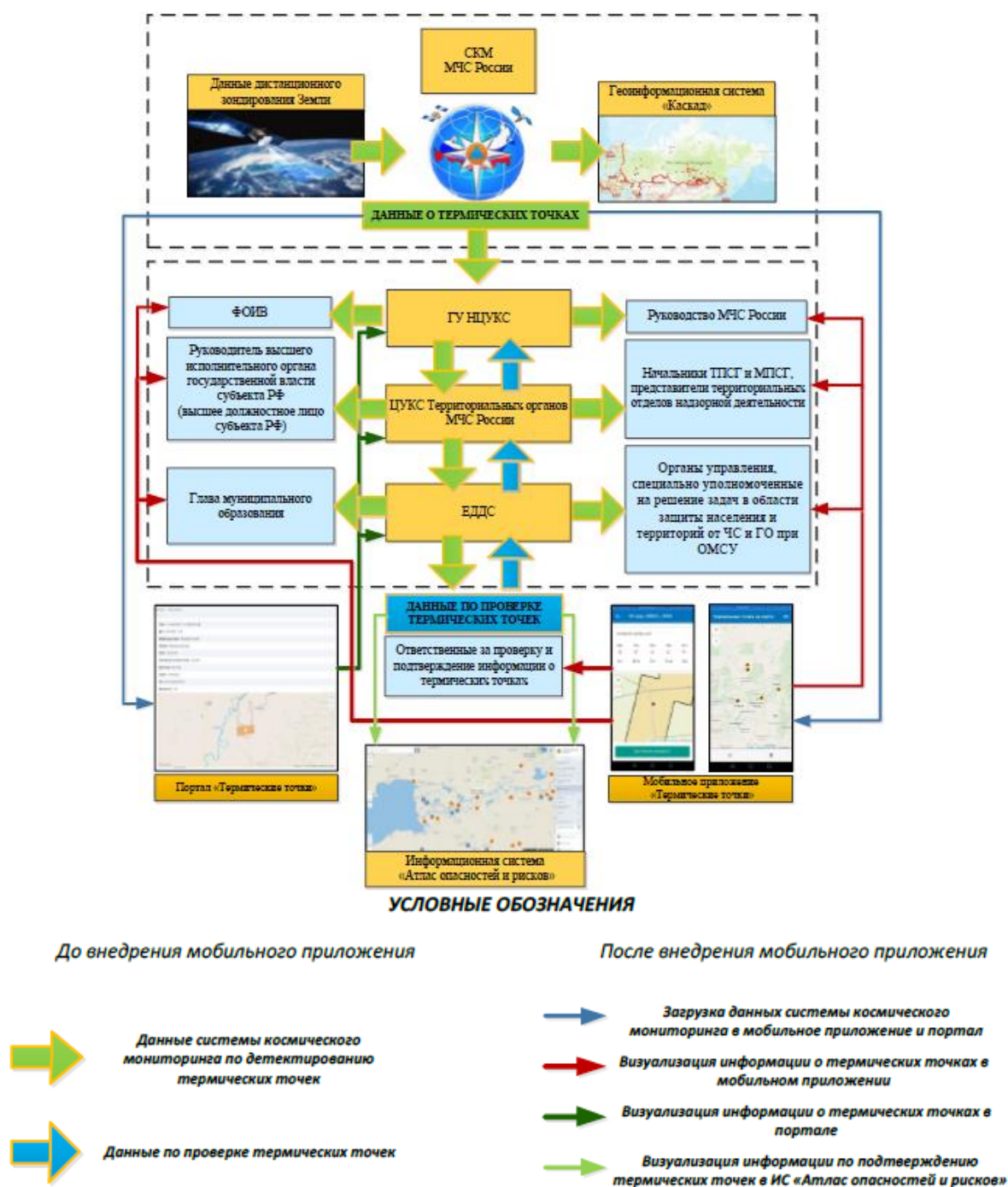


Рисунок 1 – Прохождение информации о термических точках

По результатам реагирования, предоставляется возможность классифицировать данную точку по одному из признаков, а именно, горение мусора, контролируемый пал, лесной пожар, неконтролируемый пал, не подтверждено, природный пожар, сжигание мусора, сжигание порубочных остатков, техногенный пожар, технологический процесс, торфяной пожар, труднодоступная местность. Также присвоить статус термической точки:

- ликвидирован, если горение прекращено и приняты меры по предотвращению возобновления горения;
- локализован, если нет угрозы людям и животным, а развитие пожара ограничено и обеспечена возможность его ликвидации имеющимися силами и средствами;
- действует, если пожар не локализован и не ликвидирован);
- зона космического мониторинга (зона контроля).

Особенность разработанного приложения заключается в совершенствовании принципов прохождения информации о термических точках и доведения данных до соответствующих должностных лиц. Данные о

термических точках отображаются в мобильном приложении и портале в режиме онлайн, что существенно повышает оперативность любой работы с термическими точками пользователям, являющимся потребителями данного ресурса (рисунок 1). Результаты подтверждения информации отображаются в информационной системе «Атлас опасностей и рисков».

Список источников

1. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2021 году» МЧС России: государственный доклад; МЧС России. – Москва: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2021. С. 344.
2. Давиташвили Н.Г. Анализ основных причин возникновения пожаров за прошедший год. Пожарная и техносферная безопасность: проблемы и пути совершенствования. 2020. № 1 (5). С. 225-227.
3. Артамонов В. С, Антюхов В. И. Системный анализ и принятия решений: учебник. СПб УГПС МЧС России, 2017г. С. 58-59.
4. Методические рекомендации по порядку использования и применения мобильного приложения «Термические точки», утвержденные Зам. Министра МЧС России В.Н. Яцуценко от 06.05.2021 №2-4-87-6-9.
5. Системы космического и инженерного мониторинга: учебное пособие / А. Д. Анашечкин, А. П. Корольков, Я. В. Алексеенко ; ред. Э. Н. Чижилов ; МЧС России. - СПб. СПбУ ГПС МЧС России, 2017. С. 226.
6. Щетка В.Ф., Давиташвили Н.Г. Системный анализ оценки рисков возникновения пожаров. В сборнике: Комплексные проблемы техносферной безопасности. Научный и практический подходы к развитию и реализации технологий безопасности. Сборник статей по материалам XVII Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 564-566.
7. Белов, С. В. Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях / С. В. Белов. – Москва, 2005. С. 279.
8. Основы защиты населения и территорий в кризисных ситуациях ; под общ. ред. Ю. Л. Воробьева ; МЧС России. – Москва : Деловой экспресс, 2006. С. 544.
9. Татаринцев, С. А. Современный город: техногенные угрозы жизнедеятельности – проблемы и возможности / С. А. Татаринцев, А. Н. Бармин, Е. А. Колчин, О. О. Шуваева // Геология, география и глобальная энергия. – 2013. – № 1 (48). С. 129-138.
10. Татаринцев, С. А. Техногенные опасности – угроза жизнедеятельности человека / С. А. Татаринцев, А. Н. Бармин, Е. А. Колчин, А. С. Шуваев // Естественные науки. – 2013. – № 1 (42). С. 116-122.

References

1. State Report «On the state of protection of the population and territories of the Russian Federation from natural and man-made emergencies in 2021» of the Ministry of Emergency Situations of Russia: State report; EMERCOM of Russia. – Moscow: FSBI VNII GOChS (FC), 2021. p. 344.
2. Davitashvili N.G. Analysis of the main causes of fires over the past year. Fire and technosphere safety: problems and ways of improvement. 2020. No. 1 (5). pp. 225-227.
3. Artamonov V. S., Antukhov V. I. System analysis and decision-making: textbook. SPb UGPS EMERCOM of Russia, 2017. pp. 58-59.
4. Methodological recommendations on the order of use and application of the mobile application «Thermal points», approved by the Deputy. Minister of the Ministry of Emergency Situations of Russia V.N. Yatsutsenko dated 06.05.2021 No. 2-4-87-6-9.
5. Space and engineering monitoring systems: a textbook / A. D. Anashechkin, A. P. Korolkov, Ya. V. Alekseenko ; ed. E. N. Chizhikov; EMERCOM of Russia. - SPb. SPbU GPS EMERCOM of Russia, 2017. p. 226.
6. Brush V.F., Davitashvili N.G. System analysis of fire risk assessment. In the collection: Complex problems of technosphere security. Scientific and practical approaches to the development and implementation of security technologies. Collection of articles based on the materials of the XVII International Scientific and Practical Conference. Voronezh, 2021. pp. 564-566.
7. Belov, S. V. Problems of safety in emergency situations / S. V. Belov. – Moscow, 2005. p. 279.
8. Fundamentals of protection of the population and territories in crisis situations; under the general editorship of Yu. L. Vorobyov ; EMERCOM of Russia. – Moscow : Delovoy Express, 2006. p. 544.
9. Tatarintsev, S. A. Modern city: technogenic threats to life – problems and opportunities / S. A. Tatarintsev, A. N. Barmin, E. A. Kolchin, O. O. Shuvaeva // Geology, geography and global energy. – 2013. – № 1 (48). Pp. 129-138.
10. Tatarintsev, S. A. Technogenic hazards – a threat to human life / S. A. Tatarintsev, A. N. Barmin, E. A. Kolchin, A. S. Shuvaev // Natural Sciences. – 2013. – № 1 (42). Pp. 116-122.

УДК 614.84

О возможности обоснования устройства одного эвакуационного выхода из помещения дошкольного образовательного учреждения

Иван Владимирович Егоров

Главное управление Министерства чрезвычайных ситуаций России по Республике Крым, г. Симферополь, Россия
ivan-2285@mail.ru

Аннотация. В представленной статье рассматриваются особенности возможного обоснования устройства одного эвакуационного выхода из помещения дошкольного образовательного учреждения, требующего наличие не менее двух таких выходов, путём расчёта величины пожарного риска. Исследователи приходят к выводу о необходимости эксплуатации объектов защиты в соответствии с проектной документацией, а именно с учётом проектного количества человек, размещаемых в помещениях.

Ключевые слова: пожарная безопасность; МЧС России; дошкольное образовательное учреждение; пожарный риск; эвакуация

About the possibility of substantiating the device of one evacuation exit from the premises of a preschool educational institution

Ivan V. Egorov

The Main Directorate of the Ministry of Emergency Situations of Russia for the Republic of Crimea, Simferopol, Russia
ivan-2285@mail.ru

Abstract. The article discusses the features of the possible justification of the device of one evacuation exit from the premises of a preschool educational institution, requiring the presence of at least two such exits, by calculating the magnitude of the fire risk. The researchers come to the conclusion that it is necessary to operate the protection facilities in accordance with the project documentation, namely, taking into account the design number of people placed in the premises.

Keywords: fire safety; EMERCOM of Russia; preschool educational institution; fire risk; evacuation

Процесс проектирования зданий и сооружений включает в себя анализ и применение совокупности требований действующего законодательства, для обеспечения безопасности людей при строительстве и эксплуатации объекта. Обеспечение пожарной безопасности является одной из приоритетных задач каждого человека, решение которой позволит сохранить жизнь и здоровье людей, а также избежать материальных ущербов.

Дошкольные образовательные учреждения отнесены к классу функциональной пожарной опасности Ф1.1 [1] и к ним применяются самые строгие требования пожарной безопасности, как при проектировании, так и при эксплуатации объекта. В настоящее время, большое количество дошкольных образовательных учреждений были введены в эксплуатацию в 60-70-х годах 20 века, с учётом действующих на тот период времени требований. В более поздний срок вступили иные нормы и правила, содержащие требования, соблюдение которых возможно лишь после существенного изменения в конструкции зданий. Анализ состояния пожарной безопасности на таких объектах показывает, что преимущественная часть выявленных нарушений требований пожарной безопасности связана с несоответствием параметров путей эвакуации, а также недостаточностью эвакуационных выходов [2].

Кроме того, в регистрируемых декларациях пожарной безопасности руководители детских садов указывают, что на объекте соблюдены требования действующего в настоящее время законодательства, содержащего обязательные требования пожарной безопасности. Данный факт является основанием для проверки соответствия требованиям, принятым после введения объекта защиты в эксплуатацию.

Сегодня загрузка детских садов в несколько раз превышает значение количества детей, предусмотренного проектом на здание, поэтому применение требований, действовавших на момент введения объекта в эксплуатацию не является правильным.

В связи с вышеизложенными фактами, при проведении проверки объекта защиты на предмет соответствия требованиям пожарной безопасности, руководителям часто вменяются нарушения капитального характера, связанные с путями эвакуации и эвакуационными выходами.

Согласно действующим требованиям, помещения дошкольного образовательного учреждения, где возможно одновременное пребывание более 10 человек, должны быть оборудованы двумя эвакуационными выходами [3]. К таким помещениям можно отнести групповые ячейки, спортивные и музыкальные залы. Существуют здания, где спортивный и музыкальный залы смежные и кроме основного входа в каждое из помещений, имеют дверь, связывающую два зала. Руководители дошкольных образовательных учреждений часто считают такую дверь вторым эвакуационным выходом каждого из залов и не согласны с вменяемым правонарушением.

Однако, требования устанавливают, что эвакуационным выходом считается выход, ведущий из помещения непосредственно наружу, через коридор, вестибюль или лестничную клетку [1]. В связи с этим возникает необходимость оборудования каждого из залов вторым эвакуационным выходом. Устранение такого нарушения требует значительных материальных затрат.

Финансовое обеспечение муниципальных дошкольных образовательных учреждений осуществляется в виде субсидий из бюджета муниципального образования и значительно усложняет процесс устранения данного нарушения. Кроме того, как показывает судебная практика, неисполнение Предписания в установленный законом срок, ввиду отсутствия должного финансирования, позволяет назначить административное наказание в виде штрафа ниже низшего предела, но не освобождает от административной ответственности в целом [4]. В связи с этим возникает вопрос о возможности обоснования устройства одного эвакуационного выхода из помещения дошкольного образовательного учреждения, требующего наличие не менее двух таких выходов, путём расчёта величины пожарного риска.

Оценка пожарного риска является частью системного подхода к принятию решений, процедур и практических мер в решении задач предупреждения или уменьшения опасности пожаров для жизни человека, ущерба имуществу и окружающей среде [5].

Порядок проведения расчётов пожарного риска на объектах различных классов функциональной пожарной опасности установлен Приказом МЧС России от 30.06.2009 г. № 382 [6, 7]. Для проведения расчётов по утверждённой методике существует ряд прикладных программ, позволяющих с учётом исходных данных, осуществить подробный расчёт величины пожарного риска на объекте. Численное выражение индивидуального пожарного риска представлено частотой воздействия опасных факторов пожара на человека, находящегося в здании. Для проведения расчётов разрабатываются несколько сценариев возможного возникновения пожаров [8]. Каждый из таких сценариев должен рассматривать наихудший вариант событий, то есть максимальное количество людей, блокировку эвакуационного выхода и иные параметры, являющиеся отступлением от обязательных требований.

Например, в детском саду численность групп составляет 20 человек. В спортивном зале одновременно может находиться только одна группа вместе с воспитателем. Комната спортивного зала оборудована одним эвакуационным выходом в общий коридор. Ширина эвакуационных путей и выходов соответствует установленным требованиям. Согласно нормам, такое помещение должно иметь не менее двух эвакуационных выходов.

Наихудший вариант развития событий для помещений, которые должны быть оборудованы не менее, чем двумя выходами, предусматривает блокировку одного из эвакуационных выходов. То есть, в рассматриваемом случае, в сценарий будет заложена вероятность блокировки одного единственного выхода, следовательно, индивидуальный риск будет больше допустимого.

Если же расчётная величина пожарного риска превышает допустимое значение, то для здания предусматриваются дополнительные мероприятия, компенсирующие несоответствие установленным требованиям и влияющие на снижение пожарного риска. К таким мероприятиям, кроме всего прочего, относится устройство дополнительных эвакуационных путей и выходов [9-11]. То есть, расчёт величины пожарного риска для обоснования отсутствия необходимого числа эвакуационных выходов является бессмысленным, так как при несоответствии значения, в качестве компенсирующего мероприятия может быть предложено оборудование ещё одного выхода, что изначально предусмотрено действующими нормами.

Кроме того, результаты и выводы, полученные при определении пожарного риска, могут быть использованы для обоснования параметров и характеристик зданий, сооружений и строений, которые учитываются в методике [6, 7].

В связи с этим, для зданий дошкольных образовательных учреждений и иных объектов классов функциональной пожарной опасности Ф1-Ф4 расчетом пожарного риска не может быть обосновано устройство одного эвакуационного выхода из помещения, в котором в соответствии с нормативными требованиями должно быть не менее двух эвакуационных выходов.

С целью недопущения нарушений требований пожарной безопасности в части касающейся эвакуационных выходов необходимо эксплуатировать объекты защиты в соответствии с проектными документациями, а именно с учётом проектного количества человек, размещаемых в помещениях.

Список источников

1. Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".
2. Артамонов В.С., Воронов С.П., Гилетич А.Н., Дешевых Ю.И., Крейтор В.П., Фомин А.В. Надзорно-профилактическая деятельность МЧС России (в 2-х частях): Учебник. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2013. – 676 с.
3. СП 1.13130.2020 «Свод правил. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы».
4. Постановление судьи Пермского районного суда от 17.11.2017 г. по делу №5-173/2017.
5. Тучкова О. А. Оценка пожарного риска: учебно-методическое пособие / О. А. Тучкова, И. В. Строганов, Р. З. Хайруллин; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технol. ун-т. – Казань : Издво КНИТУ, 2019. – 124 с.

6. Приказ МЧС России от 30.06.2009 г. №382 «Об утверждении Методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности»
7. Пособие по применению "Методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности". 2-е изд., испр. и доп. – М.: ВНИИПО, 2014. – 226 с.
8. Тучкова О. А. Оценка пожарного риска: учебно-методическое пособие / О. А. Тучкова, И. В. Строганов, Р. З. Хайруллин; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технol. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2019. – 124 с.
9. Иванов М.В., Матвеев А.В. Критерий эффективности управления пожарным риском при использовании средств аварийной эвакуации // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Информатика. Телекоммуникации. Управление. — 2011. — № 6-2(138). — С. 165-170. EDN: OZAHHL
10. Matveev A.V. The model of the process of emergency evacuation from the building while using the self-rescue equipment in case of the fire // ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. 2018. Vol. 13. № 15. P. 4535-4542. EDN: YBNQHZ
11. Холщевников В. В., Самошин Д. А. Эвакуация и поведение людей при пожарах: Учеб. пособие. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2009. – 212 с.

References

1. Federal'nyj zakon ot 22.07.2008 g. № 123-FZ "Texnicheskij reglament o trebovaniyax pozharnoj bezopasnosti".
2. Artamonov V.S., Voronov S.P., Giletich A.N., Deshev'x Yu.I., Krejtor V.P., Fomin A.V. Nadzorno-profilakticheskaya deyatel'nost' MChS Rossii (v 2-x chastyax): Uchebnik. – SPb.: Sankt-Peterburgskij universitet GPS MChS Rossii, 2013. – 676 s.
3. SP 1.13130.2020 «Svod pravil. Sistemy` protivopozharnoj zashhity`. E`vakuacionny`e puti i vy`xody`».
4. Postanovlenie sud`i Permskogo rajonnogo suda ot 17.11.2017 g. po delu №5-173/2017.
5. Tuchkova O. A. Ocenka pozharnogo riska: uchebno-metodicheskoe posobie / O. A. Tuchkova, I. V. Stroganov, R. Z. Xajrullin; Minobrnauki Rossii, Kazan. nacz. issled. texnol. un-t. – Kazan` : Izdvo KNITU, 2019. – 124 s.
6. Prikaz MChS Rossii ot 30.06.2009 g. №382 «Ob utverzhdanii Metodiki opredeleniya raschetny`x velichin pozharnogo riska v zdaniyax, sooruzheniyax i stroeniyax razlichny`x klassov funkcional`noj pozharnoj opasnosti»
7. Posobie po primeneniyu "Metodiki opredeleniya raschetny`x velichin pozharnogo riska v zdaniyax, sooruzheniyax i stroeniyax razlichny`x klassov funkcional`noj pozharnoj opasnosti". 2-e izd., ispr. i dop. – М.: ВНИИПО, 2014. – 226 с.
8. Tuchkova O. A. Ocenka pozharnogo riska: uchebno-metodicheskoe posobie / O. A. Tuchkova, I. V. Stroganov, R. Z. Xajrullin; Minobrnauki Rossii, Kazan. nacz. issled. texnol. un-t. – Kazan` : Izd-vo KNITU, 2019. – 124 s.
9. Ivanov M.V., Matveev A.V. Kriterij e`ffektivnosti upravleniya pozharny`m riskom pri ispol`zovanii sredstv avarijnoj e`vakuacii // Nauchno- texnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politexnicheskogo universiteta. Informatika. Telekommunikacii. Upravlenie. — 2011. — № 6-2(138). — S. 165-170. EDN: OZAHHL
10. Matveev A.V. The model of the process of emergency evacuation from the building while using the self-rescue equipment in case of the fire // ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. 2018. Vol. 13. № 15. P. 4535-4542. EDN: YBNQHZ
11. Xolshhevnikov V. V., Samoshin D. A. E`vakuaciya i povedenie lyudej pri pozharax: Ucheb. posobie. – М.: Akademiya GPS MChS Rossii, 2009. – 212 с.

УДК 658.5

**Нововведения в техническом регламенте Евразийского экономического союза
«О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» ТР ЕАЭС 043/2017**

Михаил Валерьевич Савин¹, Дмитрий Николаевич Куркин²,
Галия Абдуллаевна Ситдекова³, Вера Ивановна Трегубова⁴

¹РУБЕЖ, Саратов, Россия

^{2,3,4}Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны»

МЧС России, Балашиха, Россия

¹savinmv@rubezh.ru,

^{2,3,4}kurs@vniipo.ru

Аннотация. В целях защиты людей от потенциальной опасности при возникновении пожаров и использования безопасной продукции был разработан ТР ЕАЭС 043/2017, но постоянно требуется разрабатывать новую нормативную продукцию и вносить изменения, т.к. техника, используемая для обнаружения и тушения пожара и специальное оборудование постоянно совершенствуются и усложняются.

Ключевые слова: технический регламент, продукция, сертификация, декларация, подтверждение соответствия.

**Innovations in the technical regulation of the Eurasian Economic Union
«On the requirements for fire safety and fire extinguishing means» TR EAEC 043/2017**

Mikhail V. Savin¹, Dmitry N. Kurkin², Galia A. Sitdeкова³, Vera I. Tregubova⁴

¹Rubezh Saratov, Russia

^{2,3,4}All-Russian Order «Badge of Honor» Research Institute of Fire Defense» Ministry of Emergency Situations of Russia, Balashikha, Russia

¹savinmv@rubezh.ru,

^{2,3,4}kurs@vniipo.ru

Abstract. TR EAEC 043/2017 was developed to protect people from potential danger in case of fires and use safe products, but new regulatory products are constantly required to be developed and amended, because. The technology used to detect and extinguish a fire and the special equipment are constantly being improved and become more complex.

Keywords: technical regulations, products, certification, declaration, confirmation of conformity.

Технический регламент ТР ЕАЭС 043/2017 «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» был утвержден вступившим в силу с 1 января 2020 года Решением Совета ЕЭК № 40 от 23 июня 2017 года.

Этот ТР ЕАЭС был разработан и введен с целью защитить потребителей от потенциальной опасности при возникновении пожаров. Кроме того, он позволяет обезопасить людей от использования опасной продукции.

В регламенте описаны нормы распознавания продукции, подпадающей под указанный регламент, обозначена продукция, которая подлежит подтверждению соответствия данному документу. Согласно ТР возможно подтверждение соответствия путем оформления сертификата или декларации.

ТР ЕАЭС 043/2017 распространяется на:

- вещества, применяемые для тушения возгораний;
- средства обеспечения огнезащиты для разных типов конструкций;
- автономные типы устройств, используемых для тушения возгораний;
- средства для тушения пожаров мобильного типа, в том числе и роботизированные;
- системы пожарной автоматики, включая системы пожарной сигнализации, оповещения, автоматического управления эвакуацией и технические элементы, применяемые в роли компонентов автоматических систем тушения возгораний, включая автономные, модульные и роботизированные установки пожаротушения;
- специальные средства защиты органов дыхания и зрения от продуктов горения;
- защитная одежда для пожарных, а также профессиональные средства защиты отдельных частей тела;
- инструменты для осуществления спасательных и иных работ при пожаре;
- технические приборы, входящие в состав систем противодымной вентиляции.

Согласно существующему порядку, обязанность по выполнению контроля и надзора в области противопожарного режима возложена на профильное министерство, занимающееся вопросами гражданской обороны и ликвидации последствий произошедших стихийных бедствий (МЧС). В 2020 году в этой сфере произошло немало серьезных изменений, связанных с вступлением в действие новых нормативных документов.

Однако до последнего времени в области выполнения требований пожарной безопасности государства, входящие в состав ЕАЭС, руководствуются национальными нормативами. Это связано с высоким уровнем сложности и ответственности контроля в рассматриваемой области, поскольку непроработанность надзорных и административных процедур обуславливает серьезные риски.

В целях упрощения межгосударственного взаимодействия и активизации торгового оборота между странами-участницами в рамках Союза создается единая нормативная база, устанавливающая требования к безопасности и качеству продукции.

Для этих целей в конце 2021 года и были опубликованы два новых документа - Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 29 ноября 2021 г. № 163 «О внесении изменений в Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 19 ноября 2019 г. № 200» и Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 28 декабря 2021 г. № 190 «О внесении изменений в перечень продукции, в отношении которой подача таможенной декларации сопровождается представлением документа об оценке соответствия (сведений о документе об оценке соответствия) требованиям технического регламента Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» (ТР ЕАЭС 043/2017)».

В Перечень международных и региональных (межгосударственных) стандартов, в частности, в раздел VIII. Технические средства, функционирующие в составе систем пожарной автоматики (систем пожарной сигнализации, систем передачи извещений о пожаре, систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре) включены новые стандарты ГОСТ 34698-2020 «Техника пожарная. Извещатели пожарные. Общие технические требования и методы испытаний», ГОСТ 34699-2020 «Технические средства оповещения и управления эвакуацией пожарные. Общие технические требования и методы испытаний», ГОСТ 34701-2020 «Системы передачи извещений о пожаре. Общие технические требования. Методы испытаний», ГОСТ 34699-2020 «Технические средства оповещения и управления эвакуацией пожарные. Общие технические требования и методы испытаний».

А согласно Решению Коллегии Евразийской экономической комиссии № 190 изменен перечень кодов ТН ВЭД ЕАЭС на ряд продукции.

В частности, в пункте 27 коды ТН ВЭД ЕАЭС 8504 40 300 28504 40 300 98504 40 550 08504 40 820 08504 40 840 08504 40 880 08504 40 900 0 заменены на 8504 40 300 48504 40 300 88504 40 550 08504 40 830 08504 40 850 08504 40 870 0 8504 0 910 0. Пункт 28, графа 2 изложена в следующей редакции: 8517 62 000 98518 21 000 08518 22 000 98518 29 300 88518 29 960 08519 81 110 08531 108543 70 800 09405 61 000 29405 61 000 39405 61 000 59405 61 000 99405 69 000 29405 69 000 9. И в пункте 29 коды 8517 708518 10 300 98518 10 950 08518 40 800 98518 50 000 08518 90 000 9 заменены кодами 8517 718517 79 000 08518 10 300 88518 10 960 08518 40 800 88518 50 000 08518 90 000 8.

Список источников

1. Технический регламент ТР ЕАЭС 043/2017 «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения».
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 марта 2019 г. № 300 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».
3. Постановление Правительства РФ от 21 сентября 2019г. № 1236 «О порядке и основаниях принятия национальным органом по аккредитации решений о включении аккредитованных лиц в национальную часть Единого реестра органов по оценке соответствия Евразийского экономического союза и об их исключении из него».
4. Решение от 26 сентября 2017 г. № 125 Евразийского экономического союза «О переходных положениях Технического регламента «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» ТР ЕАЭС 043/2017.
5. Решение от 21 мая 2019 г. № 81 «О Программе по разработке (внесению изменений, пересмотру) межгосударственных стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований технического регламента Евразийского экономического союза «О переходных положениях «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» (ТР ЕАЭС 043/2017) и осуществления оценки соответствия объектов технического регулирования.
6. Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 29 ноября 2021 г. № 163 «О внесении изменений в Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 19 ноября 2019 г. № 200».
7. Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 19 ноября 2019 г. № 200» О перечне международных и региональных (межгосударственных) стандартов, а в случае их отсутствия – национальных (государственных) стандартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» (ТР ЕАЭС 043/2017), и перечне международных и региональных (межгосударственных) стандартов, а в случае их отсутствия – национальных (государственных) стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований технического регламента Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной

безопасности и пожаротушения» (ТР ЕАЭС 043/2017) и осуществления оценки соответствия объектов технического регулирования».

8. Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 28 декабря 2021 г. № 190 «О внесении изменений в перечень продукции, в отношении которой подача таможенной декларации сопровождается представлением документа об оценке соответствия (сведений о документе об оценке соответствия) требованиям технического регламента Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» (ТР ЕАЭС 043/2017)».

9. Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 18 апреля 2018 г. N 44 «О типовых схемах оценки соответствия».

10. Решение от 25 декабря 2012 года № 293 «О единых формах сертификата соответствия и декларации о соответствии требованиям технических регламентов Евразийского экономического союза и правилах их оформления».

References

1. Technical regulation TP EAEC 043/2017 «On the requirements for fire safety and fire extinguishing equipment».
2. Resolution of the Government of the Russian Federation dated March 21, 2019 No. 300 «On Amendments to Certain Acts of the Government of the Russian Federation».
3. Decree of the Government of the Russian Federation No. 1236 dated September 21, 2019 «On the Procedure and Grounds for the Adoption by the National Accreditation Body of Decisions on the Inclusion of Accredited Persons in the National Part of the Unified Register of Conformity Assessment Bodies of the Eurasian Economic Union and on their Exclusion from it».
4. Decision No. 125 of the Eurasian Economic Union dated September 26, 2017 «On Transitional Provisions of the Technical Regulations» On Requirements for Fire Safety and Fire Extinguishing Means» TP EAEU 043/2017.
5. Decision No. 81 dated May 21, 2019 «On the Program for the Development (Amendment, Revision) of Interstate Standards containing Rules and Methods of Research (Testing) and Measurements, including Sampling Rules Necessary for the Application and Fulfillment of the Requirements of the Technical Regulations of the Eurasian Economic Union «On Transitional Provisions «On Requirements for Fire Safety Equipment safety and Fire extinguishing» (TP EAEU 043/2017) and the implementation of conformity assessment of technical regulation objects.
6. Decision of the Board of the Eurasian Economic Commission of November 29, 2021 No. 163 «On Amendments to the Decision of the Board of the Eurasian Economic Commission of November 19, 2019 No. 200».
7. Decision of the Board of the Eurasian Economic Commission of November 19, 2019 No. 200 «On the List of international and Regional (Interstate) standards, and in Case of their Absence – national (state) standards, as a result of the application of which compliance with the Requirements of the Technical Regulations of the Eurasian Economic Union «On Requirements for Fire Safety and Fire Extinguishing Means» (TR EAEU 043/2017), and the list of international and regional (interstate) standards, and in case of their absence – national (state) standards containing rules and methods of research (testing) and measurements, including sampling rules necessary for the application and fulfillment of the requirements of the technical Regulations of the Eurasian Economic Union «On Requirements for Fire Safety and Fire Extinguishing Means» (TR EAEU 043/2017) and the assessment of compliance with technical regulation».
8. Decision of the Board of the Eurasian Economic Commission No. 190 dated December 28, 2021 «On Amendments to the List of Products for which the Submission of a Customs Declaration is Accompanied by the Submission of a Document on Conformity Assessment (Information on a document on conformity assessment) to the Requirements of the Technical Regulations of the Eurasian Economic Union «On Requirements for Fire Safety and Fire Extinguishing Means» (TR EAEU 043/2017)».
9. Decision of the Council of the Eurasian Economic Commission of April 18, 2018 No. 44 «On standard conformity assessment schemes».
10. Decision No. 293 of December 25, 2012 «On Uniform Forms of the Certificate of Conformity and Declaration of Conformity with the Requirements of the Technical Regulations of the Eurasian Economic Union and the rules for their registration».

УДК 614.84

Применение бинарных огнетушащих веществ для тушения пожаров различных классов

Мади Муратович Сейдалин¹, Руслан Советович Баймаганбетов²

^{1,2} Академия гражданской защиты им. М. Габдуллина МЧС Республики Казахстан, Кокшетау, Казахстан

¹madiseidalin88@gmail.com

²ruslanalua@mail.ru

Аннотация. Для оптимизации расхода огнетушащих веществ, времени занятости личного состава, ущерба от вторичных факторов пожара, необходимо знание закономерностей динамики развития пожаров, теплового баланса, газообмена на пожаре, своевременное сосредоточение сил и средств на решающем направлении применения комбинированных огнетушащих составов.

Ключевые слова: огнетушащие вещества, механизм тушения, вторичные факторы пожара, комбинации огнетушащих составов

The use of binary extinguishing agents for extinguishing fires of various classes

Madi M. Seidalin¹, Ruslan S. Baymaganbetov²

^{1,2} M. Gabdullin Academy of Civil Protection of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan, Kokshetau, Kazakhstan

¹madiseidalin88@gmail.com

²ruslanalua@mail.ru

Annotation. To optimize the consumption of extinguishing agents, the time of employment of personnel, damage from secondary fire factors, it is necessary to know the laws of the dynamics of the development of fires, heat balance, gas exchange in a fire, timely concentration of forces and means in the decisive direction of the use of combined extinguishing agents.

Keywords: extinguishing agents, extinguishing mechanism, secondary fire factors, combinations of extinguishing agents

Современные реалии требуют от участников тушения умения анализировать явления и факторы, способствующие возникновению и развитию пожаров, грамотной оценке этих факторов, правильного выбора решающего направления и подбора огнетушащих веществ, и рационального использования сил и средств. Для оценки и прогнозирования обстановки на пожаре, сосредоточения основных сил и средств на решающем направлении, руководителю тушения пожара необходимо знание закономерностей развития пожара и зависимости изменения площади во времени [1].

Прогноз развития пожара предполагает определение направления распространения пожара, изменение температуры, интенсивность газообмена. На основании прогноза наступает черед выбора огнетушащих веществ и управления газовыми потоками. В настоящий момент к огнетушащим веществам предъявляются следующие требования: высокий эффект тушения при относительно малом расходе, простота применения, доступность, дешевизна, безопасное воздействие на человека и окружающую среду [2].

Основным огнетушащим средством, используемым при тушении пожаров в Республике Казахстан, является вода, которая отвечает перечисленным выше требованиям. В пожарно-технических знаниях очень много материала отведено физико-химическим свойствам и механизму тушения водой. Исходя из анализа оперативно-служебной деятельности за 2021 год, подразделениями совершено 11457 выездов на тушение пожаров, время ликвидации пожаров распределено следующим образом: до 30 минут ликвидировано 6678 пожаров; до 1 часа ликвидировано 2387 пожаров; до 2 часов ликвидировано 1329 пожаров; свыше 2 часов ликвидировано 1063 пожара [3].

Таким образом, глядя на статистические данные давно пора задуматься о величине вторичных факторов ущерба и способах их снижения, о состоянии противопожарного водоснабжения, о возможности локально воздействовать на очаг пожара, не причиняя ущерба находящимся рядом предметам.

Проведем расчет среднего расхода ОТВ и пролива жидкости при тушении пожара с подачей 2-х стволов РСК-50. Условно, среднее время тушения примем равным 20 мин., тогда количество израсходованной жидкости составит: $Q_{\text{расч}} = 1200 \times 7,4 = 8880$ литров, если предположить, что пожар произошел в квартире, расположенной на 5-ом этаже многоэтажного дома, то при глубине разлитой в результате тушения воды в 5 см, площадь подтопленных помещений составит 176 м². Например, средняя площадь квартир в г. Кокшетау составляет порядка 60 м², учитывая полученные при расчетах данные, то в результате такого пожара пострадают владельцы 3-х нижерасположенных квартир.

При пожаре в библиотечном помещении Сельхозакадемии им. Тимирязева, расположенной на 5-ом этаже, (пожар имел место в декабре) на первом этаже, токарные станки стояли вмерзшими в лед до суппортов (80 см, это примерно высотой с подоконник), остальная вода вылилась через лопнувшие стекла первого этажа наружу [4,5].

В работе [7] исследованы бинарные комбинации огнетушащих веществ при одновременной их подаче. Установлено, что при одновременной подаче огнетушащего порошка и воздушно-механической пены при тушении модельного очага класса А имеет место эффект антагонизма, а для всех других сочетаний веществ проявляется синергизм.

При тушении модельного очага класса В для всех исследованных бинарных композиций огнетушащих веществ (при одновременной их подаче) зафиксирован эффект синергизма, который проявляется более существенно, чем для очага класса А.

Таким образом, одновременное применение огнетушащих составов является перспективным путем улучшения эффективности пожаротушения за счет снижения расхода ОТВ, ущерба от вторичных факторов пожара, времени тушения и занятости личного состава.

Список источников

1. С. А. Бобков, А. В. Бабури, П. В. Комраков. Физико-химические основы развития и тушения пожаров: учеб. пособие / – М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. – 210 с.
2. Тимофеева С.С., Дроздова Т.И., Плотникова Г.В., Гольчевский В.Ф. Физико-химические основы развития и тушения пожаров: учеб. пособие. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2013. – 136 с.
3. Сайт Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан [Электронный ресурс]. – URL: <http://emer.gov.kz/> (дата обращения: 20.04.2022).
4. И.И. Рашоян Физико-химические основы развития и тушения пожара: учебное пособие / - Тольяти: ТГУ, 2013. – 36 с.
5. Сейдалин М.М. Система получения тонкораспыленной воды для защиты человека при тушении пожаров в жилом секторе г. Кокшетау: диссертация магистра техносферной безопасности. Академия ГПС МЧС России, Москва 2019.
6. Шкоруп А.И., [Определение рациональных параметров комбинированной подачи огнетушащих веществ]: дис. ... канд. ист. наук: 21.06.02: защищена / Шкоруп Александр Иванович. - К., 2003. - 182 с. - Библиогр.: с.140-174.

References

1. S. A. Bobkov, A. V. Baburin, P. V. Komrakov. Fiziko-khimicheskie osnovy` razvitiya i tusheniya pozharov: ucheb. posobie / – M.: Akademiya GPS MChS Rossii, 2014. – 210 s.
2. Timofeeva S.S., Drozdova T.I., Plotnikova G.V., Gol`chevskij V.F. Fiziko-khimicheskie osnovy` razvitiya i tusheniya pozharov: ucheb. posobie. – Irkutsk: Izd-vo IrGTU, 2013. – 136 s.
3. Sajt Ministerstva po chrezvy`chajny`m situacijam Respubliki Kazaxstan [E`lektronny`j resurs]. – URL: <http://emer.gov.kz/> (data obrashheniya: 20.04.2022).
4. I.I. Rashoyan Fiziko-khimicheskie osnovy` razvitiya i tusheniya pozhara: uchebnoe posobie / - Tol`yati: TGU, 2013. – 36 s.
5. Sejdalin M.M. Sistema polucheniya tonkoraspy`lennoj vody` dlya zashhity` cheloveka pri tushenii pozharov v zhilom sektore g. Kokshetau: dissertaciya magistra texnosfernoj bezopasnosti. Akademiya GPS MChS Rossii, Moskva 2019.
6. Shkorup A.I., [Opredelenie racional`ny`x parametrov kombinirovannoj podachi ognetchashhix veshhestv]: dis. ... kand. ist. nauk: 21.06.02: zashhishhena / Shkorup Aleksandr Ivanovich. - K., 2003. - 182 s. - Bibliogr.: s.140-174.

УДК 614.842.615

Повышение устойчивости компрессионной пены с помощью модифицированной целлюлозы

Александр Викторович Кокшаров¹, Сергей Игоревич Осипенко², Мария Леонидовна Кондратьева³

^{1,2,3} Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург, Россия

¹ Koksharovab@e1.ru, <http://orcid.org/0000-0003-4628-7644>

² Osipenko.1983@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-0117-3547>

³ Kondratievaml@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-5227-4471>

Аннотация. Проведены натурные испытания пожарной техники с системой генерирования компрессионной пены, с целью исследования возможности использования загущающих веществ в растворах пенообразователей, применяемых в данной системе, а также определения их способности стабилизировать компрессионную пену. В качестве загустителя использовали натриевую соль карбоксиметилцеллюлозы. В результате было показано, что повышение вязкости раствора не оказывает негативного влияния на процесс генерации пены. Введение КМЦ в количестве 1-1,5% в несколько раз повышает устойчивость пены к обезвоживанию, огнестойкость и устойчивость объёма.

Ключевые слова: компрессионная пена, синерезис, КМЦ, карбоксиметилцеллюлоза, загущающий агент, устойчивость пены.

Distant higher education under self-isolation and the problem of institutional traps

Aleksandr V. Koksharov¹, Sergey I. Osipenko², Maria L. Kondratieva³

^{1,2,3} UISFS of EMERCOM of Russia, Ekaterinburg, Russia

¹ Koksharovab@e1.ru, <http://orcid.org/0000-0003-4628-7644>

² Osipenko.1983@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-0117-3547>

³ Kondratievaml@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-5227-4471>

Abstract. Fire equipment verification tests in situ with compression foam were carried out in order to research of possibility of applying thickening foam agents in this system. Also, the stabilizing foam effects of thickening agents have been shown.

The sodium salt of carboxymethyl cellulose was used as a thickener. As a result, it was shown that increasing viscosity of the froth solution has no adverse effect on the foam generation process. The introduction 1-1,5% of CMC increases the foam resistance to dehydration, fire resistance and volume stability of several times.

Key words: compression foam, syneresis, CMC, carboxymethyl cellulose, thickening agent, foam stability.

Основной причиной разрушения компрессионной пены, точно так же, как и любой другой, является истечение жидкой фазы, приводящее к утончению пузырьковой пленки с последующим ее разрушением.

Ранее в лабораторных условиях было исследовано влияние введения загустителей на скорость обезвоживания противопожарных пен – натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ) [1]. Было установлено, что (КМЦ) не подходит в качестве добавки для растворов пенообразователей использующихся в сетчатых пеногенераторах из-за наличия волокон. Конструктивно системы генерирования компрессионной пены позволяют использование растворов с механическими примесями. Поэтому целью натурных исследований явилось изучение возможности использования растворов с КМЦ для системы компрессионной пены и определение её устойчивости.

Раствор пенообразователя с КМЦ готовился в сторонней ёмкости из которой забирался в полость пожарного насоса с помощью напорно-всасывающего рукава.

Пена с добавлением КМЦ и без неё подавалась одна за другой на отдельные участки рядом друг с другом на живой напочвенный покров для обеспечения одинаковых условий.

Проведенный эксперимент показал, что пена без влагоудерживающей добавки разрушается в течение 30 минут. Введение КМЦ в количестве 1% позволяет увеличить устойчивость пенной полосы до 120 минут.

Сравнительную устойчивость компрессионной пены в условиях горения жидкости осуществлялось с использованием модельного очага класса «В».

В процессе проведения эксперимента в противень наливали бензин, на поверхность которого подавалась пена и тут же разравнивалась. После нанесения слоя пены, в центре делали небольшое «окно», в котором поджигали бензин. В конце фиксировали время полного охвата противня пламенем: без добавки время составило 110 секунд, а с добавкой 1% На КМЦ – 200 секунд. Таким образом, пена с добавкой 1% На КМЦ показала более высокую огнестойкость.

В исследованиях, проведённых в Уральском институте противопожарной службы, показано, что устойчивость пены напрямую зависит от содержания в ней жидкости. Потеря жидкой фазы начинает происходить сразу с момента получения пены и с ростом скорости обеднения жидкой фазой возрастает

скорость разрушения пены [2]. Поэтому следующим этапом исследований явилось изучение устойчивости компрессионной пены, содержащей влагоудерживающий агент – КМЦ.

Устойчивость к обезвоживанию оценивалась по времени истечения 50% жидкой фазы. Для исследования пену отбирали сразу после получения в градуированный цилиндр высотой 35 см. Далее по кинетическим кривым истечения жидкости было установлено, что время выделения 50% жидкой фазы для пены без добавки составляет от 4 до 6 минут, при добавлении КМЦ в количестве 1,5% время увеличивается практически в три раза (от 13 до 20 минут).

Таким образом, проведённые испытания показали, целесообразность применения загустителей для приготовления растворов пенообразователей, в системах генерирования компрессионной пены. Показано, что введение КМЦ в количестве 1-1,5% позволяет в несколько раз повысить устойчивость пены к обезвоживанию, огнестойкость и устойчивость объёма.

Список источников

1. Кокшаров А.В., Марков В.Ф., Бучельников Д.Ю., Терентьев В.В. Стабилизация пены низкой кратности натриевой солью карбоксиметилцеллюлозы // Пожаровзрывобезопасность/Fire and Explosion Safety. 2014. Т. 23. № 10. С. 79–83.
2. Кокшаров, А. В. Исследование термической устойчивости пены различной кратности / А. В. Кокшаров, С. И. Осипенко, Е. В. Гайнуллина // Пожаровзрывобезопасность. – 2020. – Т. 29. – № 3. – С. 103-110. – DOI 10.22227/PVB.2020.29.03.103-110. – EDN CBTVHK.

References

1. Koksharov A.V., Markov V. F., Buchelnikov D. Yu., Terentyev V. V. Stabilization of low-multiplicity foam with carboxymethylcellulose sodium salt // Pozharovzryvobezopasnost/Fire and Explosion Safety. 2014. Vol. 23. №. 10. pp. 79-83.
2. Koksharov A.V. Study of the thermal stability of foam of different expansion ratio / Aleksandr V. Koksharov, Sergey I. Osipenko, Elena V. Gaynullina // Fire and explosion safety. – 2020. – Vol. 29. – № 3. – P. 103-110.

УДК 004.942

Анализ возможностей информационной системы «атлас опасностей и рисков»

Геннадий Николаевич Заводсков

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

ncuks73@mail.ru

Аннотация. В целях определения основных возможностей современных автоматизированных информационно-управляющих систем, используемых в органах управления единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, были проанализированы задачи, возможности и преимущества информационной системы «Атлас опасностей и рисков». Выделены основные недостатки информационного обмена между органами повседневного управления.

Ключевые слова: автоматизированная информационно-управляющая система, орган управления, система поддержки принятия решений, информационный обмен.

Analysis of the capabilities of the atlas of hazards and risks information system

Gennadiy N. Zavadskov¹

¹Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia

¹ncuks73@mail.ru

Abstract. In order to determine the main capabilities of modern automated information and control systems used in the management bodies of the unified state system for the prevention and liquidation of emergency situations, the tasks, capabilities and advantages of the information system "Atlas of Hazards and Risks" were analyzed. Highlights the main disadvantages of information exchange between the bodies of daily management.

Keywords: safety of people on water transport, automated information and control system, management body, decision support system.

Сегодня основной объем информационного обмена между органами повседневного управления (ОПУ) осуществляется путем формирования документов в офисных приложениях и передачи неструктурированных сведений от нижнего уровня ОПУ к вышестоящему.

Причем на каждом уровне осуществляется сбор этих сведений, их обобщение в ручном режиме.

К недостаткам информационного обмена в настоящее время можно отнести:

1. Невозможность передачи сведений в режиме онлайн. На каждом уровне необходимо время на сбор, обработку и обобщение информации для передачи ее дальше.

2. Невозможность расширить диапазон показателей в связи с высокими трудозатратами на сбор и обработку информации в ручном режиме.

3. Человеческий фактор. Ошибки при сборе и обобщении информации.

4. Крайне проблематично наращивать и хранить легко читаемые архивы информации.

Одним из факторов разработки и внедрения цифровых инструментов информационного обмена явилось создание информационной системы (ИС) «Атлас опасностей и рисков» [1-6].

Атлас опасностей и рисков – это автоматизированная система, предназначенная для сбора, обработки и анализа информации о происшествиях и чрезвычайных ситуациях, организации информационного обмена между подсистемами РСЧС, а также оперативного управления органами повседневного управления, силами и средствами при ликвидации чрезвычайных ситуаций [7-11].

На платформе Атласа анализируется информация из открытых источников федеральных органов исполнительной власти, из паспортов территорий, данные дистанционного зондирования земли и т.д.

Атлас опасностей и рисков включен в состав АИУС РСЧС.

Основными задачами, ИС «Атлас опасностей и рисков» являются:

- сбор информации по предупреждению и ликвидации ЧС и её обработку;
- подготовка вариантов решений и рекомендаций по действиям в условиях ЧС и представление этой информации руководству МЧС и комиссиям по ЧС всех звеньев управления;
- передача оперативных указаний руководства МЧС и комиссий по ЧС подчинённым структурам

В информационную систему внедрено 10 автоматизированных модулей:

1. Учет происшествий/ЧС;
2. Учет происшествий на водных объектах;
3. Учет сил и средств МЧС России;
4. Ежедневный оперативный прогноз;
5. Ледовые переправы и зимники;

6. Обезвреживание взрывоопасных предметов;
7. Применение сил и средств поисково-спасательных формирований (ПСФ), спасательных воинских формирований (СВФ), аэромобильной группировки (АМГ);
8. Режимы функционирования;
9. Паводковая обстановка;
10. Противопаводковые мероприятия.

Автоматизированные модули позволяют в режиме реального времени:

- проводить регистрацию оперативных событий;
- проводить корректировку и передачу информации в вышестоящие органы управления;
- осуществлять межведомственный информационный обмен;
- сократить время на обработку и передачу информации;
- сократить количество документов в оперативно-дежурной смене (ОДС) более чем в 2,5 раза;
- установить единый стандарт обмена;
- осуществлять более детальный анализ;
- повысить «цифровую зрелость» специалистов ОДС.

В своем составе Атлас имеет следующие расчетные модули:

– расчетная задача "Подъем воды по цифровой модели рельефа" позволяет построить зоны подтопления путем создания наклонного полигона вдоль русла реки, методом обратных взвешенных расстояний по опорным точкам береговой линии с дальнейшим вычитанием построенной интерполированной плоскости воды из рельефа.

- расчетная задача «Низовой пожар» позволяет моделировать лесной пожар
- расчетная задача «Взрыв ТВС» позволяет определить размеры зоны разрушения (используется «Методика оценки последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей (ТВС)).
- расчетная задача «Охлаждение помещений» позволяет производить расчеты остывания зданий при отключении отопления.

Аналитическая платформа Атласа опасностей и рисков позволяет производить:

- анализ гидрометеорологической обстановки;
- анализ дорожно-транспортных происшествий;
- анализ происшествий на объектах жилищно-коммунального хозяйства;
- анализ техногенных пожаров.

Как показано на Рисунке 1 Атлас рисков обеспечивает единое информационное пространство как органам управления, так и населению с открытым и закрытым доступом.

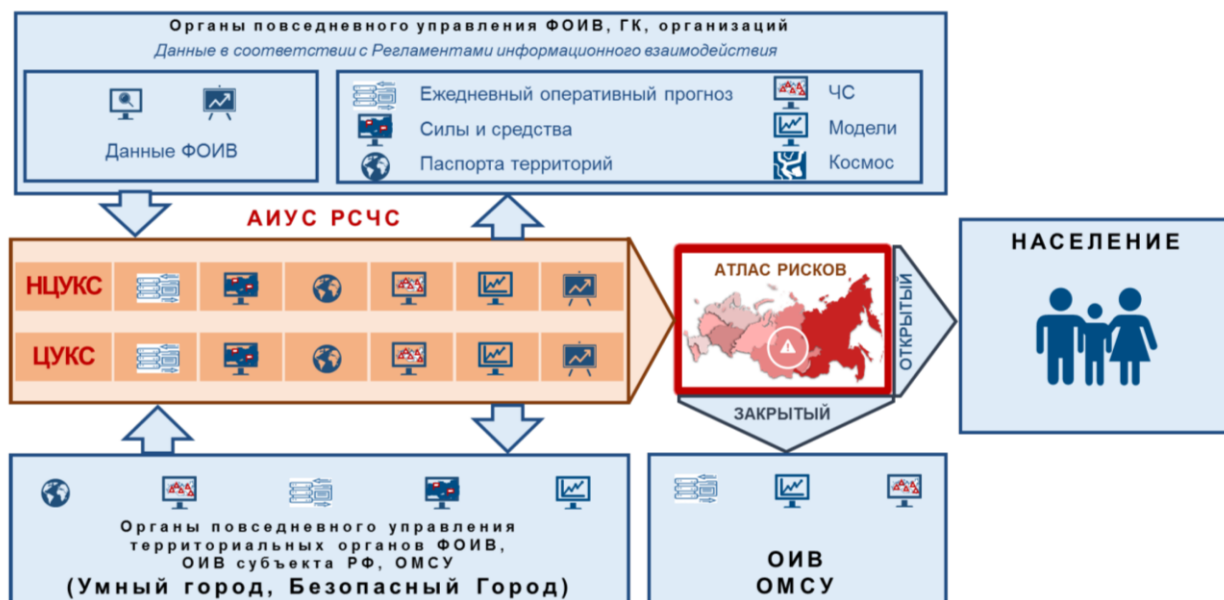


Рисунок 1 – Организация информационного взаимодействия (единое информационное пространство).

Плюсы программной платформы атласа опасностей и рисков:

- не требует дополнительных вложений для обеспечения информационной безопасности;
- создан на программном обеспечении с открытым кодом, что отвечает требованиям по импортозамещению;
- к Атласу подключены, без нарушения требований по информационной безопасности, все территориальные органы МЧС России;
- возможность администрирования и обеспечения бесперебойной работы технических и программных средств, защиты, сохранности, целостности и доступности баз данных силами МЧС России

Список источников

1. Адаптивная система поддержки деятельности центров управления в кризисных ситуациях: монография / Н.Г. Топольский, Р.Ш. Хабибулин, А.А. Рыженко и др. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. – 151 с.
2. Щетка, В. Ф. Информационная система поддержки принятия решений по обеспечению безопасности на водном транспорте / В. Ф. Щетка, Г. Н. Заводсков, В. А. Онов // Научно-аналитический журнал Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. – 2021. – № 1. – С. 93-99.
3. Интеллектуальные системы управления. Теория и практика: учебное пособие / В.И. Васильев, Б.Г. Ильясов. – М.: Радиотехника, 2009. – 392 с.
4. Ларичев О. И., Петровский А. В. Системы поддержки принятия решений. Современное состояние и перспективы их развития. // Итоги науки и техники. Сер. Техническая кибернетика. – Т.21. М.: ВИНТИ, 1987, с. 131-164.
5. Системы поддержки принятия решений: Учебно-метод. пособие / Попов А.Л. – Екатеринбург: Урал. гос. ун-т, 2008. – 80 с.
6. Turban, E. Decision support and expert systems: management support systems. -Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, 1995.
7. Приказ МЧС России №549 от 01.10.2019 "О вводе в постоянную (промышленную) эксплуатацию и утверждении Положения о Многоуровневом сегменте АИУС РСЧС-2030 на федеральном, межрегиональном и региональном уровнях".
8. Приказ МЧС России №199 от 23.03.2020 «О Внесении изменений в приказ МЧС России от 01.10.2019 "О вводе в постоянную (промышленную) эксплуатацию и утверждении Положения о Многоуровневом сегменте АИУС РСЧС-2030 на федеральном, межрегиональном и региональном уровнях"».
9. Распоряжение МЧС России №612 от 18.10.2019 "О мероприятиях по эксплуатации автоматизированной информационно-управляющей системы единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций".
10. Распоряжение МЧС России №89 от 10.02.2020 "Об утверждении Регламента функционирования и эксплуатации автоматизированной информационно-управляющей системы единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций".
11. Приказ НЦУКС №306 от 23.10.2019 "О мероприятиях по эксплуатации автоматизированной информационно-управляющей системы единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций".

References

1. Adaptivnaya sistema podderzhki deyatel'nosti centrov upravleniya v krizisnykh situatsiyah: monografiya / N.G. Topol'skij, R.SH. Habibulin, A.A. Ryzenko i dr. – M.: Akademiya GPS MCHS Rossii, 2014. – 151 s.
2. SHCHetka, V. F. Informacionnaya sistema podderzhki prinyatiya reshenij po obespecheniyu bezopasnosti na vodnom transporte / V. F. SHCHetka, G. N. Zavodskov, V. A. Onov // Nauchno-analiticheskij zhurnal Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta Gosudarstvennoj protivopozharnoj sluzhby MCHS Rossii. – 2021. – № 1. – S. 93-99.
3. Intellektual'nye sistemy upravleniya. Teoriya i praktika: uchebnoe posobie / V.I. Vasil'ev, B.G. Il'yasov. – M.: Radiotekhnika, 2009. – 392 s.
4. Larichev O. I., Petrovskij A. V. Sistemy podderzhki prinyatiya reshenij. Sovremennoe sostoyanie i perspektivy ih razvitiya. // Itogi nauki i tekhniki. Ser. Tekhnicheskaya kibernetika. – T.21. M.: VINITI, 1987, s. 131-164.
5. Sistemy podderzhki prinyatiya reshenij: Uchebno-metod. posobie / Popov A.L. – Ekaterinburg: Ural. gos. un-t, 2008. – 80 s.
6. Turban, E. Decision support and expert systems: management support systems. -Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, 1995.
7. Prikaz MCHS Rossii №549 ot 01.10.2019 "O vvode v postoyannuyu (promyshlennuyu) ekspluatatsiyu i utverzhdenii Polozheniya o Mnogourovnevom segmente AIUS RSCHS-2030 na federal'nom, mezhregional'nom i regional'nom urovn'yah".
8. Prikaz MCHS Rossii №199 ot 23.03.2020 «O Vnesenii izmenenij v prikaz MCHS Rossii ot 01.10.2019 "O vvode v postoyannuyu (promyshlennuyu) ekspluatatsiyu i utverzhdenii Polozheniya o Mnogourovnevom segmente AIUS RSCHS-2030 na federal'nom, mezhregional'nom i regional'nom urovn'yah"».
9. Rasporyazhenie MCHS Rossii №612 ot 18.10.2019 "O meropriyatiyah po ekspluatatsii avtomatizirovannoj informacionno-upravlyayushchej sistemy edinoj gosudarstvennoj sistemy preduprezhdeniya i likvidacii chrezvychajnykh situacij".
10. Rasporyazhenie MCHS Rossii №89 ot 10.02.2020 "Ob utverzhdenii Reglamenta funkcionirovaniya i ekspluatatsii avtomatizirovannoj informacionno-upravlyayushchej sistemy edinoj gosudarstvennoj sistemy preduprezhdeniya i likvidacii chrezvychajnykh situacij".
11. Prikaz NCUKS №306 ot 23.10.2019 "O meropriyatiyah po ekspluatatsii avtomatizirovannoj informacionno-upravlyayushchej sistemy edinoj gosudarstvennoj sistemy preduprezhdeniya i likvidacii chrezvychajnykh situaciya".

УДК 519.257

Использование табличных процессоров для получения навыков информационно-аналитической деятельности при обучении курсантов пожарно-технических вузов

Анастасия Алексеевна Задурова

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

nastya300696@mail.ru

Аннотация: выпускнику высшего пожарно-технического учебного заведения необходимо обладать навыками информационно-аналитической работы в сфере своей профессиональной деятельности. В данной статье рассматриваются вопросы использования табличных процессоров для обработки статистических данных при решении профессиональных задач на примере Microsoft Excel. Рассмотрен пример решения конкретной задачи по обработке статистических данных о динамике пожаров в Российской Федерации на основе методов математической статистики.

Ключевые слова и словосочетания: табличные процессоры, математическая статистика, анализ, пожары, статистические данные.

The use of tabular processors for obtaining information and analytical skills in the training of cadets of fire-technical universities

Anastasiya A. Zadurova

Saint-Petersburg university of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia

nastya300696@mail.ru

Abstract: a graduate of a higher fire-technical educational institution needs to have the skills of information and analytical work in the field of his professional activity. This article discusses the use of tabular processors for statistical data processing in solving professional tasks using the example of Microsoft Excel. An example of solving a specific problem of processing statistical data on the dynamics of fires in the Russian Federation based on methods of mathematical statistics is considered.

Key words: tabular processors, mathematical statistics, analysis, fires, statistical data.

Согласно статистике в Российской Федерации ежегодно происходят сотни тысяч пожаров, которые влекут за собой огромное количество человеческих жертв, и наносят колоссальный материальный ущерб, исчисляемый в десятках миллиардов рублей [1]. Совокупность вышеупомянутых обстоятельств обозначает актуальность проблемы обеспечения пожарной безопасности. Одним из перспективных направлений является повышение эффективности информационно-аналитической деятельности в области обеспечения пожарной безопасности [2], что предполагает подготовку квалифицированных кадров [3].

Важнейшей задачей при этом является прогнозирование. Существует достаточно большое количество методов прогнозирования, используемых в области пожарной безопасности, среди которых большое распространение получили статистические методы [4, 5]. Для ее решения необходимо обладать большим объемом статистических данных: где, когда, в каком количестве и какие произошли пожары, сколько человек погибло, сколькими получены ранения и травмы, и, наконец, какой материальный ущерб был нанесен каждым пожаром. Для систематизации этих данных в Российской Федерации существует единая государственная система статистического учета пожаров и их последствий.

Учет пожаров и их последствий представляет собой сбор статистических данных о пожарах с целью их дальнейшего обобщения и анализа [6,7]. Будущим выпускникам пожарно-технических вузов в силу особенностей своей специализации будет необходимо оперативно решать задачи сбора и обработки статистических данных о результатах своей деятельности, в том числе о количестве пожаров на территории их структурных подразделений. Для того, чтобы ускорить процесс решения поставленных перед ними задач, существует множество различных прикладных программ, табличных процессоров для упрощения и ускорения расчетов, вычисления закономерностей и автоматизированного процесса обработки данных [8,9].

Рассматриваемая в данной статье задача посвящена обработке статистических данных о количестве пожаров на территории Российской Федерации за 2007 – 2021 годы с помощью программы Microsoft Excel.

Для проведения расчетов используются исходные данные, представленные в табл. 1.

Дальнейшая работа требует разбиения количественных данных на интервалы [10]. В данном случае оптимально принять шаг $h=20$. Таким образом, получаем 6 интервалов (Рис. 1).

Частоты для каждого интервала вычисляются с помощью следующей формулы: $=СЧЁТЕСЛИМН(\$A\$2:\$A\$16;">="&C2;\$A\$2:\$A\$16;"<"&D2)$ – для первого интервала (130 - 150) и т.д.

Таблица 1

Статистические данные

Наименование показателя	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Количество пожаров, тыс. ед.	239,2	233,2	229,8	220,5	212,6	202	187,6	179,5	168,5	162,9	153,5	150,8	145,6	139,1	132,4

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Исходные данные		Интервалы		n_i		X	ω_i	p_i
2	239,2		130	150	3		140	0,20	0,10
3	233,2		150	170	4		160	0,27	0,18
4	229,8		170	190	2		180	0,13	0,22
5	220,5		190	210	1		200	0,07	0,20
6	212,6		210	230	3		220	0,20	0,13
7	202		230	250	2		240	0,13	0,07
8	187,6		Σ		15		Σ	1	1
9	179,5								
10	168,5								
11	162,9								
12	153,5								
13	150,8								
14	145,6						$M(X)$	184	
15	139,1						$D(X)$	1237,33	
16	132,4						$\sigma(X)$	35,18	
17	15								

Рис. 1 Рабочий лист Microsoft Excel

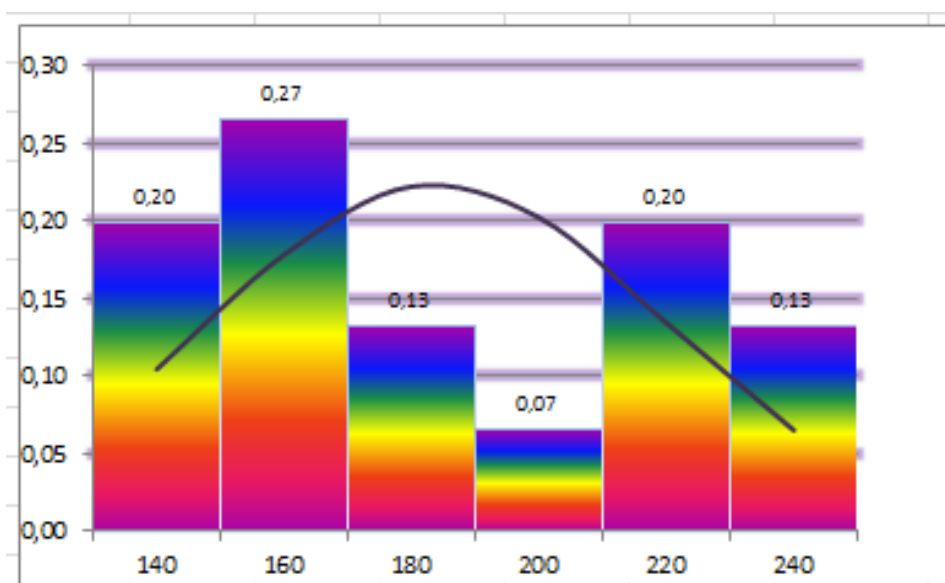


Рис. 2 Гистограмма Microsoft Excel

Затем необходимо построить статистическое распределение. Для этого в столбец G вносим значения середины каждого интервала (случайная величина X), используя формулу $= (C2+D2)$ для ячейки G2 и т.д. После этого вычислим относительные частоты: в ячейку H2 вводим формулу $= (E2/\$E\$12)$, и таким же образом до H7 включительно. Сумма относительных частот должна равняться единице (Рис. 1).

Далее определим числовые характеристики случайной величины X. В ячейке H14 вычислим математическое ожидание по формуле $= \text{СУММПРОИЗВ}(G2:G7;H2:H7)$, в ячейке H15 – дисперсию, используя формулу $= \text{СУММПРОИЗВ}((G2:G7)^2;H2:H7)-H14^2$, в ячейке H16 – среднее квадратическое отклонение по формуле $= \text{КОРЕНЬ}(H15)$ (Рис. 1).

Теперь рассчитаем вероятности попадания значения случайной величины, распределенной нормально в заданный интервал. В ячейку I2 вводим формулу $= \text{НОРМРАСП}(D2;H\$14;H\$16;1)-\text{НОРМРАСП}(C2;H\$14;H\$16;1)$ и так далее до I7 включительно. Сумма всех вероятностей должна равняться единице (Рис.1).

Далее, сравнив значения ω и ρ , убеждаемся в том, что полученное статистическое распределение можно считать подчиненным нормальному закону, что можно наблюдать на следующей гистограмме (Рис. 2).

Это дает нам возможность сделать вывод, что в среднем число пожаров на территории Российской Федерации за 2007-2021 годы составляет 184 тыс. ед. В среднем на 35,18 тыс. ед. значения случайной величины отклоняются от математического ожидания.

Подводя итог, необходимо отметить, что работа в прикладных программах и табличных процессорах на примере Excel существенно облегчает и ускоряет работу над ежедневными задачами сотрудников пожарной охраны, в связи с чем во время обучения курсантов в пожарно-технических вузах с целью повышения их профессиональной подготовленности необходимо уделять должное внимание и значение данному направлению деятельности, что приведет к получению оперативной и своевременной статистической информации в кратчайшие сроки. Владение информацией позволит оперативно реагировать на выявленные недостатки и осуществлять работу над повышением общего уровня пожарной безопасности на территории структурных подразделений.

Список источников

1. Максимов А.В., Матвеев А.В., Попивчак И.И. Перспективные направления информационно-аналитической деятельности в области обеспечения пожарной безопасности // Геополитика и безопасность. – 2015. – № 2(30). – С. 113-117.
2. Матвеев А.В. Подготовка кадров для информационно-аналитической деятельности в сфере прогнозирования чрезвычайных ситуаций // Национальная безопасность и стратегическое планирование. – 2015. – № 4(12). – С. 109-113.
3. Мاستрюков Б.С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях в природно-техногенной сфере. Прогнозирование последствий: учебное пособие для вузов. – М.: ACADEMIA, 2011. – 368 с.
4. Богданова Е.М., Матвеев А.В. Классификация методов прогнозирования чрезвычайных ситуаций // Национальная безопасность и стратегическое планирование. – 2018. – № 4(24). – С. 61-70.
5. Е.Н. Трофимец, В.Я. Трофимец. Статистические методы обработки и анализа информации и MS EXCEL // Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, 2018.
6. Трофимец Е.Н. Применение информационных технологий в процессе обучения курсантов высшей математики в вузах МЧС России // в сборнике: «Н.И. Лобачевский и математическое образование в России». Материалы Международного форума по математическому образованию, посвященного 225-летию Н.И. Лобачевского (XXXVI Международный научный семинар преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов, VII Международная научно-практическая конференция). 2017. С. 258-262.
7. В.Я. Трофимец, Е.Н. Трофимец Оптимизация в Excel: учеб. пособие. - Ярославский государственный технический университет, Ярославль, 2008. - 104 с.
8. Батьковский А.М., Крюкова М.С., Трофимец Е.Н. Информационно-аналитические технологии в системе подготовки специалистов для силовых структур и обороннопромышленного комплекса. Радиопромышленность. - 2016. - № 1. - С. 117-126.
9. Булгакова М.В. Математика средствами EXCEL//Вестник Южно-Уральского профессионального института. -2012. -Т. 3. -№ 9. -С. 26-31.
10. Минько А.А. Принятие решений с помощью Excel. М.: «ЭКМО», 2006.

References

1. Maksimov A.V., Matveev A.V., Popivchak I.I. Promising directions of information and analytical activity in the field of fire safety // Geopolitics and security. - 2015. № 2(30). pp. 113-117.
2. Matveev A.V. Personnel training for information and analytical activities in the field of emergency forecasting // National security and strategic planning. - 2015. - № 4(12). - Pp. 109-113.
3. Mastryukov B.S. Safety in emergency situations in the natural and man-made sphere. Forecasting the consequences: a textbook for universities. - M.: ACADEMIA, 2011. - 368 p.

4. Bogdanova E.M., Matveev A.V. Classification of emergency forecasting methods // National security and strategic planning. -2018. - № 4(24). - Pp. 61-70.
5. E.N. Trofimets, V.Ya. Trofimets. Statistical methods of processing and analysis of information and MS EXCEL // Saint Petersburg University of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Saint Petersburg, 2018.
6. Trofimets E.N. Application of information technologies in the process of teaching cadets of higher mathematics in universities of the Ministry of Emergency Situations of Russia // in the collection: "N.I. Lobachevsky and mathematical education in Russia". Materials of the International Forum on Mathematical Education dedicated to the 225th anniversary of N.I. Lobachevsky (XXXVI International Scientific Seminar of Teachers of Mathematics and Computer Science of Universities and Pedagogical universities, VII International Scientific and Practical Conference). 2017. pp. 258-262.
7. V.Ya. Trofimets, E.N. Trofimets Optimization in Excel: textbook. stipend. - Yaroslavl State Technical University, Yaroslavl, 2008. - 104 p.
8. Batkovsky A.M., Kryukova M.S., Trofimets E.N. Information and analytical technologies in the system of training specialists for law enforcement agencies and the defense industry. Radio industry. - 2016. - No. 1. - pp. 117-126.
9. Bulgakova M.V. Mathematics by means of EXCEL//Bulletin of the South Ural Professional Institute. -2012. - Vol. 3. -No. 9. - pp. 26-31.
10. Minko A.A. Decision-making using Excel. M.: "EKSMO", 2006.

УДК (083.7)614.84:631.842.4

Анализ опасностей и оценки риска аварий при транспортировке аммиачной селитры

Елена Германовна Коробейникова

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

korhelen2012@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5886-1450>

Аннотация. Рассмотрены причины, последствия и предупреждающие меры взрывного разложения аммиачной селитры при транспортировке автомобильным и железнодорожным транспортом. Показано, что наиболее значимыми из них являются тепловое воздействие и транспортные аварии.

Ключевые слова: аммиачная селитра, транспортировка, анализ аварийных ситуаций

Hazard analysis and risk assessment of accidents during transportation ammonium nitrate

Elena G. Korobeynikova¹

¹Saint-Petersburg University of state fire service of EMERCOM of Russia

¹korhelen2012@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5886-1450>

Abstract. The causes, consequences and preventive measures of explosive decomposition of ammonium nitrate during transportation by road and rail are considered. It is shown that the most significant of them are thermal effects and transport accidents.

Keywords: ammonium nitrate, transportation, accident analys

Анализ риска аварийных ситуаций для технологического объекта или технологического процесса включает этапы идентификации опасностей, частоты аварийных ситуаций и их последствий [1].

Первым этапом этой работы является качественная идентификация рисков с выявлением факторов их эскалации, оценка возможных последствий и предложение предупреждающих мер (барьеров безопасности) для устранения возможных рисков.

Далее проводится количественная оценка риска с выявлением наиболее вероятного сценария аварийной ситуации.

Завершающим этапом является организация системы безопасности на объекте или технологическом процессе на основе анализа рисков.

Оценка рисков для процесса транспортировки аммиачной селитры представляет значительную трудность. Основная причина – разнообразие процессов транспортировки по виду транспорта, по объемам перевозки селитры и недостаток статистических данных по каждой из причин аварий.

Анализ сведений об известных авариях на объектах, где имело место хранение или транспортировка аммиачной селитры позволил отметить некоторые закономерности возникновения чрезвычайных ситуаций (аварий) и развитие сценариев их протекания [3,4]. При транспортировке аммиачной селитры возможно возникновение различного рода аварий: разгерметизация упаковки вследствие дорожно-транспортного происшествия, случайных повреждений [5].

В таблице 1 представлен анализ возможных аварийных ситуаций при перевозке автомобильным и железнодорожным транспортом аммиачной селитры с использованием риск ориентированного подхода.

Для процесса перевозки наиболее значимыми аварийными ситуациями следует признать дорожно-транспортные происшествия и тепловое воздействие на селитру. Именно они чаще всего приводят к рассматриваемому событию – взрыву аммиачной селитры.

Остальные риски не учитывать нельзя. Проявиться они могут по окончании транспортировки, при дальнейшем хранении вещества.

Объединяет все риски следующее: при небольшой вероятности события последствия (и социальные, и материальные) очень значительны, особенно при больших объемах перевозимой аммиачной селитры.

Несмотря на определенный прогресс, достигнутый в последние годы, по обеспечению безопасности при транспортировке химически опасных веществ всеми видами транспорта, опасные аварийные ситуации с человеческими жертвами не исключены. Опасность возникающих аварийных ситуаций оценивается тяжестью причиняемого ущерба, который зависит от того, как проявляется авария: в виде взрывов и пожаров. Как показывает практика, аварии при транспортировке аммиачной селитры практически всегда сопровождаются взрывами, значительными человеческими потерями, отравлениями людей и окружающей среды. В связи с этим вопрос обеспечения безопасности транспортировки опасных химических объектов, и в частности аммиачной селитры, остается на сегодняшний день не решенным. Разработка планов мероприятий, по предотвращению, прогнозированию сценариев развития ЧС и ликвидации последствий данных ЧС с участием аммиачной селитры имеет практический интерес.

Таблица 1

Анализ аварийных ситуаций при перевозке аммиачной селитры с использованием риск ориентированного подхода

Событие – взрывное разложение аммиачной селитры при перевозке		
Причины аварийных ситуаций	Последствия	Предупреждающие меры
1. Тепловое воздействие		
Факторы эскалации		
Тепловое воздействие пожара	Термическое разложение с выделением горючих газов и кислорода	Запрет на огневые работы вблизи транспорта.
Температура окружающей среды выше 30°C	Переходы кристаллических модификаций	Контроль температуры в штабелях и упаковках
2. Загрязнение АС		
Факторы эскалации		
Примеси органических веществ восстановителей (органического топлива)	Экзотермическая реакция окисления органических примесей	Запрет на совместное хранение и перевозку АС и органических веществ; изоляция промасленной ветоши
Примеси неорганических веществ – восстановителей (серы, порошков металлов, хлоридов металлов)		Контроль чистоты исходного продукта; изоляция АС от возможных загрязняющих примесей
3. Воздействие влаги		
Факторы эскалации		
Воздействие атмосферной влаги (осадки)	Растворение внешнего слоя АС с образованием монолитного слоя селитры. Опасность при разрушении монолита - дезагрегации	Перевозка АС в герметичных пакетах; контроль герметичности. При перевозке навалом контроль прочности покрытия
Воздействие атмосферной влаги (повышенная влажность)	Поглощение влаги аммиачной селитрой за счет высокой гигроскопичности – повышенная слеживаемость	Перевозка АС в герметичных пакетах; контроль герметичности.
4. Механическое воздействие		
Факторы эскалации		
Механическое давление за счет высоты складирования упаковок с АС;	Разрушение гранул, выделение мелкой фракции – повышенная слеживаемость	Ограничение высоты складирования упаковок с АС
Механическое воздействие при дезагрегации монолита АС	Возможность возникновения зарядов статического электричества – источников зажигания	Запрет на проведение дезагрегации
5. Саморазогрев АС		
Факторы эскалации		
Разложение АС при наличии кислот	Гидролитическое разложение АС с образованием азотной кислоты катализирует саморазогрев вещества	Контроль за состоянием АС (при погрузке); исключение воздействия кислот.
6. Транспортные аварии		
Факторы эскалации		
Дорожно-транспортные происшествия	Воздействия механическое, тепловое (в случае пожара), Загрязнение примесями топлива	Соблюдение правил дорожного движения; обозначение транспорта знаками опасности
Неисправность транспорта, перевозящего АС	Воздействия механическое, тепловое (в случае пожара), Загрязнение примесями топлива	Контроль за состоянием транспорта

Список источников

1. Гражданкин Ф.И.. О риск ориентированном подходе в обеспечении промышленной безопасности, [Электронный ресурс]. – URL : http://riskprom.ru/TemaKtlg/RiskAvar/pon_oprd/RiskOrient_2012.pdf (дата обращения: 02.04.2022).
2. Кожевников К.Е., Коробейникова Е.Г. Классификация аварийных ситуаций с нитратом аммония // Инновационный потенциал развития науки в контексте междисциплинарных исследований. Материалы XXXV Всероссийской научно-практической конференции. 18 августа 2021 года. – Ростов-на-Дону: изд-во Южного университета ИУБиП. – 2021, с. 185-190.
3. Сильницкая, Ю.О., Муравьева Е.В. Снижение рисков возникновения чрезвычайных ситуаций при дорожной перевозке опасных грузов по территории г. Казани // Вестник НЦБЖД. – 2013. – № 3. – С. 84-86.
4. Дурнев, Р.А., Колеганов С.В. Комплексная оценка уровня транспортной безопасности: постановка задачи и замысел решения // Безопасность жизнедеятельности. – 2014. – №. 9. – С. 9-14. 105
5. Вогман Л.П., Ильичев А.В., Зуйков В.А. Особенности пожаровзрывоопасных свойств аммиачной селитры, способы ее тушения и условия безопасного хранения //Актуальные вопросы пожарной безопасности. – 2020. – №2. – стр. 5 – 16.

References

1. Grazhdankin A.I. O risk oriyentirovannom podkhode v obespechenii promyshlennoy bezopasnosti, [Elektronnyy resurs]. [Electronic resource]. – URL : http://riskprom.ru/TemaKtlg/RiskAvar/pon_oprd/RiskOrient_2012.pdf (date of treatment: 02.04.2022).
2. Kozhevnikov K.Ye., Korobeynikova Ye.G. Klassifikatsiya avariynykh situatsiy snitratom ammoniya // Innovatsionnyy potentsial razvitiya nauki v kontekste mezhdistsiplinarnykh issledovaniy. Materialy XXXV Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. 18 avgusta 2021 goda. – Rostov-na-Donu: izd-vo Yuzhnogo universiteta IUBiP. – 2021, s. 185-190.
3. Sil'nitskaya, YU.O., Murav'yeva Ye.V. Snizheniye riskov vzniknoveniya chrezvychaynykh situatsiy pri dorozhnoy perevozke opasnykh грузов по территории г. Казани // Vestnik NTSBZHD. – 2013. – № 3. – S. 84-86.
4. Durnev, R.A., Koleganov S.V. Kompleksnaya otsenka urovnya transportnoy bezopasnosti: postanovka zadachi i zamysel resheniya // Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti. – 2014. – №. 9. – S. 9-14. 105.
5. Vogman L.P., Il'ichev A.V., Zuykov V.A. Osobennosti pozharovzryvoopasnykh svoystv ammiachnoy selitry, sposoby yeye tusheniya i usloviya bezopasnogo khraneniya //Aktual'nyye voprosy pozharnoy bezopasnosti. – 2020. – №2. – str. 5 – 16.

УДК 614.841

**Совершенствование информированности работников
Орловско-Курского региона Московской железной дороги в области пожарной безопасности**

Дмитрий Иванович Морозов¹, Арменак Авакович Бояхчан², Людмила Анатольевна Королева³

^{1,2,3}Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

¹DIM4646MOR@mail.ru

²armen2266@mail.ru

³koroleva.l@igps.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5661-5774>

Аннотация. Совершенствование системы обеспечения пожарной безопасности является одной из ключевых проблем, требующих решения на объектах железнодорожного транспорта; приводятся статистические данные о пожарах на железнодорожном транспорте в Российской Федерации, рассматриваются их причины; анализируются сведения о нарушениях требований пожарной безопасности; обосновывается необходимость совершенствования системы обучения и приводятся практические рекомендации по оценке информированности работников железной дороги в области пожарной безопасности.

Ключевые слова: пожар, управление пожарной безопасностью, железнодорожный транспорт, подвижной состав, стационарные объекты, информация

Improving the awareness of employees of the Oryol-Kursk region of the Moscow Railway in the field of fire safety

Dmitry I. Morozov¹, Armenak A. Boyakhchyan², Lyudmila A. Koroleva³

^{1,2,3}Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia

¹DIM4646MOR@mail.ru

²armen2266@mail.ru

³koroleva.l@igps.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5661-5774>

Annotation. Improving the fire safety system is one of the key problems that need to be solved at railway transport facilities; statistical data on fires on railway transport in the Russian Federation are given, their causes are considered; information on violations of fire safety requirements is analyzed; the necessity of improving the training system is substantiated and practical recommendations for assessing the awareness of railway workers in the field of fire safety are given.

Keywords: fire, fire safety management, railway transport, rolling stock, stationary objects, information

В 2020 году на транспортных средствах (ТС) в Российской Федерации (РФ) произошло 17063 пожара, которые причинили ущерб, равный 2460011 тыс. руб. и унесли 120 человеческих жизней. В процентном соотношении эти цифры составляют 3.9; 11.8 и 1.4 % от общего количества пожаров, ущерба и количества погибших соответственно [1]. Анализ показал, что в 2020 году количество пожаров в сравнении с 2019 годом немного уменьшилось, однако в среднем на 14.9% вырос прямой материальный ущерб от одного пожара. В 2020 году он составил 144 тыс. рублей [1].

Изучение распределения пожаров по видам ТС [1] показало, что на железнодорожный подвижной состав в 2020 году пришлось 124 пожара, из них 45 – в грузовых вагонах. Согласно данным [2,3] на стационарных объектах ОАО «РЖД» регистрируется около 45 пожаров ежегодно. Несмотря на некоторое уменьшение пожаров в 2020 году, их количество на железнодорожном транспорте остается высоким. При этом увеличиваются масштабы распространения горения и растет средний материальный ущерб, который приходится на 1 пожар. Это требует поиска путей повышения пожарной безопасности (ПБ) на железнодорожном транспорте [3, 4].

В состав ОАО «РЖД» входит 16 железных дорог. Основным погрузочным регионом Московской железной дороги является Орловско-Курский, основанный в 2001 году при слиянии Орловского и Курского отделений дороги и имеющий в своем составе 32 структурных подразделения и 79 железнодорожных станций. Одна четвертая часть всей погрузки Московской железной дороги приходится на изучаемый регион, в котором в настоящее время наблюдается существенный рост объемов перевозимой железной руды, зерна, сахара, промышленного сырья, продовольственных грузов и др. Вопросы обеспечения ПБ Орловско-Курского региона Московской железной дороги остаются актуальными, что определяется его высокой транспортной нагрузкой, большим грузо- и пассажиропотоком.

Целью работы является проведение анализа пожаров, возникающих на объектах железнодорожного транспорта, и выработка предложений по совершенствованию системы управления ПБ Орловско-Курского региона Московской железной дороги.

Исследования показали, что пожары на тепловозах происходят в 1,5 раза чаще, чем на электровозах. На Рисунках 1-3 представлены причины пожаров на подвижном составе.

Неосторожное обращение с огнем (около 35%), поджоги (примерно 20%), короткие замыкания (приблизительно 20%) выделяют как основные причины пожаров в электропоездах. Пожары на стационарных объектах железных дорог имеют следующие причины, представленные на Рисунке 4.

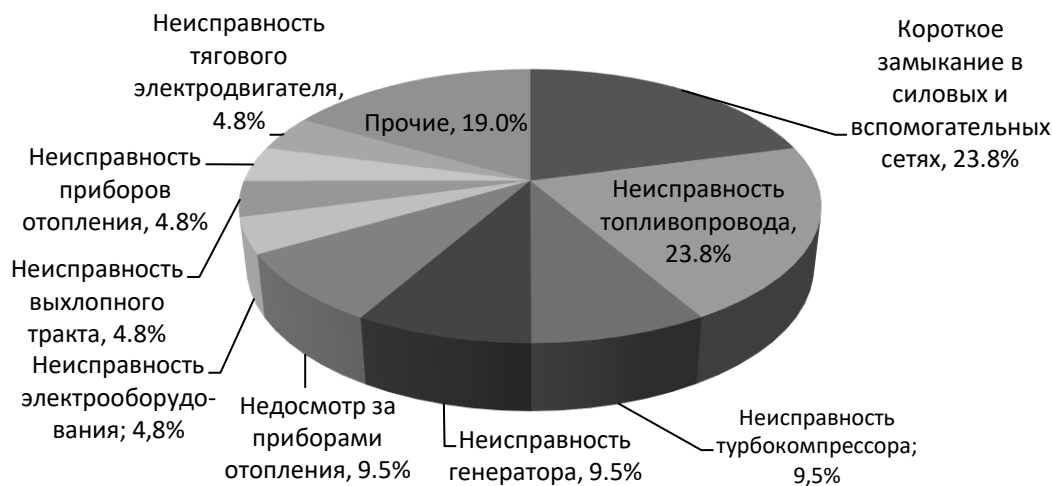


Рисунок 1 –Процентное соотношение причин пожаров на тепловозах

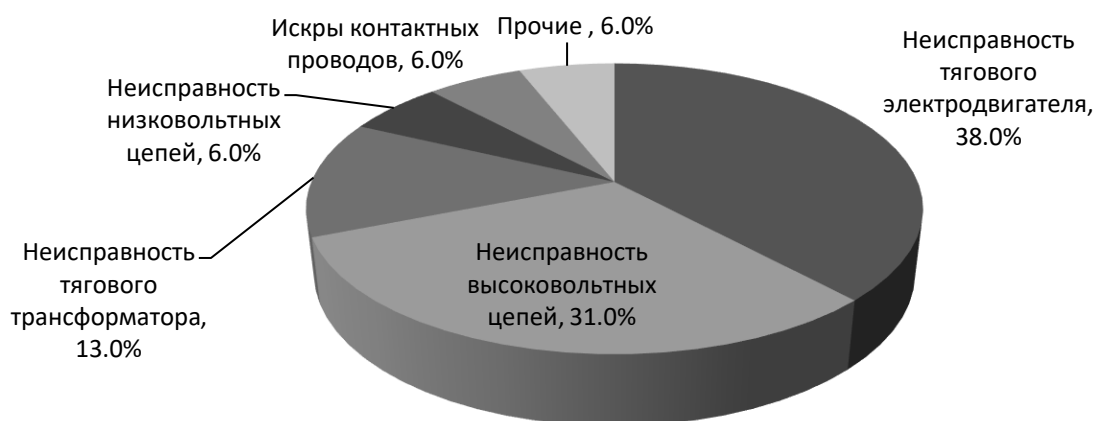


Рисунок 2 – Процентное соотношение причин пожаров на электровозах



Рисунок 3 - Процентное соотношение причин пожаров, возникающих при перевозке грузов

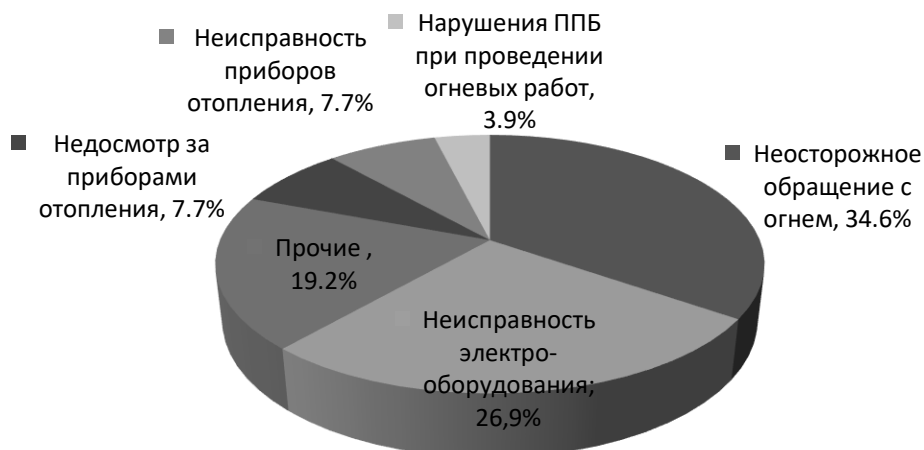


Рисунок 4 – Пожары на стационарных объектах



Рисунок 6. Список вопросов для оценки информированности работников ОАО «РЖД» по вопросам ПБ

В ОАО «РЖД» на сегодняшний день создана достаточно эффективная система тушения пожаров. Однако, учитывая современные тенденции развития железных дорог, необходим переход от реагирования на пожары к их предупреждению, что позволит добиться уменьшения количества пожаров, снижения материального ущерба и достижения стратегических целей в области обеспечения безопасности.

На основании сведений, приведенных в работе [5], проведен анализ осуществления профилактических мероприятий и представлено распределение по классам нарушений требований ПБ для стационарных объектов ОАО «РЖД».

При рассмотрении нарушений требований ПБ изучены все существующие стационарные объекты ОАО «РЖД», полоса отвода не включена. Рассмотрены имеющиеся в классификаторе нарушения, отраженные в документах о приостановке и предписаниях. На основании проведенного анализа можно сделать вывод, что наибольшее количество нарушений (около 41.7%) связано с несоблюдением первичных мер ПБ, нерешенностью в полном объеме организационных вопросов. При этом возможность деятельности пожарных подразделений полностью не обеспечена. На первичные средства пожаротушения приходится около 16.0 % от общего количества нарушений. Третье место (14.1%) занимает несоблюдение требований, предъявляемых к электросетям, электрооборудованию, электроустановкам. По количеству нарушений класса «Противопожарные инструктажи, учения и тренировки» «лидирующая» позиция принадлежит Московской железной дороге (17,3%), в состав которой входит Орлово-Курский регион.

Учитывая важность Орловско-Курского региона Московской железной дороги, следует более детально подойти к вопросу совершенствования системы обучения персонала, усилив работу по информированию работников в области обеспечения ПБ. Предлагаемый список вопросов для оценки информированности работников ОАО «РЖД» представлен на Рисунке 5.

Выводы.

Анализ показал, что на железнодорожном транспорте с достаточной регулярностью происходят пожары, при этом наблюдается рост материального ущерба. Увеличивающийся грузопоток Орлово-Курского региона и анализ нарушений противопожарных требований для Московской железной дороги показал необходимость совершенствования системы обучения персонала в области ПБ. Предлагаемый список вопросов позволяет оценить информированность работников ОАО «РЖД» по вопросам ПБ.

Список источников

1. Пожары и пожарная безопасность в 2020 году: Статистический сборник / П.В. Полехин [и др.]; под общ. ред. Д.М. Гордиенко. - М.: ВНИИПО, 2021. 112 с.
2. Шевченко А.И., Денисов В.В. Анализ и оценка состояния пожарной безопасности на объектах ОАО «Российские железные дороги» // Наука и техника транспорта. – 2021 - № 1. – С. 94-102.
3. Королева Л.А. Концептуальные вопросы обеспечения пожарной безопасности при железнодорожных перевозках опасных грузов: дис. ...д. тех.н. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2019. 423 с.
4. Balboa A., Abreu O., González-Villa J., Alvear D. Intelligent emergency management system for railway transport // Transportation Research Procedia.- 2021 – Vol. 58 – P. 193–200.
5. Анализ осуществления профилактики пожаров на объектах и подвижном составе ОАО «РЖД» в 2018 году. - М.: ФГП ВО ЖДТ РФ, 2019 – 23 с.

References

1. Fires and fire safety in 2020: Statistical collection / P.V. Polekhin [et al.]; under the general editorship of D.M. Gordienko. - M.: VNIPO, 2021. 112 p.
2. Shevchenko A.I., Denisov V.V. Analysis and assessment of the state of fire safety at the facilities of JSC "Russian Railways" // Science and Technology of transport. – 2021 - No. 1. – pp. 94-102.
3. Koroleva L.A. Conceptual issues of fire safety during rail transportation of dangerous goods: dis. ... Doctor of Technical Sciences – St. Petersburg: St. Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, 2019. 423 p.
4. Balboa A., Abreu O., González-Villa J., Alvear D. Intelligent emergency management system for railway transport // Transportation Research Procedia.- 2021 – Vol. 58 – P. 193–200.
5. Analysis of the implementation of fire prevention at the facilities and rolling stock of JSC «Russian Railways» in 2018. Moscow: FSE «SRT of Russia», 2019 – 23 p.

УДК 519.876.5

Возможности агентного моделирования процесса эвакуации людей при пожаре

Елизавета Александровна Коткова

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

kotkovaelizaveta23@gmail.com

Аннотация. Необходимость безопасной эвакуации большого количества людей из зданий с массовым пребыванием является сложной задачей. В связи с этим анализ процесса эвакуации вызывает все больший интерес в последние десятилетия.

Ключевые слова: объект с массовым пребыванием, эвакуация, поведение людей, моделирование, агентный подход, психоэмоциональная реакция

The possibilities of agent-based modeling of the process of evacuation of people in case of fire

Elizaveta A. Kotkova¹

¹Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia

¹kotkovaelizaveta23@gmail.com

Abstract. The need to safely evacuate large numbers of people from crowded missions is challenging. In this regard, the analysis of the evacuation process has attracted increasing interest in recent decades.

Keywords: object with mass stay, evacuation, people's behavior, modeling, agent approach, psycho-emotional reaction

При любой чрезвычайной ситуации или пожаре на объектах с массовым пребыванием людей (торговые комплексы, развлекательные центры и т.д.) вопросы обеспечения безопасности людей имеют первостепенное значение. Обычно на каждом таком объекте выполняются функции пассивной защиты, реализуемые системой обнаружения пожаров, системой противодымной защиты, системой пожаротушения (спринклерные системы, огнетушители) и создаются планы эвакуации из зданий, предназначенные для обеспечения своевременной эвакуации людей в случае чрезвычайной ситуации или пожара.

Современные исследования, активно применяемые в настоящее время, направленные на изучение процесса эвакуации из зданий с массовым пребыванием людей, основываются в основном на построении аналитических моделей и алгоритмов движения людей. Эти подходы изучают проблему эвакуации людей из общественных зданий за минимальное время, также известное как требуемое безопасное время эвакуации [1].

Однако данные подходы имеют один существенный недостаток, заключающийся в неспособности реагировать в реальном режиме времени на динамические изменения в сценариях поведения людей при возникновении чрезвычайной ситуации. Например, в случае блокирования определенных путей эвакуации (из-за образовавшихся скоплений людей, воздействию дыма и пр.). Проводимые исследования направлены на решение данной проблемы, целью которых является возможность при оценке времени эвакуации учитывать реакцию на динамические изменения в сценарии поведения людей в режиме реального времени во время чрезвычайной ситуации [2].

Существует большое количество подходов и моделей эвакуации людей, которые были разработаны в последние годы и нашли свое широкое применение [3-5]. Модели эвакуации можно разделить на две основные группы: модели, построенные на макроуровне и микроуровне [7]. Однако большинство моделей, применяемых, в настоящее время относятся к классу макромоделей, где оценивается непосредственно время перемещения людей в безопасную зону с момента оповещения о пожаре или чрезвычайной ситуации.

Однако многие проводимые исследования показывали, что время до непосредственной эвакуации (перемещения людей) является не менее важным элементом, чем то, которое необходимо для перемещения в безопасное место [8]. Кроме того, анализ многих крупных пожаров, который фокусировался именно на фазах эвакуации, показал, что существует четкая корреляция между отсроченной эвакуацией и большим количеством смертей от пожара, особенно в общественных зданиях.

Психоэмоциональная реакция людей перед эвакуацией может оказать существенное влияние на весь процесс эвакуации. Следовательно, поведение до эвакуации и во время эвакуации являются ключевыми аспектами данного процесса. В момент сигнала тревоги субъекты осознают, что существует угроза, и начинают определенным образом реагировать. И на этом этапе они зачастую выполняют ряд действий, прежде чем начать движение к выходу.

Так, в исследовании [9], получены результаты, что когда люди сталкивались с информацией о пожаре в здании, 15% предпочли сначала потушить пожар, 13% поднимали пожарную тревогу, и только 9,5% немедленно эвакуируются. Очень часто люди на начальном этапе ищут какого-либо подтверждения опасности, вместо того, чтобы немедленно начать эвакуацию.

При пожаре в здании человеческое поведение может пойти по одному из пяти типовых сценариев: не двигаться, тушить огонь, находить больше информации для подтверждения опасности, информирование других людей и движение в безопасную зону.

При построении модели на микроуровне перспективным видится применение агентного подхода, как одного из методов имитационного моделирования, где каждый индивидиум руководствуется уникальными правилами его поведения. А поведение отдельных децентрализованных агентов уже, в свою очередь, будет определять поведение при эвакуации всей толпы в целом.

При использовании данного метода взаимодействие между людьми и их средой определяется на основе пространственных и социальных параметров, а также полагаются на правила поведения, применяемые к каждому эвакуируемому, чтобы преодолеть существующий «недостаток детализации».

Реализация данного подхода также будет иметь своей целью оценку требуемого времени эвакуации людей в безопасную зону. Метод агентного моделирования может быть адаптирован и использован в комплексе с применением нечеткого нейросетевого моделирования эвакуации людей из общественных зданий[10]. Применение данного подхода позволит повысить адекватность моделирования при оценке требуемого безопасного времени эвакуации и принятии соответствующих управленческих решений, направленных на снижение жертв в случае пожаров или чрезвычайных ситуаций в общественных зданиях.

Список источников

1. Poon S. L. (2014). A dynamic approach to ASET/RSET assessment in performance based design // *Procedia Engineering*. 2014; 71: 173-181. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.04.025>
2. Коткова Е.А. Модель оценки эффективности управления эвакуацией людей в общественном здании при пожаре с использованием методов имитационного моделирования // *Вестник Воронежского института ФСИН России*. – 2021. – № 4. – С.69-76
3. Холщевников В.В., Кудрин И.С. Обеспечение безопасной эвакуации людей с учетом стохастичности процесса распространения опасных факторов пожара в высотных зданиях // *Пожаровзрывобезопасность*. – 2013. – Т. 22. – № 4. – С. 38-51.
4. Теплова В.В., Сизов А.С., Миргалеев А.Т. Математическое моделирование процесса эвакуации людей из помещения при пожаре на основании теории террайнов // *Телекоммуникации*. – 2011. – № 3. – С. 43-48.
5. Matveev A.V. The model of the process of emergency evacuation from the building while using the self-rescue equipment in case of the fire // *ARNP Journal of Engineering and Applied Sciences*. 2018; 13(15): 4535-4542.
6. Шихалев Д.В., Хабибуллин Р.Ш., КемлохВагум У., Крэйби М. Индивидуально-поточная модель движения людей для задачи управления эвакуацией при пожаре // *Технологии техносферной безопасности*. – 2015. – № 3 (61). – С. 34-40.
7. Коткова Е.А. Перспективы применения искусственных нейронных сетей при моделировании процесса эвакуации // *Пожарная и техносферная безопасность: проблемы и пути совершенствования*. – 2020. – № 1 (5). – С. 359-361.
8. Purser, D. Dependence of modelled evacuation times on keyparameters and interactions // *Fire Safety Science*. 2008; 9: 353-364. DOI:10.3801/IAFSS.FSS.9-353.
9. Wood, P. G. A Survey of Behavior in Fires, *Fires and Human Behaviour*, Chichester: John Wiley & Sons, p. 83. 1980.
10. Коткова Е.А., Матвеев А.В. Возможности применения машинного обучения в исследовании поведения людей в процессе эвакуации // *Пожарная безопасность объектов хозяйствования*. – 2020. – С. 41-43.

References

1. Poon S. L. (2014). A dynamic approach to ASET/RSET assessment in performance based design // *Procedia Engineering*. 2014; 71: 173-181. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.04.025>
2. Kotkova E.A. Model for assessing the effectiveness of human safety management in a public building in case of fire using simulation methods // *Proceedings of Voronezh Institute of the Russian Federal Penitentiary Service*. – 2021. – № 4. – С.69-76
3. Kholshchevnikov V.V., Kudrin I.S. Ensuring the safe evacuation of people, taking into account the stochasticity of the process of spreading fire hazards in high-rise buildings. *Pozharovzryvobezopasnost*. - 2013. - T. 22. - No. 4. - S. 38-51.
4. Teplova V.V., Sizov A.S., Mirgaleev A.T. Mathematical modeling of the process of evacuation of people from the premises in case of fire based on the theory of terrains // *Telecommunications*. - 2011. - No. 3. - P. 43-48.
5. Matveev A.V. The model of the process of emergency evacuation from the building while using the self-rescue equipment in case of the fire // *ARNP Journal of Engineering and Applied Sciences*. 2018; 13(15): 4535-4542.
6. Shikhalev D.V., Khabibulin R.Sh., KemlochVagum U., Kreyby M. Individual-flow model of people movement for the problem of fire evacuation control. - 2015. - No. 3 (61). - S. 359-361.
7. Kotkova E.A. Perspectives in applying artificial neural networks in modeling the evacuation process// *Fire and technospheric safety: problems and ways of improvement*. – 2020. – № 1 (5). – С. 359-361.
8. Purser, D. Dependence of modelled evacuation times on keyparameters and interactions // *Fire Safety Science*. 2008; 9: 353-364. DOI:10.3801/IAFSS.FSS.9-353.
9. Wood, P. G. A Survey of Behavior in Fires, *Fires and Human Behaviour*, Chichester: John Wiley & Sons, p. 83. 1980.
10. Kotkova E.A., Matveev A.V. Possibilities of using machine learning in the study of people's behavior in the process of evacuation // *Fire safety of economic facilities*. – 2020. – P. 41-43.

УДК 614.844.1

О некоторой проблематике тушения углеводородов средствами пожаротушения, реализующими различные способы вытеснения огнетушащих веществ

Максим Равильевич Сытдыков¹, Андрей Владимирович Иванов²

^{1,2}Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

¹sytdykov@igps.ru, <http://orcid.org/0000-0002-5343-4764>

²andrei-ivanov84@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-7886-2039>

Аннотация. Рассмотрен вопрос доставки огнетушащих составов техническими средствами пожаротушения. Выявлены их общие недостатки. Предложены варианты решения данной проблемы.

Ключевые слова: трубопроводный транспорт, открытый фонтан, дальность подачи

About some problems of extinguishing hydrocarbons by means of fire extinguishing, implementing various methods of displacement of extinguishing agents

Maxim R. Sytdykov¹, Andrey V. Ivanov²

^{1,2}Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia

¹sytdykov@igps.ru, <http://orcid.org/0000-0002-5343-4764>

²andrei-ivanov84@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-7886-2039>

Abstract. The issue of delivery of fire extinguishing compounds by technical means of fire extinguishing is considered. Their common shortcomings are revealed. Solutions to this problem are proposed.

Keywords: pipeline transport, open fountain, supply range

Наиболее востребованным транспортом углеводородов является трубопроводный транспорт [1]. В 2021 году на газ пришлось 48,4%, а на нефть – 40% всех грузов, транспортируемых трубопроводным транспортом.

Транспортировка в основном осуществляется по магистральным трубопроводам, отнесенным к опасным производственным объектам [2]. Одним из видов аварий на магистральных трубопроводах являются открытые фонтаны, подразделяющиеся по мощности (дебиту) на [3]: небольшие, средние, мощные и большой мощности.

В РФ и странах СНГ применяются различные методы и технические средства тушения пожаров открытых фонтанов, в которых реализуются способы вытеснения огнетушащих составов (ОТВ) и их доставки в очаг пожара, показанные на рис. 1.

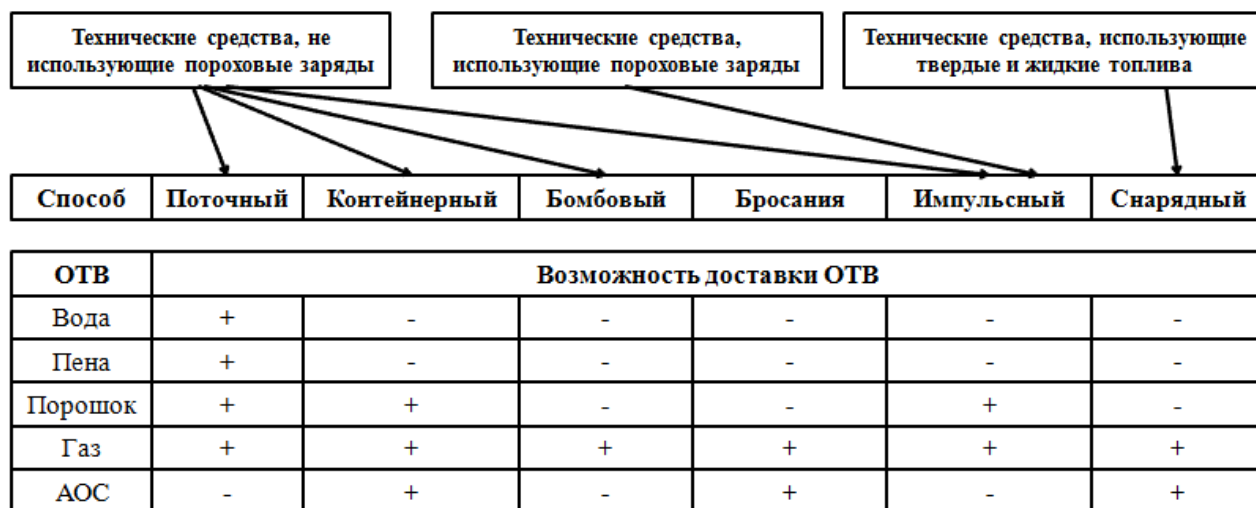


Рис. 1. Классификация способов доставки огнетушащих веществ

Наряду с преимуществами каждого из способов вытеснения ОТВ они имеют общий недостаток – малую дальность подачи ОТВ, которая в условиях высокого теплового воздействия от открытого фонтана является важным фактором.

Известно, что при использовании автомобилей порошкового и газовойдяного тушения оптимальное расстояние подачи ОТВ составляет 15 м, а безопасное расстояние $L_{без}$ для личного состава от факела открытого фонтана даже небольшой мощности, составляет более 50 м (рис. 2) [5].

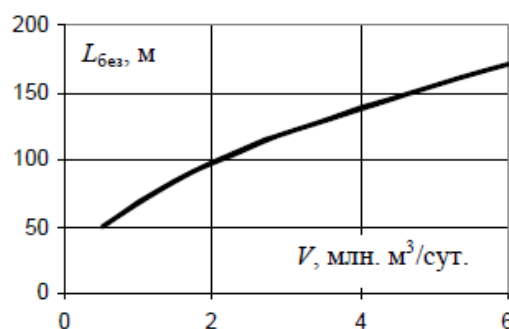


Рис 2. Безопасное расстояние от открытого фонтана [5]

Представленные на рис. 2 данные показывают, что для тушения пожаров открытых фонтанов необходимо применять способы, обеспечивающие подачу ОТВ с безопасных расстояний для личного состава [6]. Для этого необходимо провести сравнительную оценку технической эффективности и эффекта использования ОТВ в существующих технических средствах пожаротушения.

Список источников

1. Статистика перевозки грузов по видам транспорта Федеральной службы государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistic> (дата обращения 24.03.2022).
2. Годовой отчет о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2020 году // М.: 2021. с. 126-135.
3. Чабаяев Л. У. Технологические и методологические основы предупреждения и ликвидации газовых фонтанов при эксплуатации и ремонте скважин: автореф. дис. на соискание уч. ст. доктора техн. наук: спец. 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность (нефтегазовый комплекс)» // Уфа, 2009. с.47
4. Повзик Я. С. Пожарная тактика // М.: ЗАО «Спецтехника», 2004. с.416.
5. Правила пожарной безопасности в нефтяной промышленности: ППБО-85 // Электронная база данных документов по пожарной безопасности (ЭБД НСИС ПБ) 2014. № 2. с. 53.
6. Семко А.Н., Виноградов С.А. Использование импульсных струй жидкости высокой скорости для тушения газовых факелов // Научн. журн. «Вестник Донецкого Национального университета». 2011. №1. с. 160-167.

References

1. Statistics of cargo transportation by modes of transport of the Federal State Statistics Service. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistic> (accessed 03/24/2022).
2. Annual report on the activities of the Federal Service for Environmental, Technological and Nuclear Supervision in 2020 // Moscow: 2021. pp. 126-135.
3. Chabaev L. U. Technological and methodological foundations of the prevention and elimination of gas fountains during the operation and repair of wells: abstract. dis. for the degree of Doctor of Technical Sciences: spec. 05.26.03 "Fire and industrial safety (oil and gas complex)" // Ufa, 2009. p. 47.
4. Povzik Ya. S. Fire tactics // Moscow: CJSC "Spetstekhnika", 2004. p. 416.
5. Fire safety rules in the oil industry: PPBO-85 // Electronic database of documents on fire safety (EBD NSIS PB) 2014. No. 2. p. 53.
6. Semko A.N., Vinogradov S.A. The use of high-velocity pulsed liquid jets for extinguishing gas flares // Nauchn. journal. "Bulletin of Donetsk National University". 2011. No. 1. pp. 160-167.

УДК 614.841.47

**Исследование вопросов упрощения формул определения факторов облучения
для определения категории пожарной опасности наружных установок**

Андрей Александрович Хорошев¹, Александр Викторович Фомин²

¹Главное управление МЧС России по Новосибирской области, Новосибирск, Россия

²Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

¹andrey.horoshev@list.ru

²f.vikkuz@yandex.ru

Аннотация. В представленной статье приведены пути варианты упрощения математических соотношений, используемых для определения категории наружных установок по пожарной опасности по результатам исследования зарубежных источников. Приведены различные взгляды на процесс облучения тела радиационным потоком от пламени. Рассмотрены варианты упрощения используемых математических соотношений. Показано, что упрощение математического соотношения в результате рассмотрения пламени в плоскостном представлении позволяет получить результаты с незначительным отклонением от результатов вычислений формул, основанных на представлении трёхмерных моделей.

Ключевые слова: идентификация, производственные объекты, пожарная опасность, наружные установки, пожарный риск

**Study of questions of simplification of definition formulas exposure factors to determine the fire hazard
category of outdoor installations**

Andrey A. Khoroshev¹, Alexandr V. Fomin²

¹Main Directorate of the Ministry of Emergency Situations of Russia for the Novosibirsk Region, Novosibirsk, Russia

²Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia

¹andrey.horoshev@list.ru

²f.vikkuz@yandex.ru

Abstract. The presented article presents ways to simplify the mathematical relationships used to determine the category of outdoor installations in terms of fire danger based on the results of a study of foreign sources. Various views on the process of irradiation of a body with a radiation flux from a flame are given. Variants of simplification of the used mathematical relations are considered. It is shown that the simplification of the mathematical relation as a result of considering the flame in a planar representation makes it possible to obtain results with a slight deviation from the results of calculating formulas based on the representation of three-dimensional models.

Keywords: identification, production facilities, fire hazard, outdoor installations, fire risk

Введение. Показатель пожарной опасности наружных установок обусловлен в большей степени веществами и материалами, которые обращаются внутри установки. Эти вещества и материалы, в случае их воспламенения образуют различную пожарную опасность для находящихся вблизи наружных установок людей и смежных с наружными установками объектами защиты. Носителем такой опасности являются опасные факторы пожара, к значимым проявлениям которых, при анализе пожарной опасности наружных установок следует отнести:

волны давления, образующиеся при возможном сгорании указанных веществ, если такие волны давления образованы на расстоянии не менее 30 метров;

радиационный поток тепла от сгораемых веществ,
пламя.

Исследование. Рассмотрим подробно показатели радиационного потока тепла, образующиеся от веществ и материалов. Расчет такого показателя требует использования коэффициента конфигурации излучения. В полном виде вычисление коэффициента конфигурации достаточно громоздко, что вызывает необходимость использования более простых математических соотношений. При этом следует принять определённые допущения и условности, одно из которых связывается с вопросом возможности использования в качестве уравнений факторов облученности для вертикальной и горизонтальной площадок, определяемых для площадок, расположенных в 90° секторе в направлении наклона пламени. Так, идеализацией формы пламени выступает цилиндр, что и образует определённые сложности в вычислении факторов облученности ввиду громоздкости математического образа его поверхности. Примем допущение, что при сгорании топливно-воздушной смеси возможно принять излучающую поверхность пламени в качестве радиатора, имеющего различные формы.

В зарубежной литературе [1] приводится математическое соотношение фактора облученности, имеющее вид:

$$\varphi = \frac{1}{\pi D} \tan^{-1} \cdot \left(\frac{L}{\sqrt{D^2 - 1}} \right) + \frac{L}{\pi} \cdot \left[\frac{A - 2D}{D \cdot \sqrt{AB}} \tan^{-1} \cdot \sqrt{\frac{A \cdot (D - 1)}{B \cdot (D + 1)}} - \frac{1}{D} \tan^{-1} \cdot \sqrt{\frac{(D - 1)}{(D + 1)}} \right], \quad (1)$$

в котором $D = \frac{d}{r}$, $L = \frac{l}{r}$, $A = (D + 1)^2 + L^2$, $B = (D - 1)^2 + L^2$.

На рисунке 1 представлена геометрическая модель воздействия пламени цилиндрической формы, воздействующая тепловым потоком излучения на поверхность, отстоящую от источника облучения на расстоянии d , а также вид данной модели сверху, представляющую формулу (1).

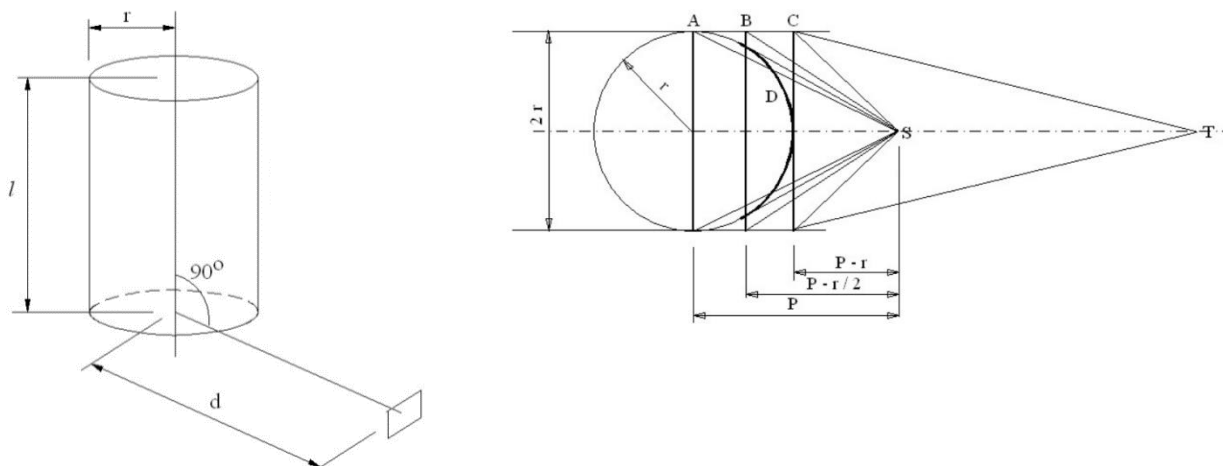


Рисунок 1. Общий вид излучения цилиндрического излучателя (слева) и вид сверху (справа), показывающий рассматриваемые условия излучения пламени (прямоугольники на сечениях пламени А, В, С и цилиндр на линии дуги D).

На рисунке 1 показан вид цилиндра в плане и 3 положения плоских излучающих поверхностей шириной равными двум радиусам на позициях, соответствующих условным линиям А, В и С. Очевидно, что при приближении воспринимающей поверхности к излучателю, т.е. в точке S, воспринимающая поверхность будет подвергаться излучению только с части поверхности цилиндра, т.е. менее чем $2r$. Для точки S излучающая поверхность обозначена дугой D. Также внимание привлекает то, что при разделении цилиндра вдоль дуги расстояние уменьшается, что показано расстояниями до разделительных линий для каждого из трех положений.

Математическое упрощение возможно при переводе объемной фигуры в плоскостную среду.

Безусловно, принятие излучения исключительно с поверхности плоскости по линии С приведет к завышению результата вычисления фактора облученности. При этом, для близко расположенного объекта, на который воздействует поток излучения, сечение пламени по линии В даёт наиболее верные усреднённые показатели работы поверхности пламени. Указанное справедливо, если поверхность, воспринимающая поток расположена в районе в точки S, что в подавляющем большинстве случаев намного более 30 метров. Можно отметить, что различия при вычислениях на больших расстояниях (воспринимающая поверхность в точке Т) будут менее заметны. Таким образом, излучающую поверхность цилиндра и прямоугольный излучатель можно рассматривать как эллипс, имеющий одну и ту же большую и малую оси.

Для области, ограниченной ABCD, на рисунке 2, в зарубежной литературе [2] приводится уравнение для определения фактора облученности φ имеющее вид:

$$\varphi = \frac{1}{2\pi} \left(\frac{x}{\sqrt{x^2 - y^2}} \tan^{-1} \cdot \frac{z}{\sqrt{x^2 + y^2}} + \frac{z}{\sqrt{z^2 + y^2}} \tan^{-1} \cdot \frac{z}{\sqrt{z^2 + y^2}} \right) \quad (2)$$

Очевидно, что это относительно более простое уравнение для решения, так как здесь учитывается лишь три параметра.

Поскольку фактор облучённости является аддитивной и субтрактивной единицей, из рисунка 2 видно, что коэффициент конфигурации для области, ограниченной ABEF, вдвое больше, чем для области ABCD.

Более того, предположив, что для многих практических расчетов в области пожарной безопасности, можно принять излучающую поверхность в форме эллипса вместо прямоугольника, в результате чего задача вычисления принимает дополнительное упрощение. Показатель фактора облученности в этом случае примет следующий вид [3]:

$$\varphi = \frac{ab}{\sqrt{(s^2 + a^2) \cdot (s^2 + b^2)}} \quad (3)$$

Указанный вид математического соотношения показателя фактора облученности наиболее прост для вычисления и справедлив в случае, если излучающая поверхность эллиптической формы и облучаемая

поверхность параллельны, с тем допущением, что цель находится в точке А, противоположной центру эллипса, а не в основании В, как в других проведенных сравнениях.

Условие упрощения прямого сравнения факторов облученности для облучающих поверхностей цилиндра и прямоугольника, также выражается в том, что ширина прямоугольника должна равняться диаметру цилиндра $2r$, а высота прямоугольника должна соответствовать высоте цилиндра.

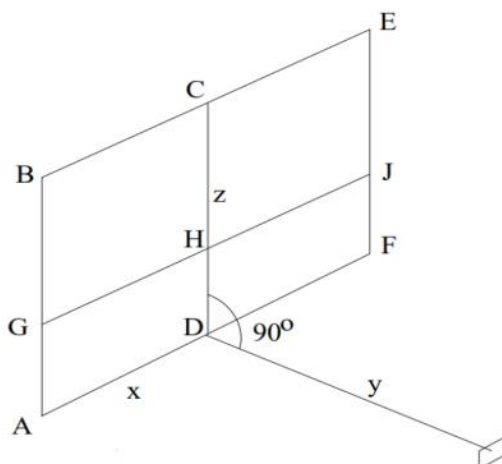


Рисунок 2. Параметры конфигурации для расчета воздействия излучающей поверхности прямоугольной формы на параллельную облучаемую поверхность (x , y и z измеряются от точки D).

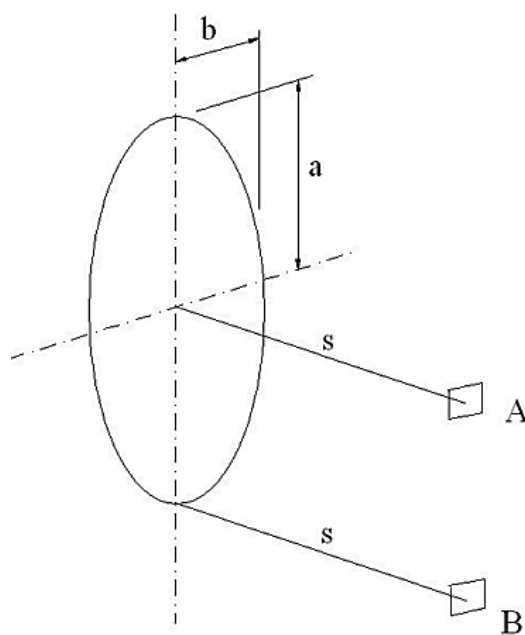


Рисунок 3. Параметры конфигурации для эллиптического излучателя с параллельным приемником в точках А или В.

В этом случае прямоугольник расположен на диаметре цилиндра, т.е. в точке А на рисунке 1 и из сравнения с рисунком 3, следует, что фактор облученности для цилиндра больше, чем для прямоугольника на малых расстояниях. Это ожидаемо, поскольку передняя поверхность цилиндра ближе к поверхности воспринимающего облучение тела, чем поверхность прямоугольника (у последнего вся излучающая поверхность находится в одной плоскости и совпадает с диаметром цилиндра). Следовательно, использование математического соотношения, приведенного здесь для прямоугольной излучающей поверхности, совпадающей с диаметром цилиндра, будет иметь значительные погрешности.

Закключение. Решая инженерные задачи, которые возникают при обеспечении пожарной безопасности, приходится многое упрощать. Например, при расчетах облученности полезно иметь возможность использовать более простое, чем приведенные в нормативных документах [5-7], уравнение для определения фактора облученности, чтобы уменьшить вероятность численной ошибки, что особенно важно при предварительных инженерных расчетах при обеспечении пожарной безопасности. Очевидно, что уравнение для коэффициента конфигурации эллипса простое, в то время как уравнение для цилиндра относительно сложно. В настоящей

статье показано что цилиндрический или прямоугольный излучатель можно рассматривать как эллиптический излучатель, тем самым упрощая расчет. В результате расчета значения фактора облученности для прямоугольного радиатора и цилиндра одинакового размера с большим пространственным расстоянием, установлено, что два уравнения (уравнения 1 и 2) должны давать приблизительно одинаковое значение. Использование общего разделительного расстояния 20 единиц и принятие значений, использованных в приведенном выше сравнении (т.е. высота 4 единицы и ширина 2 единицы), дали искомые коэффициенты облученности 0,00644 и 0,006191 для цилиндра и прямоугольного радиатора соответственно, показывая разницу менее чем 4%.

Список источников

1. Howell J. A catalogue of radiation configuration factors, McGraw-Hill, 1982, стр. 243.
2. Tanaka T, Performance based fire safety design standards and FSE tools for compliance verification, International Journal of Performance-based Fire Codes, Vol 1, No 3, стр. 104-117.
3. Методика определения расчетных величин пожарного риска, утвержденная приказом МЧС России от 10.07.2009 № 404.
4. Свод правил СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».
5. ГОСТ Р 12.3.047-2012 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля».
6. Свод правил СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям».
7. Правила проведения расчетов по оценке пожарного риска, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 22 июля 2020 года № 1084.

References

1. Howell J. A catalogue of radiation configuration factors, McGraw-Hill, 1982, str. 243.
2. Tanaka T, Performance based fire safety design standards and FSE tools for compliance verification, International Journal of Performance-based Fire Codes, Vol 1, No 3, str. 104-117.
3. Metodika opredeleniya raschetny`x velichin pozhnogo riska, utverzhdyonnyaya prikazom MChS Rossii ot 10.07.2009 № 404.
4. Svod pravil SP 12.13130.2009 «Opredelenie kategorij pomeshhenij, zdaniy i naruzhny`x ustanovok po vzry`vopozharnoj i pozharnoj opasnosti».
5. GOST R 12.3.047-2012 «Sistema standartov bezopasnosti truda. Pozharnaya bezopasnost` texnologicheskix processov. Obshhie trebovaniya. Metody` kontrolya».
6. Svod pravil SP 4.13130.2013 «Sistemy` protivopozharnoj zashhity`. Ogranichenie rasprostraneniya pozhara na ob`ektax zashhity`. Trebovaniya k ob`emno-planirovochny`m i konstruktivny`m resheniyam».
7. Pravila provedeniya raschetov po ocenke pozhnogo riska, utverzhdenny`e postanovleniem Pravitel`stva Rossijskoj Federacii ot 22 iyulya 2020 goda № 1084.

УДК 614.84:620.3

К вопросу применения нанотехнологий в области пожарной безопасности

Мария Валентиновна Панкратова¹, Оксана Ивановна Скрыпникова², Анастасия Сергеевна Смолякова³

^{1,2,3}Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

¹r.masha-oskol@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-4411-1867>

²skrypnikova.oxana@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0003-2656-4907>

³an.ser76@ya.ru <https://orcid.org/0000-0002-8950-682X>

Аннотация. В статье рассматриваются инновационные разработки в области противопожарной защиты, а именно применение нанотехнологий для локализации и ликвидации пожаров. На сегодняшний день существует большая разновидность огнезащитных материалов, большинство из которых разработаны с использованием наночастиц. Сегодня популярный термин "нанотехнология" означает совокупность методов и приемов, обеспечивающих возможность контроля при создании и модификации объектов, включающих компоненты размером от 1 до 100 нм. Нанотехнологии обладают механическими, термическими и огнезащитными свойствами. Поэтому материалы, созданные на основе нанотехнологий, могут быть использованы во многих областях, в том числе и в области противопожарной защиты, благодаря своим уникальным свойствам.

Ключевые слова: нанотехнологии, эффективность, наночастицы, инновации, пожарная безопасность, пожаротушение, огнестойкость

On the application of nanotechnology in the field of fire safety

M.V. Pankratova¹, O.I. Skrypnikova², A.S. Smolyakova³

^{1,2,3}Saint-Petersburg University of the State Fire Service of the EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia

¹r.masha-oskol@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-4411-1867>

²skrypnikova.oxana@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0003-2656-4907>

³an.ser76@ya.ru <https://orcid.org/0000-0002-8950-682X>

Abstract. The article discusses innovative developments in the field of fire protection, namely the use of nanotechnology for the localization and elimination of fires. To date, there is a large variety of flame retardant materials, most of which are developed using nanoparticles. Today, the popular term "nanotechnology" means a set of methods and techniques that provide the ability to control the creation and modification of objects that include components ranging in size from 1 to 100 nm. Nanotechnology has mechanical, thermal and flame retardant properties. Therefore, materials created on the basis of nanotechnology can be used in many fields, including in the field of fire protection, due to their unique properties.

Keywords: nanotechnology, efficiency, nanoparticles, innovation, fire safety, fire fighting, fire resistance

Поскольку во многих странах мира количество пожаров в течение календарного года достаточно велико, следовательно, возрастает потребность в исследованиях и разработке улучшенных способов решения этой глобальной проблемы.

В 2021 году пожарные службы Российской Федерации отреагировали на 314 461 пожар, в результате погибло 5900 человек, в том числе 275 несовершеннолетних и совокупный материальный ущерб составил около 9,2 миллиарда долларов США.

Наибольшее количество людей погибло вследствие отравления токсичными продуктами горения, а именно 3 496 человек, что составляет практически 60% от общего числа погибших при пожаре за 2021г.

Несмотря на то, что количество пожаров и связанные с ними травмы и человеческие жертвы среди гражданского населения страны незначительно уменьшились за последние несколько лет, но эти цифры по-прежнему считаются очень высокими и неприемлемыми.

Для решения данной проблемы необходимо незамедлительное создание инновационных решений в области противопожарной защиты. Одним из таких решений является применение нанотехнологий в области пожарной безопасности.

В условиях роста численности населения страны производители удовлетворяют растущий спрос на строительные материалы, разрабатывая более легкие, прочные и долговечные материалы, которые можно производить более быстрыми темпами. Но, к сожалению, не все производители учли воспламеняемость своих материалов. Так, например, традиционные покрытия на деревянных конструкциях включают в себя фосфаты или сульфаты аммония, хлориды, оксиды, бораты или другие соли металлов, многие из этих химических веществ и продуктов их сгорания являются высокотоксичными [1].

Было предпринято несколько попыток выяснить, каким образом замена этих агрессивных химических веществ нанопокрывтиями может обеспечить повышенную противопожарную защиту, снизить токсичность и повысить устойчивость к биологическим воздействиям.

Некоторые нанопокрывтия, которые показали многообещающие результаты для противопожарной защиты древесины, включают слоистые силикатные наноглины, наночастицы неорганических антипиренов, наночастицы кремнезема [2,3].

Также широко применяют наночастицы при производстве текстиля, так как он является одним из наиболее распространенных источников воспламенения при пожаре. Многие огнестойкие текстильные материалы были включены в защитную одежду, ковры, мебель, шторы, полы, пижамы, матрасы и другие промышленные текстильные материалы [4]. Полимерный нанокомпозит, наноглины из монтмориллонита обладают уникальными механическими, термическими и огнезащитными свойствами, которые привели к их включению в огнестойкие текстильные изделия [5,6].

Углеродные нанотрубки (УНТ), которые образованы из гексагональной сетки для связанных атомов углерода, также продемонстрировали огнезащитные свойства [7]. Слои обугливания в системах полимер / УНТ действуют как тепловой барьер и теплоизолятор, снижая воспламеняемость их подложек.

Еще одним преимуществом нанотехнологий является возможность их внедрения в огнетушители и системы пожаротушения с замкнутым контуром, что позволяет повысить эффективность и мощность противопожарных возможностей систем пожаротушения [8].

Помимо нанотекстиля и новых систем пожаротушения, применение нанотехнологий в системах пожарной безопасности также можно найти в полимерных покрытиях, используемых в автомобильной промышленности, нановолоконных матах и гидрогелях [9,10].

Несмотря на все преимущества нанотехнологий, опасения, связанные с потенциальной нанотоксичностью этих материалов, ограничили их интеграцию в коммерческие продукты. Чрезмерное использование наночастиц приводит к изменению естественной иммунной функции организма, что влечет за собой воспаление в различных органах, таких как печень, почки и легкие.

К счастью, многие исследования токсичности, которые предоставили эту информацию, позволили исследователям определить более безопасные концентрации, размеры и структуру поверхности наночастиц для их безопасного применения.

Таким образом, применение нанотехнологий в области пожарной безопасности является неотъемлемой частью эффективной ликвидации ЧС. Но необходимо учитывать, что большие количества наночастиц могут отрицательно влиять на окружающую среду и повлечь за собой негативные последствия.

Список источников

1. Гусев А. И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии; ФИЗМАТЛИТ - Москва, 2007. С. 416.
2. Солнцев Ю. П., Пряхин Е. И., Вологжанина С. А., Петкова А. П. Нанотехнологии и специальные материалы; Химиздат - Москва, 2009. С. 336.
3. Афанасьева А.С. Применение нанотехнологий в области пожарной безопасности. Сборник: Комплексные проблемы техносферной безопасности. Воронеж. 2021. С. 531-532.
4. Афанасьева А.С., Панкратова М.В. Эффективность нанотехнологий в области противопожарной защиты. Сборник: Современные пожаробезопасные материалы и технологии. Сборник материалов V Международной научно-практической конференции. Иваново, 2021. С. 10-13.
5. Скрыпникова О.И., Панкратова М.В. Экологические аспекты ликвидации разливов нефти в морях. Сборник: Проблемы экологии и экологической безопасности. Создание новых полимерных материалов. Сборник материалов научно-практической конференции. Республика Беларусь, 2021 г. С. 25-27.
6. Панкратова М.В., Смолякова А.С. Современные технологии в области противопожарной защиты. Сборник: Сервис безопасности в России: опыт, проблемы, перспективы. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. Санкт-Петербург. 2021. С. 37-40.
7. Косырев Д.А., Шиханова Е.Г. Нанотехнологии и наноматериалы: анализ теоретических конструкций «нанотехнологии» и «наноматериалы». В сборнике: Механизм реализации стратегии социально-экономического развития государства. Сборник материалов XII Международной научно-практической конференции. под ред. Эсетовой А.М., Махачкала, 2020. С. 166-170.
8. Мальцев, П.П. Наноматериалы. Нанотехнологии. Наносистемная техника. Мировые достижения-2008 год / П.П. Мальцев. - М.: Техносфера, 2008. С. 432.
9. Полянчиков, Ю.Н. Нанотехнологии в машиностроении / Ю.Н. Полянчиков, А.Г. Схиртладзе, А.Н. Воронцова. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. С. 92.
10. Фостер, Л. Нанотехнологии Наука, инновации и возможности / Л. Фостер. - М.: Техносфера, 2008. С. 352.

References

1. Gusev A. I. Nanomaterials, nanostructures, nanotechnologies; FIZMATLIT - Moscow, 2007. p. 416.
2. Solntsev Yu. P., Pryakhin E. I., Vologzhanina S. A., Petkova A. P. Nanotechnologies and special materials; Chemizdat - Moscow, 2009. p. 336.

3. Afanasyeva A.S. Application of nanotechnologies in the field of fire safety. Collection: Complex problems of technosphere security. Voronezh. 2021. Pp. 531-532.
4. Afanasyeva A.S., Pankratova M.V. Efficiency of nanotechnologies in the field of fire protection. Collection: Modern fireproof materials and technologies. Collection of materials of the V International Scientific and Practical Conference. Ivanovo, 2021. pp. 10-13.
5. Skrypnikova O.I., Pankratova M.V. Environmental aspects of oil spill response in the seas. Collection: Problems of ecology and environmental safety. Creation of new polymer materials. Collection of materials of the scientific and practical conference. Republic of Belarus, 2021, pp. 25-27.
6. Pankratova M.V., Smolyakova A.S. Modern technologies in the field of fire protection. Collection: Security service in Russia: experience, problems, prospects. Collection of materials of the All-Russian scientific and practical conference. Saint Petersburg, 2021. pp. 37-40.
7. Kosyrev D.A., Shikhanova E.G. Nanotechnologies and nanomaterials: analysis of theoretical constructions "nanotechnologies" and "nanomaterials".
In the collection: The mechanism of implementation of the strategy of socio-economic development of the state. Collection of materials of the XII International Scientific and Practical Conference. ed. Esetova A.M., Makhachkala, 2020. pp. 166-170.
8. Maltsev, P.P. Nanomaterials. Nanotechnology. Nanosystem technology. World achievements-2008 / P.P. Maltsev. - M.: Technosphere, 2008. p. 432.
9. Polyanchikov, Yu.N. Nanotechnologies in mechanical engineering / Yu.N. Polyanchikov, A.G. Skhirtladze, A.N. Vorontsova. Vologda: Infra-Engineering, 2016. p. 92.
10. Foster, L. Nanotechnology Science, innovations and opportunities / L. Foster. - M.: Technosphere, 2008. p. 352.

УДК 004.94

Разработка системы поддержки принятия решений в операциях по ликвидации чрезвычайных ситуаций в условиях неопределенности

Тимур Германович Шофеев

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

Long.Live.Timbas@yandex.ru

Аннотация: статья посвящена проблеме принятия решений при возникновении кризисных и чрезвычайных ситуаций. Обоснована актуальность данного направления и пути его реализации.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, база знаний, оптимизация процесса, эффективность, прогнозирование, адаптивная система.

Development of a decision support system in emergency response operations under conditions of uncertainty

Timur G. Shofeev

Saint-Petersburg university of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia

Long.Live.Timbas@yandex.ru

Abstract: the article is devoted to the problem of decision-making in the event of crisis and emergency situations. The relevance of this direction and the ways of its implementation are substantiated.

Key words: emergency, knowledge base, process optimization, efficiency, forecasting, adaptive system

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 источников

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 // Материалы 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 // Научно-аналитический журнал Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. – 2019. – № 4. – С. 89-97.
5. Максимов А.В. Организационное обеспечение информационной системы по разработке планов реагирования на чрезвычайные ситуации // Научно-аналитический журнал Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы 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.

References

1. Akimov V.A., Lesnykh V.V., Radaev N.N. Fundamentals of Risk Analysis and Management in Natural and Man-Made Spheres. - M.: Business Express, 2004. - 352 p.
2. Matveev A.V., Matveev V.V., Potapov B.V. Fundamentals of the theory of analysis and risk management of emergency situations: monograph in 2 Volumes – St. Petersburg: St. Petersburg State Polytechnic University, 2003. – 407s.
3. Dukhov O.N., Sinyukov M.F. Search for effective solutions in the decision support system for managing multi-stage and balanced emergency response processes // Materials of the international scientific and technical conference "Security systems". – 2017. – № 26. – pp. 117-120.
4. Maksimov A.V., Matveev A.V. Prospects for the use of collective knowledge in responding to emergencies // Scientific and Analytical journal Bulletin of the St. Petersburg University of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia. – 2019. – № 4. – pp. 89-97.
5. Maksimov A.V. Organizational support of the information system for the development of emergency response plans // Scientific and Analytical journal Bulletin of the St. Petersburg University of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia. – 2020. – № 2. – pp. 32-38.
6. Maksimov A.V., Matveev A.V. Prospects for the use of artificial intelligence in the analysis of big data of social networks in the event of emergencies // Security service in Russia: experience, problems, prospects. Modern methods and technologies of prevention and prevention of emergency situations. Materials of the XI All-Russian Scientific and Practical Conference, 2019. – pp. 284-286
7. Peskov R.I. The main information systems used in the Ministry of Emergency Situations of Russia // Technosphere security technologies. – 2017. – № 2 (72). – Pp. 265-274.
8. Belov P.G. Strategic planning of development and ensuring national security of Russia: forecasting and reducing the risk of emergency situations // National security and strategic planning. – 2015. – № 1 (9). – Pp. 47-58.
9. Kudrin A.Yu. Decision support system in the field of civil defense, protection of the population and territories from emergencies // Izvestia TRTU. – 2006. – № 3 (58). – Pp. 7-10.
10. Berman A.F., Nikolaichuk O.A., Pavlov A.I., Yurin A.Yu. Decision support system for the prevention and elimination of man-made emergencies based on a precedent approach // Technosphere safety technologies. – 2013. – № 5 (51). – P. 13.

УДК: 614.842

Основные показатели и оценка пожарной ситуации в Новосибирской области

Галина Борисовна Свидзинская¹, Екатерина Александровна Погорелова²

^{1,2} Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

¹gns2@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-9535-217X>

²ekpog_11@mail.ru

Аннотация. Приведены статистические данные по пожарам, происшедшим в Новосибирской области за последние 5 лет, проанализированы их причины в зависимости от сезона и дней недели. Показано, что основной причиной возгораний является человеческий фактор, а именно, низкая культура соблюдения правил пожарной безопасности в сельских районах области.

Ключевые слова: Новосибирская область, статистика пожаров, травматизм

Basic indicators and assessment the fire conditions in the Novosibirsk region

Galina B. Svidzinskaya¹, Ekaterina A. Pogorelova²

^{1,2} Saint-Petersburg University of State fire service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia

¹gns2@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-9535-217X>

²ekpog_11@mail.ru

Abstract. Fire statistics in the Novosibirsk region over the past 5 years is presented, fire causes are analyzed depending on the season and days of the week. It is noted that the human factor can be considered as the main cause of the fires, namely the low culture of compliance with fire safety rules in rural areas of the region.

Keywords: Novosibirsk region, statistics of fires, injury rate

Новосибирская область с центром – городом Новосибирском занимает 178200 км², что составляет около 1% территории Российской Федерации. Население области, на 60 % сосредоточенное в областном центре, насчитывает 2779,4 тысяч человек, что составляет почти 2% населения Российской Федерации. Обладая огромным промышленным и научным потенциалом, область расположена в центре Сибири, более четверти ее территории покрыто лесами. Являясь центром российской науки и локализации предприятий с самыми современными технологиями, область ежегодно теряет миллионы рублей от возникающих на ее территории пожаров, а в сводках МЧС России занимает нижние строчки по пожарной безопасности территорий [1].

Статистические данные по общему количеству пожаров за последние 5 лет свидетельствуют о том, что на Новосибирскую область приходится от 2 до 3% всех возгораний, травмирования и гибели людей, фиксируемых на территории РФ, а размер материального ущерба от пожаров превышает 1,0% от общих потерь (Рис. 1,2) [1,2]. В 2020 году Новосибирская область оказалась на втором месте среди регионов РФ по уровню пожарной опасности, а по ландшафтным пожарам заняла первое место. Подобную статистику нельзя объяснить только плохой работой служб МЧС. Проблемы защиты территории области и ее населения состоят, прежде всего, в низкой культуре соблюдения техники безопасности в сельских районах. В 2021 году доля пожаров, приходящаяся на город Новосибирск, составила 26%, в 74% горели леса и постройки на территории области.

Наибольшее количество пожаров с гибелью людей также связано с сельскими населенными пунктами. В 2021 году там погибло в 1,7 раза больше людей, чем в районных центрах области и в 1,5 раза больше, чем в городе Новосибирске [1,3,4].

Статистика пожаров по месяцам указывает на резкое увеличение их количества в апреле-мае и октябре, что связано с повышением температуры воздуха весной и желанием сельских жителей освободиться от сухой травы, как в начале, так и в конце сельскохозяйственного сезона (Рис. 3). Доля пожаров, вызванных весенними палами, составила в 2021 году 45% от общего количества пожаров, погибло 30,5 га леса [1,5]. Ландшафтные пожары не только наносят непоправимый урон природе, погибают растения и животные, огонь перекидывается на жилые постройки, лишая людей имущества, они приводят к огромному экономическому ущербу. Доля потерь в Новосибирской области от лесных пожаров достигает в год 20 % и более от общего материального ущерба, причиненного огнем (Рис. 2). Сильные ландшафтные пожары вызывают масштабное атмосферное загрязнение близлежащих и весьма отдаленных территорий. Формируется дымовой смог, содержащий в высоких концентрациях токсичные субмикронные фракции частиц, образующихся в результате горения. Так летом 2019 года атмосферное загрязнение от лесных пожаров в Восточной Сибири охватило территории, удаленные до нескольких тысяч километров [6,7]. Сложность в тушении таких пожаров в Сибири связана как с быстротой их распространения в весенне-летний сезон, удаленностью территорий, на которых создается чрезвычайная ситуация, так и с нехваткой сотрудников МЧС и техники в пиковые пожароопасные периоды.

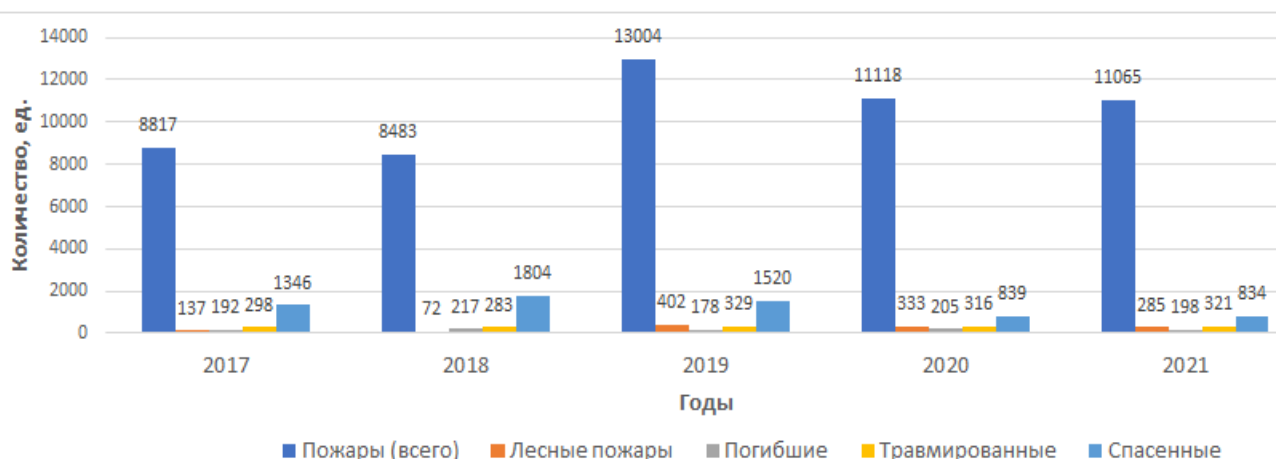


Рисунок 1 – Обстановка с пожарами в Новосибирской области за период с 2017 по 2021 год



Рисунок 2 – Материальный ущерб от пожаров в Российской Федерации и Новосибирской области за период с 2017 по 2021 год

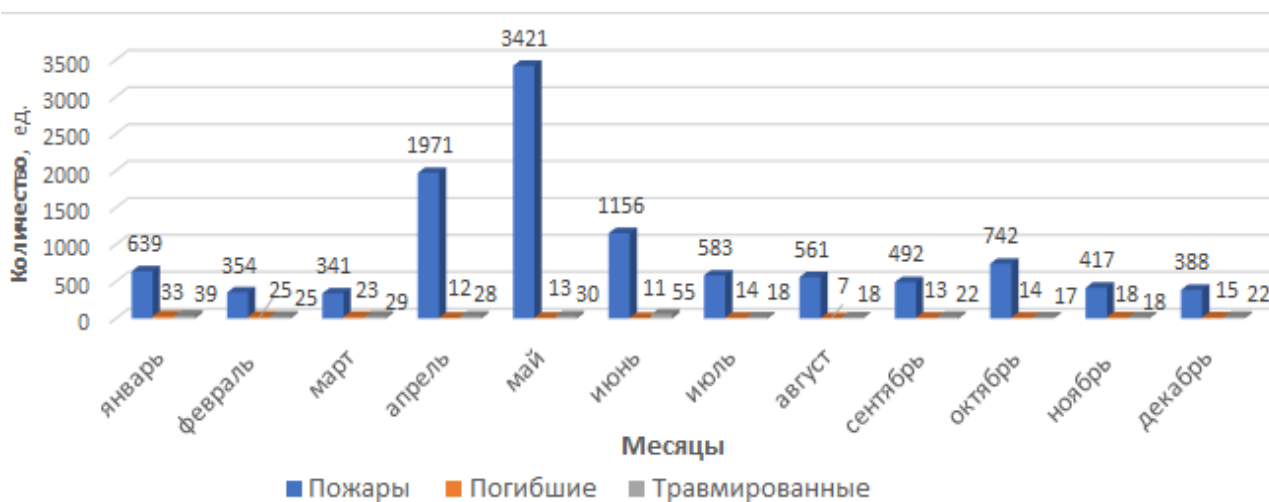


Рисунок 3 – Распределение количества пожаров и последствий от них по месяцам (2021 год)

Увеличение количества пожаров фиксируется также в январе месяце, что связано с новогодними праздниками и нарушением правил пожарной безопасности при использовании пиротехнических изделий и эксплуатации печного оборудования (Рис. 3) [8].

Вторыми по распространенности являются пожары в жилом секторе. Доля погибших в этих пожарах составила в 2021 году 93%, а травмированных – 61%. Из 198 жертв 88 пришлось на сельские населенные пункты, 52 человека погибли в районных центрах и 58 – в городе Новосибирске.

Основная причина пожаров с гибелью людей в жилом секторе – это неосторожное обращение с огнем (60% от общего количества погибших). По причине нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования погибло 28%, нарушения правил устройства и эксплуатации печей - 12% от всех

погибших (Рис. 4). Среди причин, входящих в группу «Неосторожное обращение с огнем», основная причина гибели – неосторожность при курении (40% от всех погибших) [1].

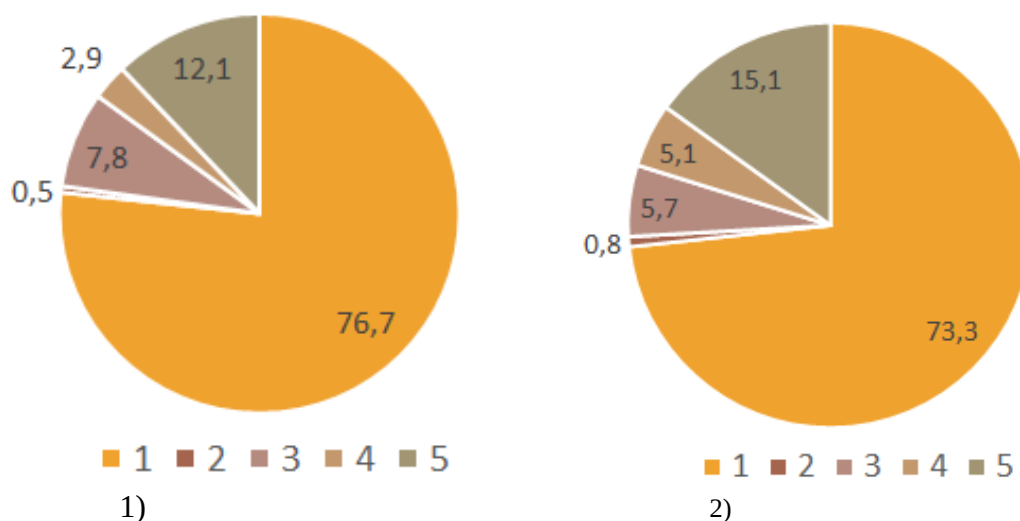


Рисунок 4 – Обстановка с пожарами в Новосибирской области (1) и в городе Новосибирске (2) по причинам их возникновения за 12 месяцев 2021 года [1]:

- 1- неосторожное обращение с огнем, пиротехническими изделиями, поджоги;
- 2- нарушение технологических процессов, в том числе при проведении газосварочных работ;
- 3- нарушение правил устройства и эксплуатации печей;
- 4- нарушение правил устройства и эксплуатации транспортных средств;
- 5- нарушение правил устройства и эксплуатации газового оборудования.

Нарушение правил техники безопасности населением, приводящее к неосторожному обращению с огнем, зачастую связано с застольями. Как и в России, в 2021 году большинство пожаров, в том числе с человеческими жертвами, в Новосибирской области происходило в период с вечера пятницы по понедельник (Рис. 5). Основное время суток, когда погибали люди, – это ночные часы. С 18-00 часов вечера до 6-00 часов утра в 2021 году погибло 63% от общего количества жертв. Одной из основных причин, приводящих к гибели и травмированию людей, традиционно остается употребление алкоголя – за 12 месяцев 2021 года 42% погибших на пожарах находились в алкогольном опьянении. По социальному положению 81% от общего количества погибших относились к категории социально незащищенных: пенсионеры (45%), безработные, инвалиды, дети. Большинство погибших (69%) в 2021 году составляли мужчины в возрасте от 18-ти до 65-ти лет [1].

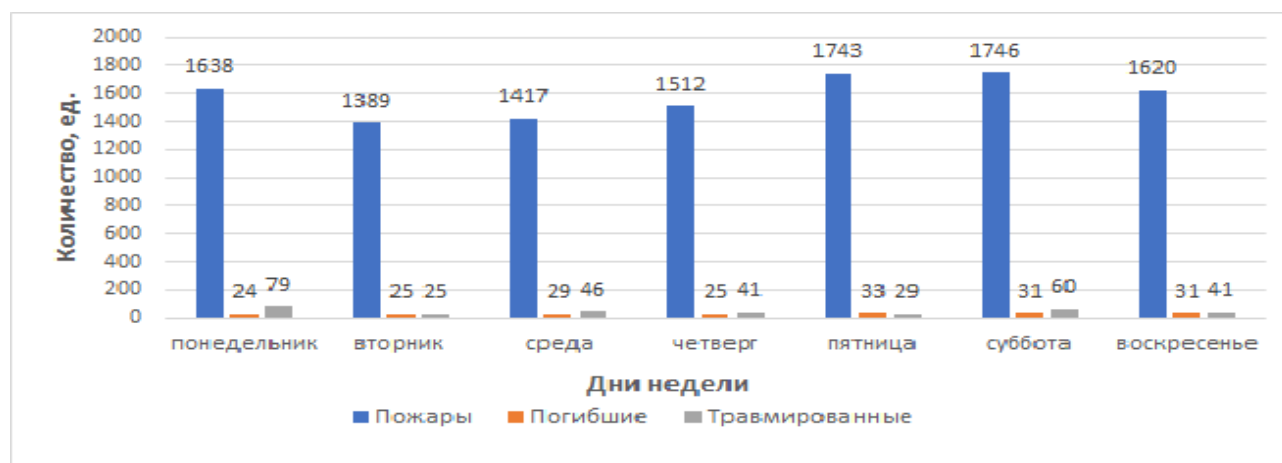


Рисунок 5 – Распределение количества пожаров и последствий от них по дням недели

Ситуацию с пожарами в Новосибирской области сложно признать удовлетворительной, особенно с учетом сложной экономической и демографической ситуации, складывающейся в Российской Федерации. Сотрудники МЧС, даже обладая самой современной техникой, не могут в одиночку ликвидировать пожары и бороться с человеческой беспечностью и безответственностью. Не только спасатели, но и местные власти должны включаться в борьбу, направленную на снижение детской гибели и травматизма на пожарах, оставлению детей без присмотра. Необходимо привлекать волонтеров, повышать культуру населения, улучшать ситуацию с занятостью в сельской местности.

Список источников

1. Главное управление по Новосибирской области МЧС России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://54.mchs.gov.ru> (Дата обращения 04.04.2022).
2. Пожары и пожарная безопасность в 2020 году: Статистический сборник / П. В. Полехин, М. А. Чебуханов, А. А. Козлов, А. Г. Фирсов, В. И. Сибирко, В. С. Гончаренко, Т. А. Чечетина; под общ. ред. Д. М. Гордиенко. – М.: ВНИИПО, 2021. – 112 с.
3. Больше 200 пожаров произошло в 2021 году в Новосибирске [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nsknews.info/materials/bolshe-2000-pozharov-proizoshlo-v-2021-godu-v-novosibirske/> (Дата обращения 04.04.2022).
4. Новосибирская область попала в список самых пожароопасных регионов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nsk.rbc.ru/nsk/29/04/2020/5ea8f4969a79477a8ed0e72a> (Дата обращения 04.04. 2022).
5. Министерство природных ресурсов и экологии Новосибирской области. Итоги пожароопасного сезона на территории Новосибирской области в 2020 году и постановка задач к прохождению пожароопасного сезона 2021 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https:// mpr.nso.ru/page/163](https://mpr.nso.ru/page/163) (Дата обращения 04.04.2022).
6. К вопросу пожароопасной обстановки Новосибирской области на текущий период/ Губанищева М. С., Дружинин Н.Е., Трунов С. И., Мальгин Е. Л. //Молодежь и системная модернизация страны: сб. научных статей 4-й Международной научной конференции студентов и молодых ученых. Юго-Западный Государственный университет. Курск, 2019. – С. 32-35.
7. Медвяцкая А. М., Рапута В. Ф., Ярославцева Т. В. Загрязнение атмосферы г. Новосибирска субмикронными аэрозолями в период лесных пожаров 2019 года //Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2020. – Т. 4. – №. 1. – С. 98-104.
8. Жукова Г. А., Воробьева К. И., Шеметова Е. Г. Пожароопасная обстановка в городе Новосибирске на период новогодних праздников 2020 года //Молодежь и XXI век-2020: сб. мат. X Международной молодежной научной конференции. Юго-Западный Государственный университет. Курск, 2020. – С. 17-21.

References

1. Glavnoe upravlenie po Novosibirskoj oblasti MChS Rossii [E`lektronny`j resurs]. –Rezhim dostupa: <https://54.mchs.gov.ru> (Data obrashheniya 04.04.2022).
2. Pozhary` i pozharная bezopasnost` v 2020 godu: Ctatisticheskij sbornik / P. V. Polexin, M. A. Chebuxanov, A. A. Kozlov, A. G. Firsov, V. I. Sibirko, V. S. Goncharenko, T. A. Chechetina; pod obshh. red. D. M. Gordienko. – M.: VNIPO, 2021. – 112 s.
3. Bol'she 200 pozharov proizoshlo v 2021 godu v Novosibirske [E`lektronny`j resurs]. – Rezhim dostupa: <https://nsknews.info/materials/bolshe-2000-pozharov-proizoshlo-v-2021-godu-v-novosibirske/> (Data obrashheniya 04.04.2022).
4. Novosibirskaya oblast` popala v spisok samy`x pozharоopasny`x regionov [E`lektronny`j resurs]. – Rezhim dostupa: <https://nsk.rbc.ru/nsk/29/04/2020/5ea8f4969a79477a8ed0e72a> (Data obrashheniya 04.04. 2022).
5. Ministerstvo prirodny`x resursov i e`kologii Novosibirskoj oblasti. Itogi pozharоopasnogo sezona na territorii Novosibirskoj oblasti v 2020 godu i postanovka zadach k proxozhdeniyu pozharоopasnogo sezona 2021 goda [E`lektronny`j resurs]. – Rezhim dostupa: [https:// mpr.nso.ru/page/163](https://mpr.nso.ru/page/163) (Data obrashheniya 04.04.2022).
6. K voprosu pozharоopasnoj obstanovki Novosibirskoj oblasti na tekushhij period/ Gubanishheva M. S., Druzhinin N.E., Trunov S. I., Mal`gin E. L. //Molodezh` i sistemnaya modernizaciya strany`: sb. nauchny`x statej 4-j Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii studentov i molody`x ucheny`x. Yugo-Zapadny`j Gosudarstvenny`j universitet. Kursk, 2019. – S. 32-35.
7. Medvyaczkaya A. M., Raputa V. F., Yaroslavceva T. V. Zagryaznenie atmosfery` g. Novosibirska submikronny`mi ae`rozolyami v period lesny`x pozharov 2019 goda //Intere`kspo Geo-Sibir`. – 2020. – T. 4. – №. 1. – S. 98-104.
8. Zhukova G. A., Vorob`eva K. I., Shemetova E. G. Pozharоopasnaya obstanovka v gorode Novosibirske na period novogodnix prazdnikov 2020 goda //Molodezh` i XXI vek-2020: sb. mat. X Mezhdunarodnoj molodezhnoj nauchnoj konferencii. Yugo-Zapadny`j Gosudarstvenny`j universitet. Kursk, 2020. – S. 17-21.

УДК 372.8

Особенности практической подготовки специалистов в вузе пожарно-технического профиля

Леонтьева Мария Сергеевна¹, Булатов Наиль Назимович²

^{1,2} Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

¹nail-442@mail.ru

²igps19@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9083-011X>

Аннотация. Авторами представлен анализ значимости практических занятий в образовательной деятельности вуза пожарно-технического профиля и особенности практической подготовки специалистов. Предложены рекомендации по повышению качества освоения дисциплин пожарно-технического профиля.

Ключевые слова: практическое занятие, пожарная безопасность, техносферная безопасность, компетенции, специалитет.

Peculiarities of practical training of specialists at the university of fire-technical profile

Maria S. Leontieva¹, Nail' N. Bulatov²

^{1,2} St. Petersburg University of the State Fire Service of Emercom of Russia, St. Petersburg, Russia

¹nail-442@mail.ru

²igps19@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9083-011X>

Abstract. The authors present an analysis of the importance of practical classes in the educational activities of the fire-technical profile university and the peculiarities of the practical training of specialists. The authors offer recommendations for improving the quality of mastering the disciplines of fire-technical profile.

Keywords: practical training, fire safety, technosphere safety, competences, specialist training.

Анализ статистических данных показывает рост материального ущерба от пожаров; количество пожаров, количество погибших и травмированных по-прежнему продолжает оставаться на высоком уровне, несмотря на положительную тенденцию по некоторым показателям [1]. Данные факты подтверждают необходимость уделять большое внимание подготовке специалистов в ВУЗе пожарно-технического профиля для снабжения подразделений МЧС высококвалифицированными кадрами.

Качественная подготовка курсантов и студентов, ориентированная на дальнейшее трудоустройство в системе МЧС России – приоритет развития образовательной деятельности ВУЗа пожарно-технического профиля. Без отработки практических навыков сложно представить становление инженера, инспектора, дознавателя и другого значимого для развития нашей страны специалиста.

За 2021 год в нашей стране было зарегистрировано более 314 тысяч пожаров, погибло более 8 тысяч человек (из них детей 380), несмотря на снижение количества пожаров по сравнению с предыдущим годом на 11%, возросло количество погибших, а материальный ущерб составил более 14 млрд рублей (рассматривались техногенные пожары).

В целях кадрового обеспечения ВУЗы МЧС России выпустили более 1300 специалистов. В учебных пунктах прошли подготовку и переподготовку почти 44 тыс. человек [2, 3, 4].

Сегодня на плечах инспекторов государственного пожарного надзора лежит большая ответственность. Часто специалисты осознают это бремя ответственности только в момент распределения на должность [2, 5]. Но быть психологически готовым к этому нужно уже во время обучения. Поэтому так важно осознавать место каждой дисциплины в дальнейшей профессиональной деятельности.

Дисциплины «Пожарная техника», «Гидравлика и противопожарное водоснабжение», «Производственная и пожарная автоматика», «Пожарная безопасность в строительстве» являются базовыми в подготовке специалистов пожарно-технического профиля. Преподавателям следует акцентировать внимание обучающихся на необходимости ответственного подхода к изучению данных дисциплин в целях дальнейшего профессионального становления. Заинтересовать обучающихся в дисциплинах поможет подбор правильного метода обучения [6, 7].

Целью обучения является подготовка к профессиональной деятельности. Формирование готовности специалистов к практической деятельности в подразделениях МЧС – процесс многоступенчатый.

В ходе исследования было выявлено, что практические занятия, проведенные на объектах (материально-техническая база учебной пожарно-спасательной части, центра материально-технического обеспечения ГУ МЧС России по Санкт-Петербургу, торговые центры, производственные здания, общественные культурно-досуговые центры и др.) позволяют развивать наглядно-образное мышление у курсантов.

Несмотря на большое количество практических занятий с выездами на объекты, опрос проведенный среди курсантов показал неполное понимание того, как можно будет применить знания на практике при

распределении на должность. Повысить этот показатель способен преподаватель, например, обращаясь к примерам из практики во время проведения занятия [8,9]. Увеличение количества выездных занятий на реальные объекты и проведение занятия с задействованием пожарной техники, измерительных приборов заинтересовало бы в изучении дисциплин 95% опрошенных курсантов.

В качестве подготовки к дальнейшей профессиональной деятельности (а во время обучения для подготовки к прохождению производственной практики в рамках учебного плана), целесообразно проводить практические занятия на объектах – обучающиеся должны иметь возможность попробовать себя в роли начальника караула, инспектора надзорной деятельности, инженера и т.д., применив ко всему прочему навыки работы со средствами измерения.

Таким образом, объектовые выездные занятия совершенствуют качество подготовки курсантов, прививают им навыки будущих специалистов. Конспектирование, работа с нормативно-правовыми источниками и измерительными средствами, применение метода «мозгового штурма» дополняют практическое занятие [10]. Практические занятия на объектах позволяют курсанту развить навыки использования измерительных средств, наглядно демонстрируют работу техники и оборудования, а также вскрывают различия между теорией и практикой.

Список источников

1. Статистика пожаров за 2020 год. Статистический сборник: Пожары и пожарная безопасность в 2020 году. Под общей редакцией Гордиенко Д.М. -М.: ВНИИПО, 2021.
2. Шигорин С. А., Рожков А. В. Проблема синергизма оперативно-тактической и профилактической подготовки специалистов в вузах пожарно-технического профиля //Наука как призвание: теория и практика. – 2020. – С. 189-193.
3. Иванова Т. В. Представление о пожаре сотрудников ГПС МЧС России / Т. В. Иванова, М. С. Леонтьева, М. В. Шлыков // Психолого-педагогические проблемы безопасности человека и общества. – 2019. – № 2(43). – С. 17-22.
4. Тыщенко Е. Г. Методика совершенствования психофизиологических качеств курсантов - одно из направлений специальной физической тренировки / Е. Г. Тыщенко, К. В. Мотовичев, М. С. Леонтьева // Психолого-педагогические проблемы безопасности человека и общества. – 2020. – № 1(46). – С. 29-38.
5. Vaganova O. I. Organization of practical classes in a higher educational institution using modern educational technologies //Amazonia Investiga. – 2019. – Т. 8. – №. 23. – С. 81-86.
6. Đuriš V. Development of motivation for achieving professional success of technical specialties students in Russia during practical training at industrial enterprises //International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET). – 2020. – Т. 15. – №. 16. – С. 221-229.
7. Закинчак А. И. и др. Современные подходы к оценке реализации процесса обучения специалистов в вузах пожарно-технического профиля //Пожарная и аварийная безопасность. – 2021. – №. 2. – С. 61-67.
8. Rompelman O., De Vries J. Practical training and internships in engineering education: Educational goals and assessment //European Journal of Engineering Education. – 2002. – Т. 27. – №. 2. – С. 173-180.
9. Striuk A., Rassovytska M. Using Blippar augmented reality browser in the practical training of mechanical engineers //arXiv preprint arXiv:1807.00279. – 2018.
10. Квасова Л. В., Калач Е. В. Управление внутриотраслевой системой повышения квалификации специалистов в сфере предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций // Проблемы управления рисками в техносфере. - 2014. - № 3 (31). - С. 156-162.

References

1. Statistika pozharov za 2020 god. Statisticheskij sbornik: Pozhary i pozharnaya bezopasnost' v 2020 godu. Pod obshchej redakciej Gordienko D.M. -M.: VNIIPPO, 2021.
2. Shigorin S. A., Rozhkov A. V. Problema sinergizma operativno-takticheskoy i profilakticheskoy podgotovki specialistov v vuzah pozharno-tekhnicheskogo profilya //Nauka kak prizvanie: teoriya i praktika. – 2020. – S. 189-193.
3. Ivanova T. V. Predstavlenie o pozhare sotrudnikov GPS MCHS Rossii / T. V. Ivanova, M. S. Leont'eva, M. V. Shlykov // Psihologo-pedagogicheskie problemy bezopasnosti cheloveka i obshchestva. – 2019. – № 2(43). – S. 17-22.
4. Tyshchenko E. G. Metodika sovershenstvovaniya psihofiziologicheskikh kachestv kursantov - odno iz napravlenij special'noj fizicheskoy trenirovki / E. G. Tyshchenko, K. V. Motovichev, M. S. Leont'eva // Psihologo-pedagogicheskie problemy bezopasnosti cheloveka i obshchestva. – 2020. – № 1(46). – S. 29-38.
5. Vaganova O. I. Organization of practical classes in a higher educational institution using modern educational technologies //Amazonia Investiga. – 2019. – Т. 8. – №. 23. – S. 81-86.
6. Đuriš V. Development of motivation for achieving professional success of technical specialties students in Russia during practical training at industrial enterprises //International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET). – 2020. – Т. 15. – №. 16. – S. 221-229.
7. Zakinchak A. I. i dr. Sovremennye podhody k ocenke realizacii processa obucheniya specialistov v vuzah pozharno-tekhnicheskogo profilya //Pozharnaya i avariynaya bezopasnost'. – 2021. – №. 2. – S. 61-67.
8. Rompelman O., De Vries J. Practical training and internships in engineering education: Educational goals and assessment //European Journal of Engineering Education. – 2002. – Т. 27. – №. 2. – S. 173-180.
9. Striuk A., Rassovytska M. Using Blippar augmented reality browser in the practical training of mechanical engineers //arXiv preprint arXiv:1807.00279. – 2018.
10. Kvasova L. V., Kalach E. V. Upravlenie vnutriotraslevoj sistemoj povysheniya kvalifikacii specialistov v sfere preduprezhdeniya i likvidacii chrezvychajnyh situacij // Problemy upravleniya riskami v tekhnosfere. - 2014. - № 3 (31). - S. 156-162.

УДК 614.842.8

Разработка и применение инновационного штабного стола в целях повышения эффективности действий координирующих органов ГПС МЧС России®

Роман Александрович Юрченко¹, Алексей Викторович Агафонов²

^{1,2} Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

¹ RAY1981@yandex.ru

² agafonov@igps.ru

Аннотация. Рассмотрен вопрос альтернативных решений разработки и применения инновационного штабного стола, с помощью которого происходит автоматизация сбора, обработки и анализа данных об обстановке на пожаре, передача необходимой информации руководителю тушения пожара (РТП) и диспетчеру гарнизона, определение потребности в силах и средствах подразделений, обеспечение контроля выполнения поставленных задач ведение документации; составление планов-схем расстановки сил и средств подразделений на различных этапах тушения пожара и проведения аварийно-спасательных работ (АСР).

Ключевые слова: местный и территориальный пожарно-спасательные гарнизоны, центральный пункт пожарной связи (ЦППС), центр управления в кризисных ситуациях (ЦУКС) территориального органа, служба пожаротушения, связь гарнизона, видеоконференцсвязь, база данных

Design and application of an innovative staff table to improve the efficiency of the coordinating bodies of EMERCOM of Russia

Roman A. Yurchenko¹, Alexey V. Agafonov²

^{1,2} St.-Petersburg State University of EMERCOM of Russia, St.-Petersburg, Russia

¹ RAY1981@yandex.ru

² agafonov@igps.ru

Abstract. The article considers the question of alternative solutions for the design and application of the innovative staff table, with the help of which there is an automatization of the collection, processing and analysis of data about the situation in the fire, the transfer of necessary information to the fire extinguishing manager (FEM) and to the garrison dispatcher, determining the need for forces and means of subdivisions, ensuring control of the execution of tasks, maintaining documentation, making plans-schemes for the placement of forces and means of subdivisions at different stages of extinguishing the fire and conducting emergency rescue work.

Keywords: local and territorial fire and rescue garrisons, central fire communications point (CFCP), crisis management center (CMC) of the territorial body, firefighting department, garrison communications, videoconferencing, database

Развитие Государственной противопожарной службы (ГПС) в России, на современном этапе характеризуется интенсивным развитием автоматизацией процессов управления и связи, широким использованием ИТ технологий. Применение ИТ технологий способствует повышению эффективности действий по тушению пожаров, как отдельных подразделений, так и ГПС в целом.

В МЧС России созданы ряд компьютерных программ и автоматизированные системы управления пожарно-спасательными подразделениями. Задачи автоматизации в Национальном центре управления в кризисных ситуациях (НЦУКС), центрах управления в кризисных ситуациях территориальных органов управления МЧС России, размещенных в городах федерального значения и административных центрах субъектов Российской Федерации, решаются качественно и своевременно [1].

Одним из самых важных факторов повышения эффективности и качества действий сил и средств пожарной охраны является информационно-методическая поддержка деятельности оперативного штаба пожаротушения (далее – штаб), создаваемого на пожаре руководителем тушения пожара (РТП) из числа оперативных должностных лиц пожарной охраны [2].

Успех действий по тушению пожара зависит во многом от способности входящих в штаб лиц организовать поступление информации, провести ее анализ и на его основе осуществить правильную расстановку сил и средств, оперативно провести их перегруппировку в случае необходимости [1].

Гарнизонная служба создается для организации управления и координации деятельности подразделений гарнизона, обеспечения постоянной готовности сил и средств гарнизона к тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ и других неотложных работ, в том числе при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (далее – проведение АСР), обеспечения взаимодействия со службами жизнеобеспечения, охраны общественного порядка и здравоохранения населенных пунктов и организаций, расположенных в границах гарнизона, организации связи между подразделениями гарнизона и службами

жизнеобеспечения, единого квалифицированного руководства силами и средствами гарнизона в повседневной деятельности и при тушении пожаров, проведении АСР [3].

К силам и средствам гарнизона относятся, в том числе, специальные системы и средства связи и управления действиями по тушению пожаров и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее - ЧС), находящихся в условиях непрерывного радиообмена, определяющих четкость работы штаба и, как следствие, является несомненным помощником в расставлении пожарной техники и личного состава. Начальник штаба находится в постоянном взаимодействии с РТП и участниками тушения пожара, он обязан контролировать выполнение принятых РТП решений, фиксировать информацию во времени и оформлять ее документально [3].

Одними из основных задач при создании оперативного штаба пожаротушения в части, касающейся учета сил и средств, являются [2]:

- сбор, обработка и анализ данных об обстановке на пожаре, передача необходимой информации руководителю тушения пожара и диспетчеру;
- определение потребности в силах и средствах подразделений, подготовка соответствующих предложений для руководителя тушения пожара;
- обеспечение контроля выполнения поставленных задач;
- ведение документации; составление планов-схем расстановки сил и средств подразделений на различных этапах тушения пожара и проведения аварийно-спасательных работ;
- обеспечение мероприятий по охране труда личного состава подразделений на пожаре.

В России имеется несколько организаций, которые занимаются производством выносных столов. Так, например компания ООО «Пожтехспас».



Рисунок 1 – Штабной стол СШП-03

Характеристики:

- Габаритные размеры (ДхШхВ) в положении для переноски 1000х800х350 мм;
- Габаритные размеры (ДхШхВ), в рабочем положении (без учета высоты мачты с вымпелом): 1620х925х1645 мм;
- Питание: внешнее переменный ток/постоянный ток 220/12 В;
- Вес стола в полной комплектации 63 кг.



Рисунок 2 – Штабной стол СШП-04

Характеристики:

- Габаритные размеры (ДхШхВ) в положении для переноски 840 х 130 х 720 мм;
- Габаритные размеры (ДхШхВ) в рабочем положении (без учета высоты мачты с вымпелом) 1455 х 745 х 2100 мм;
- Высота плоскости рабочего планшета 750+800 мм;
- Вес стола с футляром в полной комплектации 25 кг.

Данные штабные столы предназначены для оперативной организации рабочего места штаба пожаротушения вне салона штабного автомобиля. Выносные столы могут использоваться как самостоятельные единицы вооружения в работе штаба.

К сожалению, в виду большого объема обрабатываемых данных, перегрузкой эфира радиосвязи в случае большого пожара актуальные сведения не всегда вовремя попадают в координирующие подразделения, например в ЦППС, ЦУКС.

При проведении разведки используют документы предварительного планирования действий по тушению пожаров. Например, план тушения пожара объекта в среднем составляет около 40 листов. Намного удобнее использовать его электронную актуальную копию, скачанную из облачного хранилища данных сервера Главного управления соответствующего территориального органа, которую можно вывести на большой экран.

В данной работе предлагается вниманию штабной стол с различными мультимедийными возможностями. Характеристики данного стола:

Таблица 1

Габаритные размеры стола в сложенном и собранном состоянии и его масса в базовой комплектации

	В сложенном состоянии	В собранном состоянии
Длина	1100 мм	1295 мм
Ширина	800 мм	850 мм
Высота	150 мм	2460
Масса стола	35,4 кг	

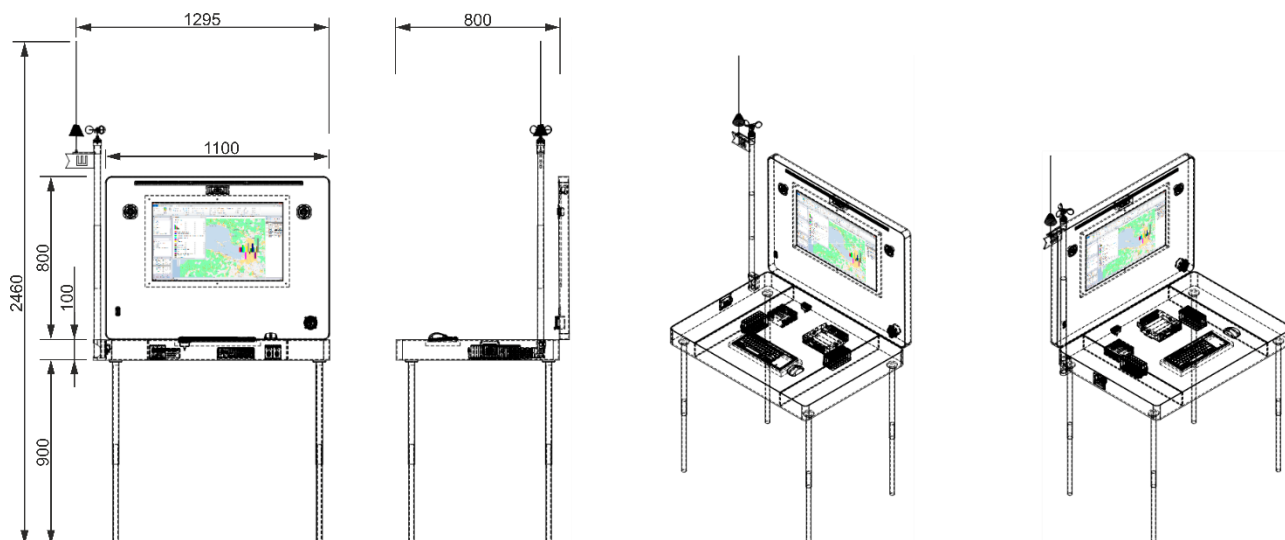


Рисунок 3 – Эскиз проектируемого штабного стола

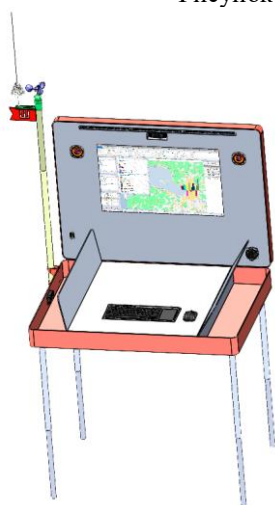


Рисунок 4 – Рабочее пространство

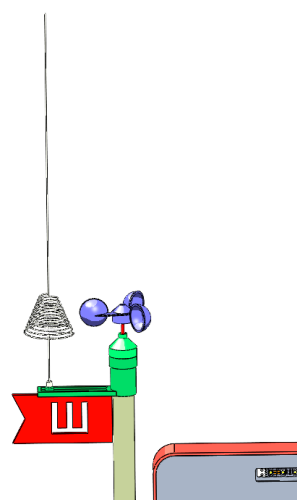


Рисунок 5 – Анемометр, антенна, флажок

В основании корпуса предусмотрены два пенала для транспортировки и хранения съемных элементов стола. В первом размещены регулирующие по высоте ножки, складной штوك, анемометр, флажок со светодиодной подсветкой, антенна. Во втором размещаются клавиатура, мышь, USB модем, письменные принадлежности, средства коммутации, проч.

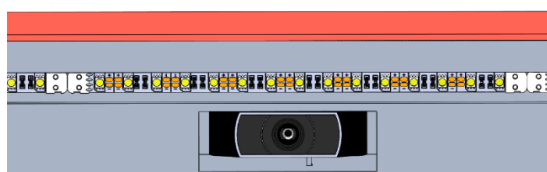


Рисунок 6 – Вебкамера

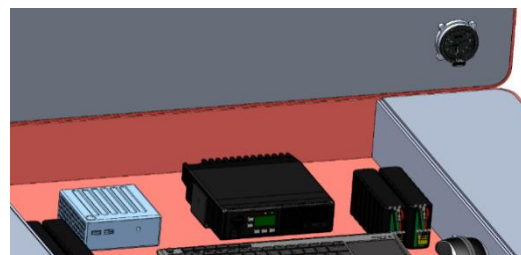


Рисунок 7 – Внутренняя компоновка стола: портативный компьютер, стационарная радиостанция, аккумуляторные батареи

В откидной крышке на лицевой панели расположены вебкамера с микрофоном, светодиодная лента для подсветки рабочей зоны оператора. Предусмотрен резистивный подогрев активной матрицы LED дисплея для работы рабочим столом при отрицательных температурах. По бокам предусмотрены устройства для воспроизведения звука, к которым через релейное соединение подключены портативный компьютер и стационарная радиостанция.

Корпус выполнен из алюминиевых композитных панелей типа Алюкобонд или его аналогов. Панели имеют уникальные характеристики: жесткость в сочетании с прочностью, небольшой вес, долговечность, устойчивость панели к воздействию агрессивных факторов внешней среды, благодаря чему материал не корродирует, и мало подвержен механическому износу.

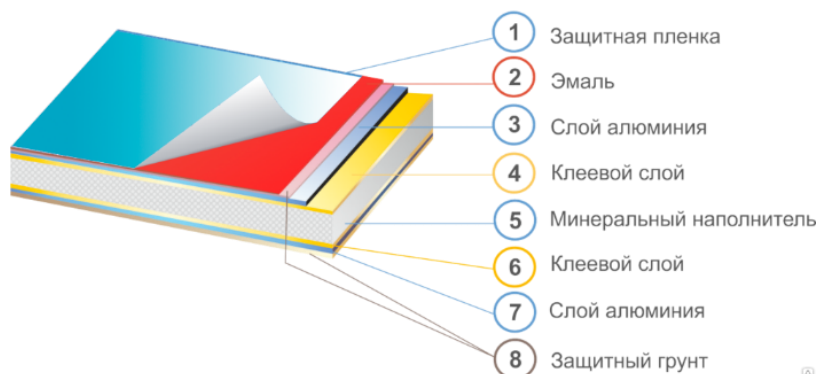


Рисунок 8 – Структура композитной панели

Вся отчетная документация в режиме on-line синхронизируется посредством ведомственной сети INTRANET с такими базами данных автоматизированных информационных систем (АИС), как АИС Гарнизон, Автоматизированная информационно-управляющая система РСЧС, АИС Электронный инспектор, МНИС ГЛОНАСС, приложение для определения «Термических точек» и другие.

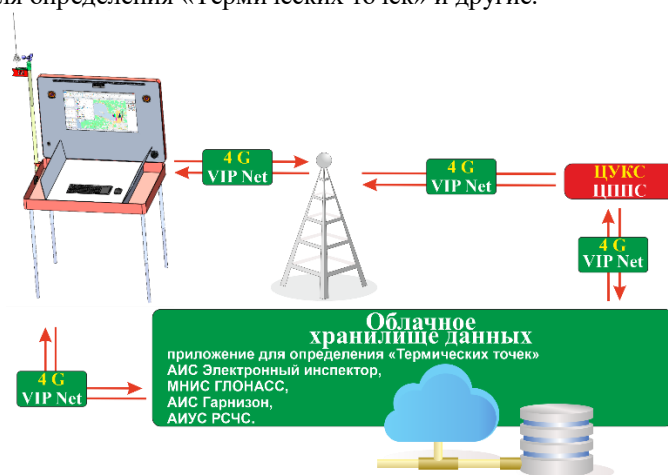


Рисунок 9 – Схема обмена информацией

Уникальность решения, описываемого в данной статье, в том, что компоненты штабного стола доступны для общественного пользования.

Фактор времени в случае возникновения чрезвычайной ситуации является основополагающим. Данное устройство позволяет в режиме реального времени взаимодействовать с координирующими органами и в кратчайшие сроки восполнить информационные пробелы, тем самым повысить уровень оперативного реагирования на проведение аварийно-спасательных работ и уменьшение экономического ущерба.

Список источников

1. Автоматизированные системы управления и связь: учебник / В. И. Зыков, В. В. Степанов, А. Б. Мосягин, А. Н. Петренко; под общей ред. проф. В. И. Зыкова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2019. – 457 с.

2. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ»

3. Приказ МЧС России от 25 октября 2017 г. № 467 «Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах»

4. Приказ МЧС России от 26 декабря 2018 № 633 «Об утверждении и введении в действие Руководства по радиосвязи МЧС России».

5. Сайт производителя штабных столов ООО «ПОЖТЕХСПАС» <http://ptspas.ru/catalog>

References

1. Automated control systems and communications: textbook / V.I. Zykov, V.V. Stepanov, A.B. Mosyagin, A.N. Petrenko; ed. by Prof. V.I. Zykov. - 3rd edition, revised and extended - M. : Academy of State Fire Service of EMERCOM of Russia, 2019. - 457 с.

2. Order of EMERCOM of Russia from October 16, 2017 № 444 «On approval of the Combat Statute of fire protection units, defining the procedure for the organization of extinguishing fires and conducting rescue operations».

3. Order of EMERCOM of Russia from October 25, 2017 № 467 «On approval of the Regulations on fire and rescue garrisons».

4. Order of EMERCOM of Russia from December 26, 2018 № 633 «On approval and enactment of the Manual of radio communication of EMERCOM of Russia».

5. Website of the manufacturer of staff tables «POZHTEHSPAS» LLC <http://ptspas.ru/catalog>

УДК 614.835, 656.21

О моделировании взрыва газобаллонного автомобиля на закрытой автостоянке

Александр Алексеевич Таранцев¹, Дмитрий Анатольевич Поташев²

¹ Институт проблем транспорта им. Н.С. Соломенко РАН, Санкт-Петербург, Россия

² Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

¹ t_54@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-1561-2483>

² dim-po@igps.ru, <http://orcid.org/0000-0003-2190-399X>

Аннотация. Эксплуатация газобаллонных автомобилей осложняется их повышенной взрывопожароопасностью. Эта проблема возрастает при хранении и обслуживании газобаллонных автомобилей в закрытых сооружениях – наземных и подземных автостоянках. Взрыв и воспламенение газа могут привести как к гибели и травмированию людей на автостоянке, так и к повреждению автомобилей, а также обрушению строительных конструкций автостоянки и связанных с ней строений. В этой связи необходимо провести компьютерное моделирование опасных факторов взрыва и последующего пожара и предложить мероприятия по обеспечению безопасности сооружений и находящихся в них объектов и персонала.

Ключевые слова: закрытые автостоянки, газобаллонные автомобили, взрывобезопасность, пожаробезопасность, опасные факторы взрыва

About modeling the explosion of a gas cylinder car in a closed parking lot

Alexander A. Tarantsev¹, Dmitry A. Potashev²

¹ N.S. Solomenko Institute of Transport Problems of the Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russia

² Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia

¹ t_54@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-1561-2483>

² dim-po@igps.ru, <http://orcid.org/0000-0003-2190-399X>

Annotation. The operation of gas-cylinder cars is complicated by their increased explosion and fire hazard. This problem increases with the storage and maintenance of gas-cylinder cars in closed structures - ground and underground parking lots. The explosion and ignition of gas can lead to death and injury of people in the parking lot, as well as damage to cars, as well as the collapse of building structures of the parking lot and related buildings. In this regard, it is necessary to conduct a computer simulation of the hazards of an explosion and subsequent fire and propose measures to ensure the safety of structures and facilities and personnel located in them.

Keywords: closed parking lots, gas-cylinder cars, explosion safety, fire safety, explosion hazards

Современный этап развития общества характеризуется интенсивной урбанизацией и ростом количества автотранспортных средств. В России лидерами по числу легковых автомобилей являются столиц – Москва (~3,6 млн) и Санкт-Петербург (~1,7 млн), а в целом по стране показатель N_T (к-во легковых автомобилей на 1000 чел) не превышает 350. А лидерами по этому показателю являются Сан-Марино ($N_T=1263$), Монако ($N_T=899$) и США ($N_T=799$)*. При этом всё большую долю среди автомобилей занимают газобаллонные (ГБА) как экологически более чистые и экономичные.

Одновременно с учётом растущей дороговизны площади городов (мегаполисов, агломераций) возрастает и проблема оборудования автостоянок [1], прежде всего закрытых многоуровневых (рис.1-а), в т.ч. подземных, находящихся под зданиями [2] (рис.1-б).



а



б

Рис.1. Закрытые многоуровневые автостоянки (а – наземные, б – подземные встроены)

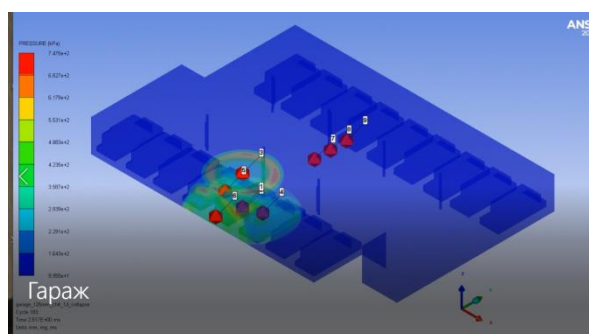


а

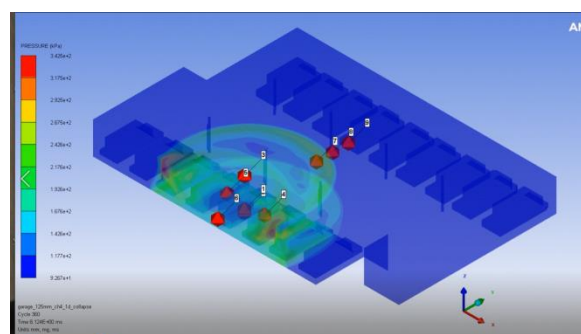


б

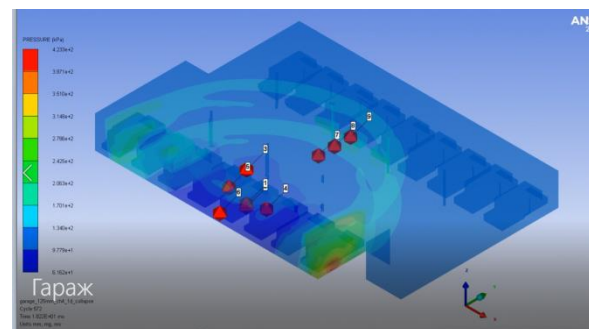
Рисунок 2 – Пожар в гараже (а) и взрыв ГБА (б)



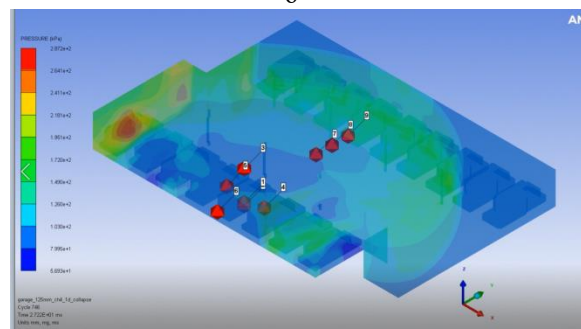
а



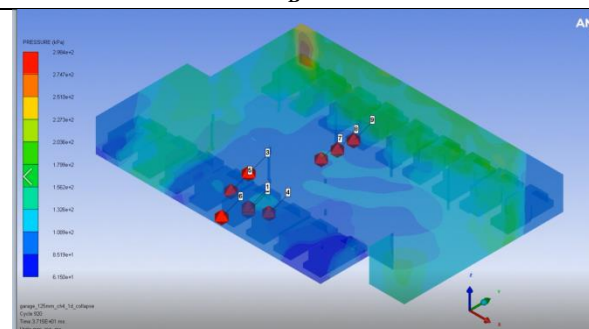
б



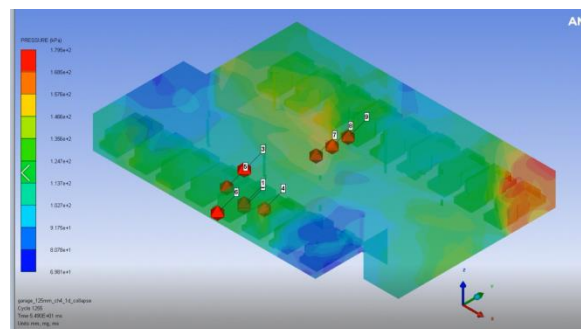
в



г



д



е

Рисунок 3 – Динамика ударной волны при взрыве ГБА в закрытой автостоянке

Учитывая пожароопасность автомобилей [3], особенно взрывоопасность ГБА (рис.2), всё более обостряется проблема обеспечения пожаровзрывобезопасности подземных автостоянок, которой посвящены работы [4-6] с участием авторов.

Поскольку гаражи и многие автостоянки являются категорируемыми сооружениями (подкласс конструктивной пожарной опасности Ф5.2) закрытого типа, при хранении находящихся на них ГБА существует риск утечки газового топлива с образованием взрывоопасных концентраций [7], ввиду чего такие автостоянки могут относиться к категории А [8] по взрывопожароопасности.

Взрывы газозвушных смесей в замкнутых объёмах автостоянок, не рассчитанных на воздействие опасных факторов взрыва (ОФВ) [7] (ударная волна, тепловое излучение, осколки) могут привести к масштабным разрушениям строительных конструкций, к уничтожению хранящейся техники, гибели людей и опасности для третьих лиц и зданий (рис.1-6). При этом взрывы ГБА могут быть как спровоцированы пожарами, так и пожары классов А, В и С [9] могут быть вызваны взрывами автомобилей.

В этой связи представляется необходимым провести моделирование воздействия ОФВ на конструктивные элементы закрытых автостоянок. Поскольку динамика ОФВ описывается системой дифференциальных уравнений в частных производных [10] сохранения массы, импульса, энергии и уравнением состояния, получить аналитическое решение невозможно, ввиду чего была применена компьютерная программа Ansys Autodyn [11]. С её помощью получена динамика ударных волн в закрытой (подземной) автостоянке – рис.3.

Из анализа результатов расчёта установлено, что при взрыве газозвушной смеси в закрытой автостоянке возникает сложный ударно-волновой процесс (рис.4) с отражением от стен и преград (в т.ч. от автомобилей), выходом ударной волны наружу через проёмы (ворота) и даже возникновением зоны разрежения. Особую опасность представляет метательный эффект ударной волны (опрокидывание, отбрасывание автомобилей и людей), а также импульсная знакопеременная нагрузка на перекрытия с угрозой их обрушения. При последующем возникновении пожара его опасные факторы могут возрасти с большей скоростью и проникать в вышерасположенные здания (рис.1-6) ввиду повреждения несущих стен, колонн и перекрытий, снижения их пределов огнестойкости по показателям R, E и S [9].

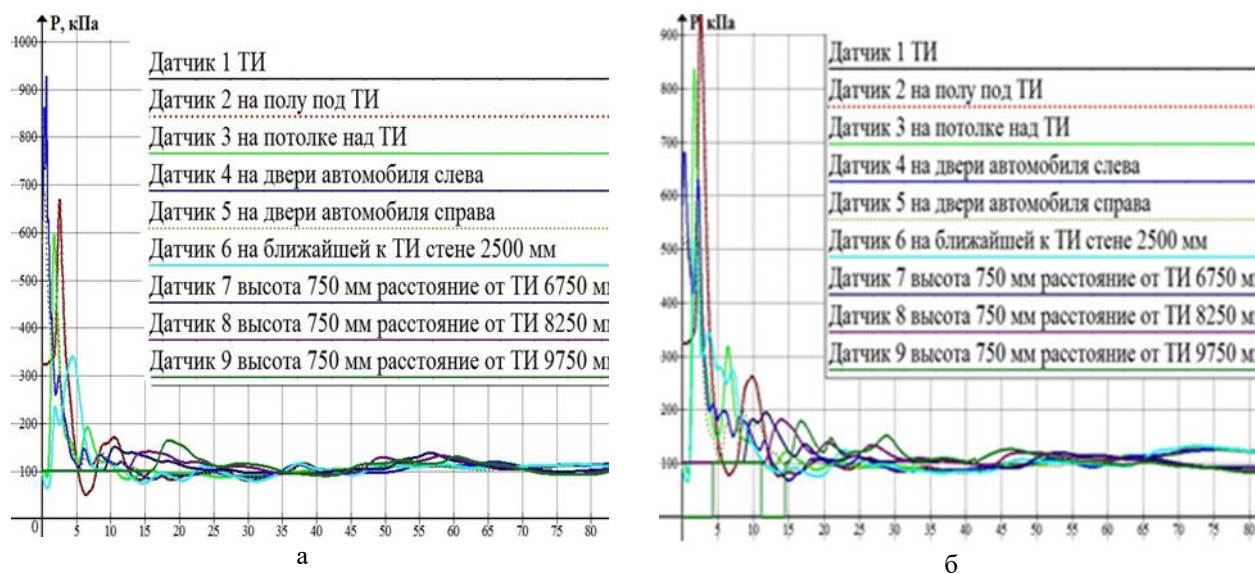


Рисунок 4 – Динамика давления в воздушной ударной волне при взрыве в центре (а) и в угловой части (б) автостоянки. Время на горизонтальной оси – в миллисекундах, ТИ – точка инициации

Таким образом, представляется целесообразным провести комплекс исследований в части взрывопожаробезопасности закрытых наземных и подземных автостоянок (рис.1) и выработать предложения по максимальному повышению их безопасности при нахождении там автомобилей и людей.

Список источников

1. Свод правил 113.13330.2016 Стоянки автомобилей.
2. Свод правил 154.13130.2013 Встроенные подземные автостоянки.
3. Поташев Д.А., Сытдыков М.Р., Таранцев А.А. О пожароопасности некоторых типов автомобилей // Вестник СПбУ ГПС МЧС России, №1, 2021, с.3-10.
4. Поташев Д.А., Таранцев А.А., Шидловский Г.Л. Особенности распространения опасных факторов пожара в подземных стоянках автомобилей // Проблемы управления рисками в техносфере, 2020, №1 [53], с.43-52
5. Поташев Д.А., Таранцев А.А., Шидловский Г.Л. Особенности развития пожаров автомобилей в подземных автостоянках и их тушение // Проблемы управления рисками в техносфере, 2021, №1 [57], с.108-115.

6. Поташев Д.А. О проблеме взрывопожароопасности подземных автостоянок // Проблемы управления рисками в техносфере, 2021, №4, с.132-139.
7. Государственный стандарт 12.1.010-76 ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования.
8. СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
9. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности.
10. Рождественский Б.Л., Яненко Н.Н. Системы квазилинейных уравнений и их приложения к газовой динамике. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Наука, 1978. 687с.
11. Учебное пособие по теории. Autodyn Explicit software for nonlinear dynamics / Theory manual / ANSYS. InCrevision – 4.3 – 2021.

References

1. Code of Rules 113.13330.2016 Parking.
2. Code of Rules 154.13130.2013 Built-in underground parking.
3. D.A.Potashev, M.R.Sydykov, A.A.Tarantsev. About the fire hazard of some types of cars // Bulletin of the SPbU GPS of the Ministry of Emergency Situations of Russia, No. 1, 2021, pp.3-10.
4. Potashev D.A., Tarantsev A.A., Shidlovsky G.L. Features of the spread of fire hazards in underground parking lots // Problems of risk management in the technosphere, 2020, No.1 [53], pp.43-52
5. Potashev D.A., Tarantsev A.A., Shidlovsky G.L. Features of the development of car fires in underground parking lots and their extinguishing // Problems of risk management in the technosphere, 2021, No. 1 [57], pp.108-115.
6. Potashev D.A. On the problem of explosion and fire hazard of underground parking lots // Problems of risk management in the Technosphere, 2021, No. 1 [57], pp.108-115. 6. Potashev D.A. On the problem of explosion and fire hazard of underground parking lots // Problems of risk management in Technosphere, 2021, No. 4, pp.132-139.
7. State Standard 12.1.010-76 SSBT. Explosion safety. General requirements.
8. SP 12.13130.2009. Determination of categories of premises, buildings and outdoor installations for explosion and fire hazards.
9. Federal Law No. 123-FZ of 22.07.2008 Technical Regulations on fire safety requirements.
10. Rozhdestvensky B.L., Yanenko N.N. Systems of quasi-linear equations and their applications to gas dynamics. 2nd ed., reprint. and additional M.: Nauka, 1978. 687s.
11. Textbook on theory. Autodynamic Software for Nonlinear Dynamics / Theory Guide / ANSYS. The increase is 4.3 – 2021.

УДК 340.1

Обучение пожарному делу в Российской империи

Елизавета Андреевна Титова¹, Алла Александровна Бобровская²

^{1,2}Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

¹letenant2012@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9064-2901>

²mirror-80@mail.ru

Аннотация. Подготовка специалистов пожарного дела берет свое начало со времен развития Российского государства. Нормативными правовыми актами, а в дальнейшем и Пожарным уставом Российской империи регламентировали порядок обучения лиц пожарному делу.

Ключевые слова: пожарная безопасность, Российская империя, Пожарный устав, обучение пожарному делу

Firefighting training in the Russian Empire

Elizaveta A. Titova¹, Alla A. Bobrovskaya²

^{1,2}Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia

¹letenant2012@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9064-2901>

²mirror-80@mail.ru

Abstract. The training of firefighting specialists originates from the time of the development of the Russian state. Regulatory legal acts, and later the Fire Charter of the Russian Empire regulated the procedure for training persons in fire fighting.

Keywords: fire safety, the Russian Empire, Fire regulations, fire training

Пожары бросают государству и обществу все новые и новые вызовы, заставляя не только практиков включаться в разработку комплексной программы защиты населения от пожаров и обеспечения пожарной безопасности страны [1]. На современном этапе развития обучение специалистов в области обеспечения пожарной безопасности происходит в специализированных вузах системы МЧС России. В соответствии с Приказом МЧС России от 17.03.2022 № 222 «Об утверждении порядка и условий приема на обучение в организации, осуществляющие образовательную деятельность и находящиеся в ведении МЧС России» набор на обучение производится по целевому направлению. На основании статьи 23 Федерального закона от 23.05.2016 №141-ФЗ (ред. от 16.04.2022) «О службе в федеральной противопожарной службе Государственной противопожарной службы и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» в контракте, заключаемом с гражданином или сотрудником федеральной противопожарной службы, поступающими на обучение в образовательную организацию или научную организацию федерального органа исполнительной власти в области пожарной безопасности по очной форме обучения предусматривается обязательство гражданина о последующем заключении контракта о прохождении службы в федеральной противопожарной службе или обязательство сотрудника о прохождении службы в федеральном органе исполнительной власти в области пожарной безопасности или подразделении, направившем его на обучение.

Данное положение берет свое начало с истории развития противопожарной отрасли Российского государства. Пожары всегда были серьезным бедствием для России. Поэтому государство обращало особое внимание на подготовку специалистов пожарного дела.

Первый акт систематизации в области пожарной безопасности - Пожарный устав Российской империи был составлен при Николае I, в 1832 году. Пожарный устав Российской империи, включал в себя нормы о пожарной безопасности, ответственности за нарушение норм пожарной безопасности, а также регламентировал вопрос обучения специалистов пожарного дела. Именно в этом документе впервые четко было записано, что пожарные части в городах должны подчиняться городскому полицейскому управлению.

Пожарные команды комплектовались в соответствии с утвержденной штатной численностью из личного состава военного ведомства. В первой половине XIX столетия для снабжения губерний и городов огнегасительными орудиями и для приучения людей к действию учреждено Пожарное Депо в Санкт-Петербурге и Москве. Для распространения искусства делания огнегасительных орудий в Пожарное депо из каждой губернии направлялись для обучения по три человека из способных. На период обучения они снабжались приличной одеждой и продовольствием. После окончания обучения лицо возвращалось обратно в губернию, из которой было направлено. Оно причислялось к штату полицейских служителей, с обязанностью прослужить при пожарных инструментах пятнадцать лет, при этом лицо освобождалось от рекрутской повинности [2].

В период усовершенствования государственной политики в области обеспечения пожарной безопасности и проведения пожарной реформы в конце XIX века назрела необходимость в специализированном учебном

заведении пожарно-технического профиля, в связи, с чем были созданы первые в России Курсы пожарных техников, открытие которых состоялось 18 октября 1906 года в Петербурге.

Обучение на Курсах пожарных техников проходили лица не моложе 18 лет, имеющие аттестат среднего учебного заведения и годные по состоянию здоровья. Длительность обучения составляла два года, в период которого слушатели изучали естественные, технические и гуманитарные науки.

Начиная с 1908 и вплоть до 1917 года, поднимался вопрос о необходимости реорганизации Курсов, так как постепенно становилось понятным, что задачи этого учебного заведения были намечены правильно, но краткосрочность курса обучения и неполнота учебных программ не позволяла их выполнить [3].

Но невозможно не признать, что открытие Курсов явилось ощутимым шагом вперед в развитие пожарного дела в России.

С момента падения монархии Курсы претерпели ряд изменений, и на сегодняшний день подготовку специалистов пожарно-технического профиля осуществляет Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России. Вековой опыт подготовки профессионалов пожарного дела позволяет Университету быть одним из ведущих вузов по подготовке высококвалифицированных специалистов.

Список источников

1. Законодательство Российской империи в сфере борьбы с пожарами и стихийными бедствиями в первой половине XIX века: хрестоматия в 2 т. Т.1: Законодательство Российской империи в сфере борьбы с пожарами / под общ. ред. Э.Н. Чижилова, Н.И. Уткина; авт. – сост. С.Б. Немченко, А.А. Смирнова, Е.А. Титова. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2019. – 272 с.
2. Пожарный устав Российской империи: хрестоматия / под. Общ. Ред. В.С. Артамонова; сост. Э.Н. Чижилов, С.Б. Немченко, А.А. Смирнова, Т.И. Опарина, Н.И. Уткин, Е.А. Титова. 2-е изд., доп., испр. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2015. – 264 с.
3. https://igps.ru/publication/Uchebnaya_deyatelnost_Kursov

References

1. Zakonodatel'stvo Rossijskoj imperii v sfere bor'by s pozharemi i stixijny`mi bedstviyami v pervoj polovine XIX veka: xrestomatiya v 2 t. T.1: Zakonodatel'stvo Rossijskoj imperii v sfere bor'by s pozharemi / pod obshh. red. E`.N. Chizhikova, N.I. Utkina; avt. – sost. S.B. Nemchenko, A.A. Smirnova, E.A. Titova. – SPb.: Sankt-Peterburgskij universitet GPS MChS Rossii, 2019. – 272 s.
2. Pozharny`j ustav Rossijskoj imperii: xrestomatiya / pod. Obshh. Red. V.S. Artamonova; sost. E`.N. Chizhikov, S.B. Nemchenko, A.A. Smirnova, T.I. Oparina, N.I. Utkin, E.A. Titova. 2-e izd., dop., ispr. – SPb.: Sankt-Peterburgskij universitet GPS MChS Rossii, 2015. – 264 s.
3. https://igps.ru/publication/Uchebnaya_deyatelnost_Kursov

УДК. 340.1

Пожарная безопасность особо значимых объектов Российской империи

Елена Викторовна Сафронова¹, Елизавета Андреевна Титова²

¹ НИУ «БелГУ», Белгород, Россия

² Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

¹elena_safronova_2010@mail.ru

²letenant2012@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9064-2901>

Аннотация. Леса в Российской империи имели стратегическое значение для постройки флота, домов и обеспечения жизнедеятельности общества. Защита лесов от пожаров, особенно корабельных, являлось одной из задач государственных органов. В Российской империи на законодательном уровне были прописаны правила пожарной безопасности в лесах, которые в дальнейшем вошли в первый акт систематизации противопожарного законодательства.

Ключевые слова: пожарная безопасность, Российская империя, Пожарный устав, акт систематизации, противопожарные нормы, охрана леса

Fire safety of particularly important objects of the Russian Empire

Elena V. Safronova¹, Elizaveta A. Titova²

¹ Belgorod State University, Belgorod, Russia

² Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia

¹elena_safronova_2010@mail.ru

²letenant2012@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9064-2901>

Abstract. Forests in the Russian Empire were of strategic importance for the construction of the fleet, houses and ensuring the life of society. Protection of forests from fires, especially ship fires, was one of the tasks of state bodies. In the Russian state, fire safety rules in forests were prescribed at the legislative level, which later became part of the first act of systematization of fire legislation.

Keywords: fire safety, Russian Empire, Fire regulations, act of systematization, fire regulations, forest protection

Пожарной безопасности со времен Петра I и на протяжении развития Российской империи уделяется значительное внимание. С развитием кораблестроительства в Российской империи особое внимание уделялось лесу, как основному строительному материалу. Он стал стратегически важным объектом защиты, для которого были приняты специальные нормы права в области обеспечения пожарной безопасности.

Указы закрепляли запрет на разведение огня на расстоянии двух сажен от дерева, и предписания о тушении возможными средствами пожара в лесах возле деревень. В соответствии с Распоряжением от 9 августа 1800 года «О предотвращении случающихся в лесах пожарах» казенный крестьянин, который намеривался выжигать траву на полосе, на расстоянии в полуверсты и меньше от казенной дачи, должен был оповещать заранее пожарного старосту, который в свою очередь должен был осмотреть данное место на предмет нахождения вокруг него рва, или скошена ли трава и вспахана ли земля. Поселянин, при выжигании травы, должен был находиться на полосе с заступом, метлами, и другими огнегасительными инструментами [1].

Ответственность за нарушение правил пожарной безопасности в лесах предусматривала несколько видов наказания от битья кнутом до смертной казни.

Нормы в области обеспечения пожарной безопасности в лесах нашли свое отражение в первом акте систематизации противопожарного законодательства Российской империи. Пожарный устав Российской империи в главе второй во втором отделении «О предосторожностях от пожаров вне жилищ» устанавливал запрет на разведение огня на больших дорогах и близ лесов, посеянного или собранного хлеба, мостов, строений и огородов, на расстоянии не менее двух сажен. Категорически было запрещено выжигать поляны внутри лесов. Правила о предосторожностях от лесных пожаров выписывались, и для всеобщего сведения выставлялись на стенах в постоялых домах, корчмах и трактирах [2].

На сегодняшний день вопрос пожарной безопасности леса не остался без внимания. Постановлением Правительства Российской Федерации от 07.10.2020 № 1614 были утверждены правила пожарной безопасности в лесах, которые установили единые требования к мерам пожарной безопасности в лесах в зависимости от целевого назначения земель и лесов.

Таким образом, можно отметить, что опыт Российской империи по охране и защите леса от пожаров положил основу противопожарного законодательства в рассматриваемом вопросе современной России.

Список источников

1. Законодательство Российской империи в сфере борьбы с пожарами и стихийными бедствиями в первой половине XIX века: хрестоматия в 2 т. Т.1: Законодательство Российской империи в сфере борьбы с пожарами / под общ. ред. Э.Н. Чижикова, Н.И. Уткина; авт. – сост. С.Б. Немченко, А.А. Смирнова, Е.А. Титова. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2019. – С 48.
2. Пожарный устав Российской империи: хрестоматия / под. Общ. Ред. В.С. Артамонова; сост. Э.Н. Чижиков, С.Б. Немченко, А.А. Смирнова, Т.И. Опарина, Н.И. Уткин, Е.А. Титова. 2-е изд., доп., испр. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2015. – 264 с.

References

1. Zakonodatel'stvo Rossijskoj imperii v sfere bor'by s pozharami i stihijnymi bedstviyami v pervoj polovine XIX veka: hrestomatiya v 2 t. T.1: Zakonodatel'stvo Rossijskoj imperii v sfere bor'by s pozharami / pod obshch. red. E.N. CHizhikova, N.I. Utkina; avt. – sost. S.B. Nemchenko, A.A. Smirnova, E.A. Titova. – SPb.: Sankt-Peterburgskij universitet GPS MCHS Rossii, 2019. – S 48.
2. Pozharnyj ustav Rossijskoj imperii: hrestomatiya / pod. Obshch. Red. V.S. Artamonova; sost. E.N. CHizhikov, S.B. Nemchenko, A.A. Smirnova, T.I. Oparina, N.I. Utkin, E.A. Titova. 2-e izd., dop., ispr. – SPb.: Sankt-Peterburgskij universitet GPS MCHS Rossii, 2015. – 264 s.

УДК 004:614.849

Динамика развития цифровизации федерального государственного пожарного надзора

Татьяна Анатольевна Кузьмина¹, Денис Евгеньевич Строганов²

^{1,2} Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

¹kuzmina@igps.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3573-785X>

²den.st090400@gmail.com

Аннотация. Констатируется, что на современном этапе развития государственного управления происходит широкое внедрение различных информационных цифровых ресурсов. Рассмотрены отдельные модули основной информационной системы, используемой в повседневной деятельности органов федерального государственного пожарного надзора МЧС России. Отмечена динамика цифровизации федерального государственного пожарного надзора.

Ключевые слова: цифровизация, государственный пожарный надзор, дознание, контрольно-надзорная деятельность, цифровой государственный контроль, цифровые технологии, информационные ресурсы, автоматизация

Dynamics of the development of digitalization of the federal state fire supervision

Tatiana A. Kuz'mina¹, Denis E. Stroganov²

^{1,2}Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia

¹kuzmina@igps.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3573-785X>

²den.st090400@gmail.com

Abstract. It is stated that at the current stage of the development of public administration, various information digital resources are being widely introduced. The main information system used in the daily activities of the federal state fire supervision bodies of the Russian Emergencies Ministry was considered. The dynamics of digitalization of the federal state fire supervision was noted.

Keywords: digitalization, state fire supervision, inquiry, control and supervision activities, digital government control, digital technology, information resources, automation

На современном этапе развития государственного управления происходит широкое внедрение различных информационных цифровых ресурсов.

Одна из наиболее актуальных и динамично развивающихся информационных систем в государственном управлении – Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций) (ЕПГУ).

С 1 июля 2021 года в связи со вступлением в силу Федерального закона от 31 июля 2020 года № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации» [1, 2] введена в эксплуатацию федеральная государственная информационная система – Единый реестр контрольных (надзорных) мероприятий (ФГИС ЕРКНМ) [3].

МЧС России ведется и совершенствуется Автоматизированная аналитическая система контрольно-надзорной деятельности МЧС России (ААС КНД) [4,5,6], которая призвана обеспечить взаимодействие в электронном виде с:

- ЕПГУ,
- ФГИС ЕРКНМ,
- Государственной информационной системой о государственных и муниципальных платежах,
- Системой досудебного обжалования,
- Государственной автоматизированной системой «Управление»,
- заинтересованными федеральными органами исполнительной власти через систему межведомственного информационного взаимодействия.

ААС КНД включает в себя ряд модулей, например:

- «Учёт пожаров» [7],
- «Дознание» [8] и пр.

Для того, чтобы модуль дознания по делам о пожарах имел практическое применение, в нем должна прослеживаться логика проведения доследственных действий, также должна быть связь с модулем «Учет пожаров», т.е. требуется изменить логику «бизнес-процессов» и внести изменения в интерфейс.

В таком случае можно рассмотреть вариант применения SPA-приложения, которое позволит использовать единый сервер для всех записей с заранее продуманной архитектурой. Возможно, подойдет jQuery, но могут потребоваться и такие frontend-библиотеки, как Angular. Серверная часть должна включать в себя определенные правила для пользователей, например ограничения доступа к файлам, возможность загрузки нужных документов и т.п. Что касается визуальной составляющей, то удобство интерфейса реализуется на

начальном этапе регистрации пользователей, что дает возможность в дальнейшем определять т.н. «доступные» файлы.

Согласно положениям № 248-ФЗ, к 2024 году предполагается ведение учета полностью в информационном виде. По сути, речь идет о полноценной цифровизации федерального государственного пожарного надзора, которая снижает издержки граждан и организаций, повышает эффективность и увеличивает прозрачность надзора [9,10].

Список источников

1. О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации: Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 248-ФЗ (с изм. и доп.). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

2. О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации»: Федеральный закон от 11.06.2021 N 170-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

3. Об утверждении Правил формирования и ведения единого реестра контрольных (надзорных) мероприятий и о внесении изменения в постановление Правительства Российской Федерации от 28 апреля 2015 г. № 415: постановление Правительства РФ от 16 апреля 2021 г. № 604 (с изм. и доп.). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

4. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2018617462 АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ И УПРАВЛЕНИЯ КОНТРОЛЬНО-НАДЗОРНЫМИ ОРГАНАМИ МЧС РОССИИ (ААС КНД) / Порсов Д.М., Дунаев Д.К., Харитонов А.Б., Козлов А.А., Еникеев Р.Ш., Полехин П.В.; Правообладатель: Российская Федерация, от имени которой выступает Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России); Номер и дата поступления заявки: 2018612050 от 26.02.2018; Дата публикации: 25.06.2018.

5. О продолжении проведения опытной эксплуатации модуля учета пожаров и их последствий автоматизированной аналитической системы поддержки и управления контрольно-надзорными органами МЧС России: распоряжение МЧС России № 973 от 21 декабря 2020 г. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

6. О проведении опытной эксплуатации информационной системы «Автоматизированная аналитическая система поддержки и управления контрольно-надзорными органами МЧС России: распоряжение МЧС России № 848 от 29 сентября 2021 г. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

7. Тезисы доклада: Кузьмина Т.А., Сальников А.В., Маер О.М. К вопросу цифровизации федерального государственного пожарного надзора // Пожарная безопасность: современные вызовы. Проблемы и пути решения: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 22 апреля 2021 года. – СПб.: ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2021. – С. 19-21.

8. Сальников А.В., Кузьмина Т.А. Модуль «Дознание» автоматизированной аналитической системы поддержки и управления контрольно-надзорными органами МЧС России // Надзорная деятельность и судебная экспертиза в системе безопасности. 2021. № 4. С. 5–13.

9. Об утверждении Ведомственной программы цифровой трансформации МЧС России на 2021 г. и на плановый период 2022 и 2023 гг.: распоряжение МЧС России от 20 окт. 2021 г. № 917. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

10. Кузьмина Т.А. Цифровизация федерального государственного пожарного надзора в Российской Федерации // Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Сборник тезисов и докладов XII-ой Международной научно-практической конференции. 15 октября 2021 г. – Кокшетау: АГЗ им. М. Габдуллина МЧС РК, 2021. – С. 103-108.

References

1. On state control (supervision) and municipal control in the Russian Federation: Federal Law of July 31, 2020 No. 248-FZ (as amended and additional). Access from the ConsultantPlus legal system.

2. On amending certain legislative acts of the Russian Federation in connection with the adoption of the Federal Law «On State Control (Supervision) and Municipal Control in the Russian Federation»: Federal Law of 11.06.2021 N 170-FZ. Access from the ConsultantPlus.

3. On the approval of the Rules for the formation and maintenance of a unified register of control (supervisory) measures and on amending the Decree of the Government of the Russian Federation of April 28, 2015 No. 415: Decree of the Government of the Russian Federation of April 16, 2021 No. 604 (as amended and additional). Access from the ConsultantPlus.

4. Certificate of state registration of the computer program No. 2018617462 AUTOMATED ANALYTICAL SYSTEM FOR SUPPORT AND MANAGEMENT OF CONTROL AND SUPERVISORY BODIES OF EMERCOM OF RUSSIA (AAS KND) / Porsov D.M., Dunaev D.K., Kharitonov AB, Kozlov AA, Enikeev R.Sh., Polekhov Copyright holder: Russian Federation, on behalf of which the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense,

Emergencies and Disaster Management (EMERCOM of Russia) acts; Number and date of receipt of the application: 2018612050 from the 26.02.2018; Date of publication: 25.06.2018.

5. On the continuation of the pilot operation of the fire accounting module and their consequences of the automated analytical system for supporting and managing control and supervisory bodies of the EMERCOM of Russia: Order of the EMERCOM of Russia No. 973 of December 21, 2020. Access from the ConsultantPlus.

5. On the continuation of the pilot operation of the fire accounting module and their consequences of the automated analytical system for supporting and managing control and supervisory bodies of the EMERCOM of Russia: Order of the EMERCOM of Russia No. 973 of December 21, 2020. Access from the ConsultantPlus.

6. On the pilot operation of the information system Automated analytical system for support and management of control and supervisory bodies of the EMERCOM of Russia: Order of the EMERCOM of Russia No. 848 of September 29, 2021. Access from the ConsultantPlus.

7. Abstracts of the report: T.A. Kuzmina, A.V. Salnikov, O.M. Maer. On the issue of digitalization of the federal state fire supervision//Fire safety: modern challenges. Problems and solutions: Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference. St. Petersburg, April 22, 2021. - St. Petersburg: FSBEI HE St. Petersburg University of the State Fire Service EMERCOM of Russia, 2021. - S. 19-21.

8. Salnikov A.V., Kuzmina T.A. Module «Inquiry» of the automated analytical system for support and management of control and supervisory bodies of the Ministry of Emergencies of Russia//Supervisory activities and forensic examination in the security system. 2021. № 4. S. 5-13.

9. On the approval of the Departmental Program for Digital Transformation of the EMERCOM of Russia for 2021 and for the planning period 2022 and 2023: Order of the EMERCOM of Russia dated October 20, 2021 No. 917. Access from the ConsultantPlus legal system.

10. Kuzmina T.A. Digitalization of federal state fire supervision in the Russian Federation//Actual problems of fire safety, prevention and emergency response. Collection of theses and reports of the XII-th International Scientific and Practical Conference. October 15, 2021 - Kokshetau: AGZ named after M. Gabdullin Ministry of Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan, 2021. - S. 103-108.

УДК 614.847.79

Устройства дымоподавления на основе прямоточных распылительных теплообменных аппаратов

Павел Сергеевич Растихин¹, Евгений Васильевич Никитин²,
Виталий Федорович Тишков³, Юрий Дмитриевич Черёмухин⁴

¹ПТБ «Гранит», г. Севастополь, Россия

²Черноморский высшего военно-морского ордена Красной Звезды училище имени П.С. Нахимова
Министерства обороны Российской Федерации, г. Севастополь, Россия

³АО «ВНИИАЭС», Москва, Россия

⁴Севастопольский государственный университет, г. Севастополь, Россия

¹PavelRastihin@yandex.ru

²yvnik76@yandex.ru

³v.tishkov@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы применения прямоточных распылительных теплообменных аппаратов в устройствах дымоподавления, предназначенных для обеспечения эффективного удаления дыма и снижения температуры в зданиях и сооружениях объектов защиты.

Ключевые слова: объекты защиты, обеспечение пожарной безопасности, пожар, опасные факторы пожара, дымоподавление

Based smoke suppression devices once-through spray heat exchangers

Pavel S. Rastikhin¹, Yevgeny V. Nikitin², Vitaly F. Tishkov³, Yuri D. Cheryemuhin⁴

¹PTB «Granit», Sevastopol, Russia

²Nakhimov Black Sea Higher Naval School of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Sevastopol, Russia

³JSC «ARRIONPP», Moscow, Russia

⁴Sevastopol State University, Sevastopol, Russia

¹PavelRastihin@yandex.ru

²yvnik76@yandex.ru

³v.tishkov@mail.ru

Abstract. The article deals with the use of direct-flow spray heat exchangers (PRHA) in smoke protection systems designed to ensure efficient smoke removal and temperature reduction from buildings and structures of protected objects.

Keywords: objects of protection, fire safety, fire, fire hazards, smoke suppression.

Статистика гибели людей от опасных факторов пожара на объектах защиты [1] свидетельствует о том, что основной причиной летальных исходов является не открытое пламя или воздействие высокой температуры, а отравление продуктами горения. Поток дыма распространяется в помещении гораздо быстрее, чем открытое пламя, при этом затрудняет обзор, препятствует эвакуации, а также имеет неприемлемый для дыхания состав.

В настоящее время бороться с дымом помогают системы противодымной защиты (СПЗ) [1], которые обеспечивают благоприятные условия для людей, покидающих здание. Однако некоторые последние крупные пожары, произошедшие в России и унесшие большое количество человеческих жизней, показали, что не на всех этих объектах имелась СПЗ. Анализ также показывает, что существующие системы противодымной защиты, даже если они установлены на объектах, срабатывают с задержкой, а иногда и не срабатывают. При этом основной проблемой СПЗ остаются ее габариты и высокая стоимость. Кроме того, эти системы, как правило, являются стационарными, что не позволяет их перемещать в наиболее опасные участки защищаемого объекта.

Особенно сложно вести борьбу с задымлением в замкнутых и герметичных помещениях, имеющих ограниченные возможности для вентиляции, типа подвальных и полуподвальных помещений, шахт, тоннелей, герметичных аппаратов и других вариантов помещений и сооружений. И если предотвратить пожар не представляется возможным, то обеспечить безопасную эвакуацию персонала, вполне реально.

В качестве альтернативы и с целью устранения вышеуказанных недостатков, существующих СПЗ могут служить устройства дымоподавления (УДП), основанные на технологии прямоточных распылительных теплообменных аппаратов (ПРТА) [2].

Целью данной статьи является описание устройства и основных принципов работы (ПРТА) и возможности их применения в устройствах пожароопасных объектов.

На рисунке 1 представлены общая схема работы ПРТА. Аппарат представляет собой корпус (пустотелую трубу), к верхней части которого установлен распылитель рабочей жидкости (воды), которая подводится через трубопровод (шланг) [3]. Нижняя часть корпуса (трубы) открыта, при этом, в непосредственной близости от

нижнего среза корпуса располагается сливное устройство. Для запуска ПРТА необходимо подать рабочую жидкость (воду) на распылитель. Выходящая из распылителя мелкодисперсная жидкость создает локальную зону пониженного давления, в которую начинает подсасываться газовоздушная среда (ГВС) из окружающего пространства. Находящиеся в ГВС компоненты дыма начинают активно абсорбироваться на каплях мелкораспыленной жидкости, смешиваясь с ними. Кроме того, за счет большой площади соприкосновения капель жидкости и ГВС происходит активное охлаждение последней внутри ПРТА. Таким образом, на выходе из корпуса ПРТА происходит разделение потока на газовый и жидкостный. Охлажденный и очищенный газовый поток возвращается в защищаемое помещение, а отработанная жидкость отводится в сборник или спецканализацию.

Устройство дымоподавления на основе ПРТА обеспечивает быстрое уменьшение избыточного давления, снижение среднеемкостной температуры и улучшение видимости [4] в защищаемом помещении при пожаре.



Рисунок 1 – Схема работы ПРТА

Для каждого конкретного защищаемого помещения УДП рассчитывается таким образом, чтобы среднеемкостная температура в любых случаях не превышала критической.

В качестве примера на рисунках 2, 3 представлены результаты экспериментального исследования эффективности применения УДП для снижения температуры в защищаемом помещении и повышения в нем видимости. Из рисунков следует, что применение УДП может позволить в два-три раза увеличить время наступления опасных факторов пожара [1] и, соответственно, увеличить время эвакуации [1].

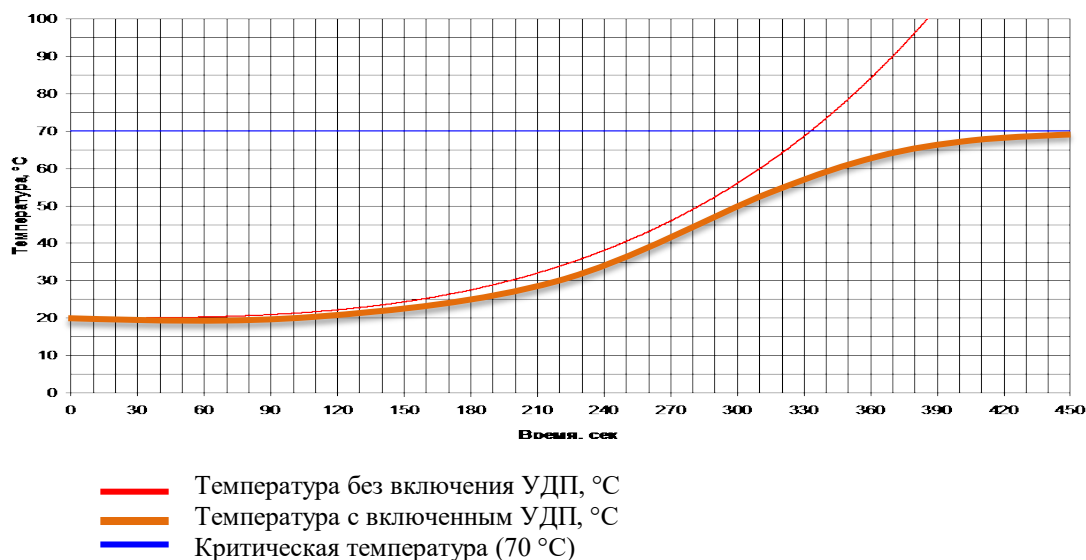
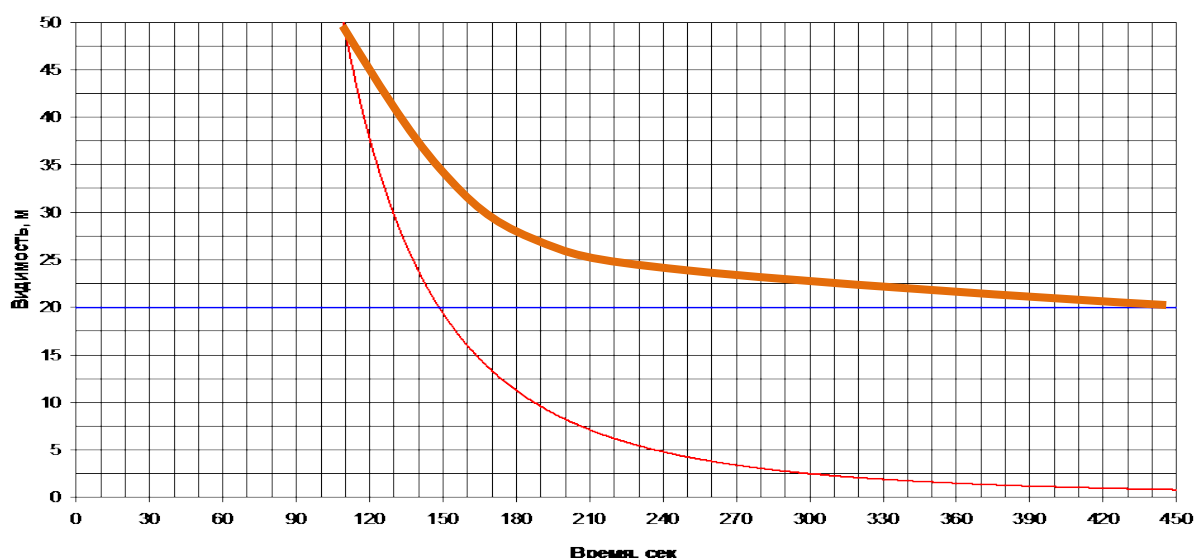


Рисунок 2 – Изменение температуры в горящем помещении на отметке рабочей зоны (1,7 м) от времени



- Видимость без включения УДП, м
 — Видимость с включенным УДП, м
 — Предельная видимость (20 м)

Рисунок 3 – Изменение видимости в горящем помещении от времени

Основные технические характеристики УДП с применением ПРТА приведены в таблице.

Таблица

№	Наименование параметра, размера	Единица измерения	Значение
1	Мощность по теплосъему	кВт	700
2	Расход рабочей жидкости: а) нижнее рабочее значение б) верхнее рабочее значение	кг/с кг/с	1,5 ± 0,2 2,5 ± 0,2
3	Давление рабочей жидкости: а) нижнее рабочее значение б) верхнее рабочее значение	МПа МПа	0,40 ± 0,01 0,8 ± 0,02
4	Минимальный коэффициент эжекции	-	400
5	Температура окружающей среды в помещении: а) нижнее предельное значение б) верхнее предельное значение	°С °С	плюс 5 плюс 400
6	Масса, не более	кг	60
7	Габаритные размеры, не более	мм	670×1070×2110

По мнению авторов статьи, основные преимущества устройств дымоподавления на основе ПРТА:

- низкая стоимость, простота и надежность конструкции;
- очистка помещений от токсичных продуктов горения;
- снижение концентрации взрывоопасных газов, аэрозолей и пыли;
- возможность безопасной проверки работоспособности;
- обслуживание системы не требует квалифицированного персонала.

Особенностью УДП на основе ПРТА является наличие внутреннего противопожарного водопровода.

Возможные области применения устройств дымоподавления на основе ПРТА:

- энергетика: пути эвакуации персонала, системы жизнеобеспечения блочных и резервных щитов управления кризисных центров;
- объекты Министерства обороны: пути эвакуации персонала специальных строений, военных заводов, системы жизнеобеспечения изолированных помещений и замкнутых объемов наземных и подземных объектов, системы жизнеобеспечения корабельных помещений, системы безопасности складов вооружений и боеприпасов, системы жизнеобеспечения командных пунктов и крупных военных объектов;
- объекты промышленности;
- объекты с массовым пребыванием людей.

Наиболее перспективным путем решения задачи борьбы с задымлением помещений, не оборудованных системами дымоудаления, является разработка и внедрение стационарных и переносных устройств дымоподавления на основе ПРТА с использованием физико-химических методов очистки воздушной среды от

дымовых аэрозолей. Это позволит достигнуть не только снижения температуры до критических значений, улучшения видимости, но существенно снизит концентрацию токсичных продуктов горения.

Интегрирование (совмещение) устройств дымоподавления на основе ПРТА с внутренним противопожарным водопроводом создает предпосылки для создания и последующего внедрения принципиально новых систем противопожарной защиты объектов.

Список источников

1. Российская Федерация. Законы. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: федер. закон от 22 июля 2008 г. № 123 [Электронный ресурс] // СПС КонсультантПлюс.
2. Пат. 2687502 Российская Федерация, Способ очистки воздуха помещений от вредных газов, аэрозолей, продуктов горения при пожарах и техногенных авариях / Мирошниченко С.Т., Соколов В.В., Тишков В.Ф., Мирошниченко В.Н.
3. ГОСТ 18698-79 Межгосударственный стандарт. Рукава резиновые напорные с текстильным каркасом. Технические условия [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200006125>.
4. ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. [Электронный ресурс] // СПС КонсультантПлюс.

References

1. Rossijskaya Federaciya. Zakony`. Texnicheskij reglament o trebovaniyax pozharnoj bezopasnosti: feder. zakon ot 22 iyulya 2008 g. № 123 [E`lektronny`j resurs] // SPS Konsul`tantPlyus.
2. Pat. 2687502 Rossijskaya Federaciya, Sposob ochistki vozduxa pomeshhenij ot vredny`x gazov, ae`rozolej, produktov goreniya pri pozharax i texnogenny`x avariyaх / Miroshnichenko S.T., Sokolov V.V., Tishkov V.F., Miroshnichenko V.N.
3. GOST 18698-79 Mezghosudarstvenny`j standart. Rukava rezinovy`e naporny`e s tekstil`ny`m karkasom. Texnicheskie usloviya [E`lektronny`j resurs] // E`lektronny`j fond pravovy`x i normativno-texnicheskix dokumentov. – Rezhim dostupa: <https://docs.cntd.ru/document/1200006125>.
4. GOST 12.1.004-91. SSBT. Pozharnaya bezopasnost`. Obshhie trebovaniya. [E`lektronny`j resurs] // SPS Konsul`tantPlyus.

УДК 338.14

Потери от пожаров и их влияние на экономику региона

Полина Владимировна Баранова¹, Анна Николаевна Григорьян²

^{1,2} Санкт-Петербургский университет МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

¹ polina.baranova.0234@mail.ru

² grigoryan@igps.ru

Аннотация. В статье рассматривается опасность пожаров в регионе, как экономическая проблема в целом; приведен анализ данных по пожарам в Санкт-Петербурге за 2021 - 2022 гг.

Ключевые слова: пожары, городские пожары, экономические потери от пожаров, пожарная опасность, оценка ущерба от пожара

Losses from fires and their impact on the economy of the region

Polina V. Baranova¹, Anna N. Grigoryan²

^{1,2} Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia

¹ polina.baranova.0234@mail.ru

² grigoryan@igps.ru

Abstract. The article considers the danger of fires in the region as an economic problem in general; the analysis of data on fires in St. Petersburg for 2021-2022 is given.

Keywords: fires, urban fires, economic losses from fires, fire danger, fire damage assessment

Всем известно, что пожары несут негативные последствия, воздействующие на жизнь, здоровье людей и их комфорт, огонь забирает все привычные блага и необходимые ресурсы для качественного уровня благосостояния человека. [1] В Федеральном законе «О пожарной безопасности» пожаром названо «неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства»[2]. Особую тревогу вызывают пожары на городских территориях, которые возникают в нашем регионе.

К городским пожарам приводят нарушение элементарных правил пожарной безопасности, а также невнимательность людей при обращении с огнем. Когда мы говорим о халатном обращении человека с огнем, следует подчеркнуть, что речь идет не только о беспечности или неосторожности – курении в помещении или неправильном использовании бытовых приборов. Огонь может возникать от взрыва опасных компонентов в домах или на работе и часто переходит в воспламенения городских зданий и сооружений.

Примером тому могут служить крупные пожары, произошедшие в Санкт-Петербурге в 2021 году. Серьезно пострадало судно «Проворный» на предприятии «Северная верфь», ущерб составил более 20 млрд. рублей. Пожар в «Невской Мануфактуре» принес убытки в сотни миллионов рублей. Ущерб после пожара в доме Чубакова составил около 9 млн. рублей. Это не говоря о потерях человеческих жизней и полученных травмах. [3]

Такие пожары наносят колоссальный вред урбанизированной среде, разрушают экологию, влекут за собой невосполнимые человеческие жертвы, и огромные экономические потери.

По результатам анализа статистики по пожарам и их последствиям, на рис. 1 представлена динамика количества пожаров с 2018 по 2022 год.

За период с января по март 2022 года в г. Санкт-Петербурге произошло 1954 пожара, за аналогичный период прошлого года (далее АППГ) – 2214 пожаров (- 11,7%).

На рис. 2 приведена динамика количества погибших на пожарах людей за несколько лет. За период с января по март 2022 года зарегистрирована гибель 37 человек, АППГ – 39 человек (- 5,2%).

На рис. 3 отражена динамика количества травмированных на пожарах людей. За период с января по март 2022 года во время пожаров получили травмы 55 человек, АППГ – 65 человек (- 15,3%).

Опираясь на вышеизложенное, целесообразно отметить, что проблема экономических последствий от пожаров стоит очень остро.

По результатам анализа сведений об обстановке с пожарами и их последствиями выявлены следующие проблемы:

– восстановление утраченного имущества (огромные убытки несут различные субъекты экономики, поскольку огневые риски – самые непредсказуемые и дорогие: имущественные риски и риски гражданской ответственности владельцев). Так, например, ТЦ Синдика сгорел в 2017 г. «ВТБ Страхование» выплатило пострадавшим более 3,6 млрд. рублей компенсации.[5]

– проблемы на рынке труда (Большое количество погибших и травмированных людей говорит о том, что определенная часть трудовых ресурсов будет вычеркнута на какой-либо срок, либо навсегда из рынка труда, что, в свою очередь, и будет нарушать нормальный экономический цикл воспроизводства).[6],[7]

– уничтожение культурного наследия (Та дань памяти, та история, которая является фундаментом нашей жизни, может быть уничтожена пожаром). Утрата объектов культурного наследия – это тоже колоссальная потеря, так как памятники культуры всегда индивидуальны, связаны с определенными мастерами и эпохой. Каждый объект разрушается, искажается и ранится навечно.[8] Без прошлого нет настоящего, поэтому памятники культуры должны быть защищены от любого негативного воздействия, и, тем более, от пожара. [9] Так, в середине сентября 2021 года Невский районный суд оштрафовал АО «Невская Мануфактура» на миллион рублей по статье 7.14.1. КоАП РФ [10] об уничтожении или повреждении объектов культурного наследия. [11]

Сколько стоит пожар? В России «стоимость» пожаров не оценивается, но рассчитываются потери (ущерб) от пожара.

Таким образом, можно сказать, что пожарная опасность города, региона, страны - это серьезная угроза их экономической безопасности. Последствия от пожаров в макроэкономике измеряются через общепринятые общэкономические показатели и его основные составляющие (валовый внутренний продукт, конечный продукт, объемы производства и потребления и др.) и через частные показатели (объемы душевого потребления, уровень и качество жизни и др.)

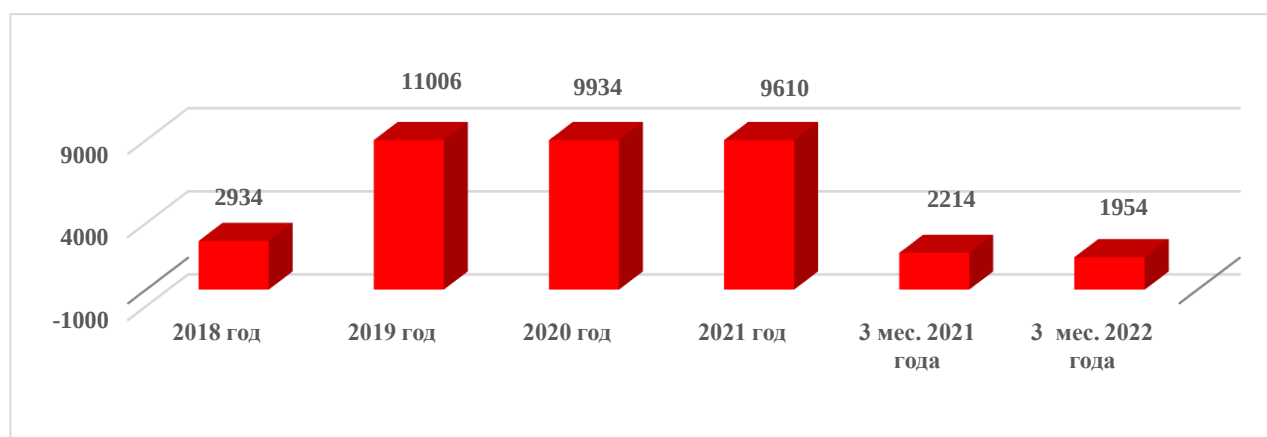


Рисунок 1 – Динамика количества пожаров [4]

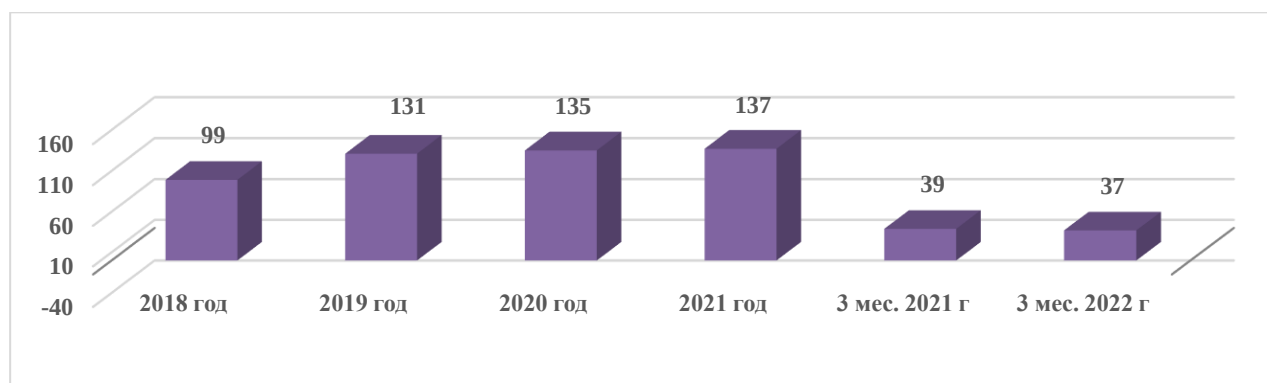


Рисунок 2 – Динамика количества погибших людей на пожарах [4]

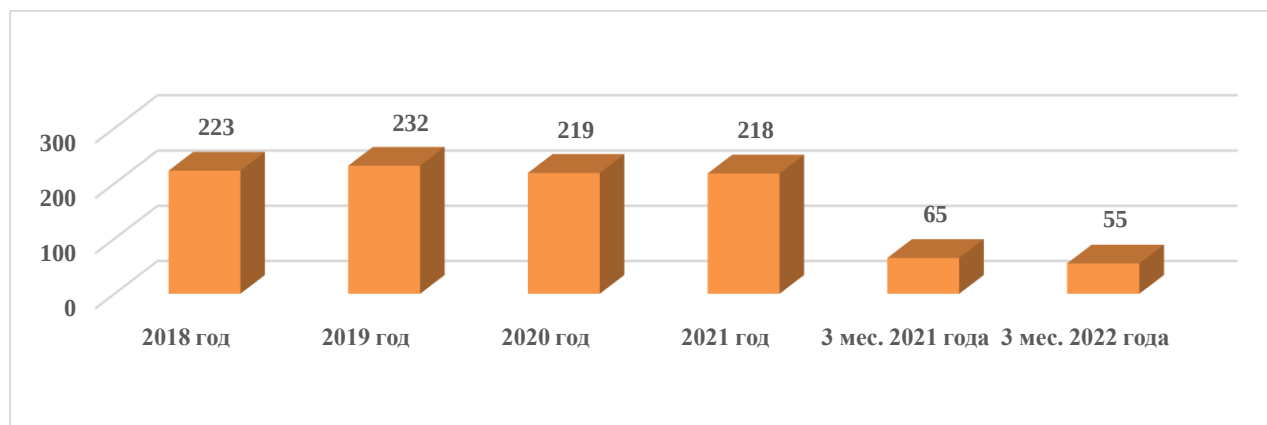


Рисунок 3 – Динамика количества травмированных людей на пожарах [4]

Оценить ущерб от пожара – это значит, определить денежное выражение тех убытков, которые понесены собственником недвижимого имущества, и создать юридическую основу для восстановления прав и компенсации убытков.

Такую оценку можно произвести при обращении в страховую компанию, суд или для определения истинной стоимости убытков. [12] А вот жизнь человека оценить невозможно. Можно оценить только стоимость его труда. Также невозможно достоверно оценить и утрату объектов культурного наследия, ввиду их эксклюзивности.

Список источников

1. Влияние пожаров на экологию и здоровье человека (Портал про пожарную безопасность propb.ru) - <https://propb.ru/articles/ekologiya-pb/vliyanie-pozharov-na-ekologiyu-i-zdorove-cheloveka/>
2. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. N 69-ФЗ «О пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями) // Российская газета от 5 января 1995 г. N 3.
3. Огненный 2021-й: что сгорело в Петербурге за минувший год <https://moika78.ru/news/2022-04-23/767076-podozrevaemyh-v-zhestokom-ubijstve-detej-7-i-8-let-zaklyuchili-pod-strazhu/>
4. Статистические сведения о чрезвычайных ситуациях, пожарах и их последствиях в Санкт-Петербурге - <https://78.mchs.gov.ru/deyatelnost/profilakticheskaya-rabota-i-nadzornaya-deyatelnost/statisticheskie-dannye/statisticheskie-svedeniya-o-chrezvychaynyh-situatsiyah-pozharah-i-ih-posledstviyah-v-sankt-peterburge>
5. Компания ВТБ Страхование выплатила возмещение по пожару в ТЦ «Синдика» Об этом сообщает «Рамблер». https://finance.rambler.ru/business/40187356/?utm_content=finance_media&utm_medium=read_more&utm_source=copylink
6. Федеральный закон от 30 декабря 2012 г. N 283-ФЗ «О социальных гарантиях сотрудникам некоторых федеральных органов исполнительной власти и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями) // Собрание законодательства Российской Федерации от 31 декабря 2012 г. N 53 (часть I) ст. 7608.
7. Захарченко А.Н., Тимофеева С.С., Гармышев В.В., Ретроспективная оценка общественной опасности пожаров в Российской Федерации в показателях риска. В сборнике: Безопасность – 2021. Материалы XXVI Всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием, 2021. С. 135-137.
8. Лихачев Д.С. «Письма о добром и прекрасном». Эксклюзив: Русская классика. Издательство: АСТ. 2018, 192 с.
9. Федеральный закон от 25.06.2002 N 73-ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» (ред. от 21.12.2021) // Собрании законодательства Российской Федерации от 1 июля 2002 г. N 26 ст. 2519
10. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30 декабря 2001 г. N 195-ФЗ (ред. от 16.04.2022) // Российская газета от 31 декабря 2001 г. N 256.
11. «Невскую мануфактуру» оштрафовали на миллион рублей за пожароопасность - <https://www.kommersant.ru/doc/4987334>
12. Артеменко А.В., Абакумов Р.Г., Определение и оценка экономического ущерба от пожара зданий и сооружений. Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования, №7 (33), Том 1, 2018. С.24-29.

References

1. Vliyanie pozharov na e`kologiyu i zdorov`e cheloveka (Portal pro pozharную bezopasnost` propb.ru) - <https://propb.ru/articles/ekologiya-pb/vliyanie-pozharov-na-ekologiyu-i-zdorove-cheloveka/>
2. Federal`ny`j zakon ot 21 dekabrya 1994 g. N 69-FZ «O pozharной bezopasnosti» (s izmeneniyami i dopolneniyami) // Rossijskaya gazeta ot 5 yanvarya 1995 g. N 3.
3. Ognenny`j 2021-j: chto sgorelo v Peterburge za minuvshij god <https://moika78.ru/news/2022-04-23/767076-podozrevaemyh-v-zhestokom-ubijstve-detej-7-i-8-let-zaklyuchili-pod-strazhu/>
4. Statisticheskie svedeniya o chrezvy`chajny`x situatsiyah, pozharah i ix posledstviyah v Sankt-Peterburge - <https://78.mchs.gov.ru/deyatelnost/profilakticheskaya-rabota-i-nadzornaya-deyatelnost/statisticheskie-dannye/statisticheskie-svedeniya-o-chrezvychaynyh-situatsiyah-pozharah-i-ih-posledstviyah-v-sankt-peterburge>
5. Kompaniya VTB Straxovanie vy`platila vozmeshhenie po pozharu v TCz «Sindika» Ob e`tom soobshhaet «Rambler». https://finance.rambler.ru/business/40187356/?utm_content=finance_media&utm_medium=read_more&utm_source=copylink
6. Federal`ny`j zakon ot 30 dekabrya 2012 g. N 283-FZ «O social`ny`x garantiyah sotrudnikam nekotory`x federal`ny`x organov ispolnitel`noy vlasti i vnesenii izmenenij v otdel`ny`e zakonodatel`ny`e akty` Rossijskoj Federacii» (s izmeneniyami i dopolneniyami) // Sobranie zakonodatel`stva Rossijskoj Federacii ot 31 dekabrya 2012 g. N 53 (chast` I) st. 7608.
7. Zaxarchenko A.N., Timofeeva S.S., Garmy`shev V.V., Retrospektivnaya ocenka obshhestvennoy opasnosti pozharov v Rossijskoj Federacii v pokazatelyah riska. V sbornike: Bezopasnost` – 2021. Materialy` XXVI Vserossijskoj studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodny`m uchastiem, 2021. S. 135-137.

8. Lixachev D.S. «Pis`ma o dobrom i prekrasnom». E`ksklyuziv: Russkaya klassika. Izdatel`stvo: AST. 2018, 192 s.
9. Federal`ny`j zakon ot 25.06.2002 N 73-FZ «Ob ob`ektax kul`turnogo naslediya (pamyatnikax istorii i kul`tury`) narodov Rossijskoj Federacii» (red. ot 21.12.2021) // Sobranii zakonodatel`stva Rossijskoj Federacii ot 1 iyulya 2002 g. N 26 st. 2519
10. Kodeks Rossijskoj Federacii ob administrativny`x pravonarusheniyax ot 30 dekabrya 2001 g. N 195-FZ (red. ot 16.04.2022) // Rossijskaya gazeta ot 31 dekabrya 2001 g. N 256.
11. «Nevskuyu manufakturu» oshtrafovali na million rublej za pozharoopasnost` - <https://www.kommersant.ru/doc/4987334>
12. Artemenko A.V., Abakumov R.G., Opredelenie i ocenka e`konomicheskogo ushherba ot pozhara zdaniy i sooruzhenij. Innovacionnaya e`konomika: perspektivy` razvitiya i sovershenstvovaniya, №7 (33), Tom 1, 2018. S.24-29.

УДК 614.841.2.001.5

Возможности использования результатов оценки деформации металлических конструкций под тепловым воздействием при установлении очага пожара

Ирина Борисовна Богданова

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

bogdanovaexp@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрен характер поведения металлических конструкций в результате воздействия тепла пожара. Выявлены основные проблемы, влияющие на достоверность экспертных выводов при реконструкции развития пожара, а также разработаны предложения по совершенствованию методики определения очага пожара.

Ключевые слова: стальные конструкции, деформации при нагреве, очаг пожара

Possibilities of using the results of estimation of deformation of metal structures under the thermal effect in determining of the fire seat

Irina B. Bogdanova

St. Petersburg University State Fire Service of EMERCOM of Russia, St. Petersburg, Russia

bogdanovaexp@mail.ru

Abstract. The article considers the behavior of metal structures in the process of combustion. The main problems affecting the reliability of expert conclusions during the reconstruction of the fire development are revealed, and proposals for improving the methodology of determining the fire seat.

Keywords: metal structures, deformations during heating, fire seat

Изделия из сталей являются распространенными объектами для установления очага пожара. С одной стороны, они в большинстве случаев сохраняются после пожара, с другой – происходящие в них изменения протекают в широком температурном диапазоне и могут быть зафиксированы многими аналитическими методами, что позволяет им выступать в качестве объектов исследования судебной пожарно-технической экспертизы (СПТЭ).

Наиболее востребованными металлами, используемыми в производстве, принято считать стали и их сплавы. Изделия из сталей находят применение на объектах нефтегазового комплекса (далее – НГК). Из них могут быть выполнены не только сооружения для хранения нефтепродуктов – резервуары или тары (стальные бочки), но и конструктивные элементы зданий и сооружений.

Стальные изделия являются важнейшими объектами исследования для специалистов испытательных пожарных лабораторий, поскольку на основании изученного морфологического состава поступивших на экспертизу образцов удается определить причину и очаг пожара. В ходе проведения исследования допускается классификация объектов по способу производства:

- 1) горячекатаные стальные изделия (составные части – трубы, тавры, уголки);
- 2) холоднодеформированные стальные изделия (элементы, полученные с помощью протяжек, штамповок и др. – детали приборов, гвозди, шурупы, болты и другие составляющие) [1].

Как известно, стальные конструкции при пожаре не сгорают, однако при достижении критических значений, - утрачивают свою несущую способность. Предел огнестойкости металлоконструкций на объекте НГК варьируется в диапазоне 6 – 25 минут. Потеря несущей способности происходит при достижении 500°C. Стоит отметить, что при этом конструкция не будет полностью разрушена. Это объясняется тем, что при нагреве стали свыше 300-350 °C происходит повышение пластичности и снижается прочность изделия, что в свою очередь, способствует образованию заметных деформаций [2]. Результаты ранее проведенных исследований (Н.В. Копцева, Д.А. Михоленко и др) показывают, что при нагреве до 400°C сохраняется высокие значения твердости и временного сопротивления σ_b стальных изделий, однако при увеличении временного и температурного воздействия начинается интенсивное уменьшение их качественных характеристик [3]. В ходе осмотра места пожара данные изменения фиксируются визуальным и инструментальным способами.

Исходя из значения величины деформации металлов можно сделать вывод о направлении наибольшего теплового потока. Однако, далеко не всегда наибольшие повреждения конструкций свидетельствуют о величине температурного воздействия. Данные проявления также зависят от величины нагрузки, которой подвергается элемент. Так, деформация стальных балок перекрытий наблюдается в середине пролета, потому как в данной области они подвержены наибольшей нагрузке – происходит воздействие изгибающего момента [4].

Стоит отметить, что для полного проведения анализа необходимо исследовать идентичные по показателям нагрузки объекты. Оценка таких изменений осуществляется посредством определения величины относительной деформации конструкций. Прежде всего, для этого необходимо установить размер относительной деформации. Он проявляется в виде отношения величины прогиба конструкции к размеру участка, на котором непосредственно расположен прогиб. Правильная оценка способствует грамотному формированию выводов о направленности распространения горения и упрощению поиска очага пожара.

Локальные деформации металлоконструкций зачастую являются признаком очага пожара. Стоит обращать особое внимание на термические изменения, расположенные в произвольном порядке, поскольку они возникают на начальной стадии горения.

Механические свойства стали во многом зависят от силы сцепления зерен друг с другом [5]. Как упоминалось ранее, по мере увеличения нагрева происходит уменьшение качественных характеристик изделия, - что в свою очередь, будет влиять на несущую способность конструкции (происходит при температуре порядка 1000°C). При интенсивном нагреве стальной поверхности образуется окалина, происходит выгорание углерода в поверхностном слое металла, а также наблюдается рост аустенитного зерна.

Одним из самых опасных явлений, проявляющихся в процессе горения, считается резкий перепад температур. Как правило, он наблюдается в месте сечения металлоконструкции и возникает в ходе тушения пожара. В результате протекания этого процесса возможно коробление металлоконструкций или появление дефектов в виде трещин по всему периметру элемента [6].

Как показывает практика, при формировании специалистами выводов по очагу и причине пожара возникает ряд противоречий. Это может быть обусловлено тем, что в ходе исследования уделяется недостаточное внимание фиксации деформаций стальных элементов. Применяемые экспертные методики не всегда учитывают условия, влияющие на морфологические и деформационные превращения металлов, протекающие под воздействием высоких температур. Таким образом, возникла объективная потребность в совершенствовании существующих методик, поиске новых, дополнительных признаков, позволяющих повысить надежность и достоверность экспертных выводов при реконструкции развития пожара.

В разрабатываемой методике определения очага пожара предлагается возможность применения лазерного 3D-сканирования. Данный метод позволяет решать несколько задач. С одной стороны, - возможно смоделировать поведение стального элемента (изделий) в условиях высокотемпературного воздействия и сопоставить их с данными горючей нагрузки, с другой – реконструировать допожарную обстановку. Все это существенно влияет на точность измерений повреждений и дальнейшее формирование выводов по результатам проведенных визуальных и инструментальных исследований.

Список источников

1. Руководство к практическим и лабораторным занятиям по расследованию и экспертизе пожаров Учебное пособие / Галишев М.А., Кондратьев С.А. и др. – СПб.: Санкт-Петербургский институт ГПС МЧС России, 2003. – 110 с.
2. Осмотр места пожара: Методическое пособие / И. Д. Чешко, Н. В. Юн, В. Г. Плотников и др. - М.: ФГУ ВНИИПО, 2004. - 503 с.
3. Эволюция микроструктуры и свойств при нагреве феррито-герлитных углеродистых конструкционных сталей с ультрамелкозернистой структурой, сформированной интенсивной пластической деформацией/ Текст научной статьи по специальности «Технологии материалов» / Н.В. Копцева, Д.А. Михоленко, Ю.Ю. Ефимова – ГОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», 2011. – 7 с.
4. Проектирование и расчёт металлических конструкций. Учебно-методическое пособие / А.Р. Туснин, О.А. Туснина - Москва: МГСУ, 2020. – 80 с.
5. Комплексная методика исследования металлических изделий с целью установления очаговых признаков и причин пожаров автомобилей. Диссертация кандидата технических наук / Сысоева Т. П. - Санкт-Петербург, 2015. – 155 с.
6. Расследование пожаров : учебник / В. С. Артамонов, [и др.] ; МЧС России Санкт-Петербургский ун-т Гос. противопожарной службы. - Москва : Санкт-Петербургский ун-т ГПС МЧС России, 2007. - 544 с.
7. Технические основы расследования пожаров: методическое пособие. / Чешко И.Д., ВНИИПО, 2002. – 229 с.
8. Металловедение и термическая обработка металлов: Учебник для вузов / Лахтин Ю.М. – М.: Металлургия, 1984. - 360 с.
9. Огнестойкость строительных конструкций из эффективных материалов / Романенков И.Г., Зигерн-Корн В.Н.. – М.: Стройиздат, 1984. - 28 с.
10. Судебная экспертиология: история и современность (научная школа, экспертная практика, компетентностный подход) / под ред. Е.Р. Россинской, Е.И. Галяшиной – Москва: Проспект, 2017. – 272 с.

References

1. Manual for practical and laboratory classes on investigation and examination of fires Training manual / Galishev M.A., Kondratyev S.A. et al. - St. Petersburg: Saint-Petersburg Univ. of State Fire Service of EMERCOM of Russia, 2003. - 110 p.
2. Inspection of the place of fire: Manual / I.D. Cheshko, N.V. Yun, V.G. Plotnikov et al. - M.: FGU VNIIPPO, 2004.

- 503 p.

3. Evolution of microstructure and properties upon heating of ferrite-gearlitic carbon structural steels with ultrafine grain structure formed by severe plastic deformation / Text of scientific paper on the specialty «Technologies of Materials» / N.V. Koptseva, D.A. Mikholenko, Yu. Yu. Efimova - GOU VPO «Magnitogorsk State Technical University named after G.I. Nosov», 2011. - 7 p.

4. Design and Calculation of Metal Structures. Tutorial / A.R. Tusnin, O.A. Tusnina - Moscow: Moscow State University of Civil Engineering, 2020. - 80 p.

5. Comprehensive methodology for the study of metal products in order to establish the focal features and causes of vehicle fires. Dissertation of Candidate of Technical Sciences / Sysoeva T.P. - St. Petersburg, 2015. - 155 p.

6. Investigation of fires : textbook / V. S. Artamonov, [et al] ; Ministry of Emergency Situations of Russia St. Petersburg University of the State Fire Service. - Moscow : Saint-Petersburg Univ. of State Fire Service of EMERCOM of Russia, 2007. - 544 p.

7. Technical bases of investigation of fires: a manual / Cheshko I.D., VNIPO, 2002. - 229 c.

8. Metallurgy and heat treatment of metals: Textbook for universities / Yu.M. Lakhtin - M.: Metallurgy, 1984. - 360 p.

9. Fire resistance of building structures made of effective materials / I.G. Romanenkov, V.N. Siegern-Korn. - Moscow: Stroyizdat, 1984. - 28 p.

10. Forensic expertology: history and modernity (scientific school, expert practice, competence approach) / ed. by E.R. Rossinskaya, E.I. Galyashina - Moscow: Prospect, 2017. - 272 p.

УДК 614.846.63

**Изучение параметров работы системы компрессионной пены «Натиск»
на АЦ-СПК-5,0-60-Natisk (43253)07Г-ТВ®**

Александр Викторович Кокшаров¹, Алексей Николаевич Иванов², Елена Викторовна Гайнуллина³

^{1,3} Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург, Россия

² ФГКУ СУФПС №5 СПСЧ №3 МЧС России, Новоуральск, Россия

¹Koksharovab@e1.ru, <http://orcid.org/0000-0003-4628-7644>

²antjmaaa75@mail.ru

³helen_vaytner@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8278-3111>

Аннотация. Целью проведенных исследований была отработка методик по определению параметров работы автоцистерны с установкой компрессионной пены «Натиск». В ходе испытаний были измерены: производительность установки по пене, кратность пены, концентрация пенообразователя в растворе для получения пены, расход пенообразователя, время работы установки. Установлены их отклонения от заданных значений.

Ключевые слова: компрессионная пена, установка пенного пожаротушения, пенообразователь, кратность пены, работоспособность.

**Investigation of the compression foam system «Natisk» parameters
on AC-SPK-5,0-60-Natisk (43253)07G-TV**

Aleksandr V. Koksharov¹, Alexey N. Ivanov², Elena V. Gainyullina

^{1,3} UISFS of EMERCOM of Russia, Ekaterinburg, Russia

² Special fire department №3 Special Department №5 of EMERCOM of Russia, Novouralsk, Russia

¹Koksharovab@e1.ru, <http://orcid.org/0000-0003-4628-7644>

²antjmaaa75@mail.ru

³helen_vaytner@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8278-3111>

Abstract. The purpose of the completed research was to work out the methods for determining the operation parameters of the tanker with the installation of compression foam "Natisk". The following parameters were measured during the tests: the capacity of the foam unit, the multiplicity of foam, the concentration of the foaming agent in the foam solution, the consumption of the foaming agent and the unit operating time. Established their deviations from the set values.

Keywords: compression foam, foam extinguishing system, foaming agent, foam multiplicity, efficiency.

Сложность работы системы компрессионной пены заключается в точном соблюдении расхода воды, воздуха и пенообразователя, что для автоматической системы регулирования является непростой задачей, поскольку начало и прекращение подачи огнетушащих веществ приводит к значительному изменению давления в гидравлической системе установки компрессионной пены. Для определения величины отклонений фактических значений параметров работы системы от требуемых предстояло в ходе исследований разработать методики их определения и провести апробацию.

Методика определения параметров работы системы заключалась в следующем: на установке задавали параметры работы системы, варьировались кратность пены и давление воды на насосе. Затем в течение 30 секунд подавали пену, чтобы система вышла на устойчивые параметры работы. Не перекрывая ствол, поток пены направляли в 200 литровую ёмкость и замеряли время её наполнения. Тут же отбирали 5 л пены и после её взвешивания устанавливали кратность. Концентрация пенообразователя в отсеке (жидкость, вышедшая из пены) определялась кондуктометрическим методом анализа по заранее выявленной зависимости электропроводности раствора пенообразователя от его концентрации (таблица).

Наименование столбцов: 1 - Номер эксперимента; 2 - Давление на насосе, атм.; 3- Положение регулятора кратности пены; 4 - Кратность пены; 5 - Производительность по пене, л/с; 6 - Расход раствора, л/с; 7 - Расход пенообразователя, л/с; 8 - Концентрация пенообразователя в растворе, %; 9 - Время работы установки, мин.

Входе измерений было установлено, что при давлении на водяном насосе 4 и 8 атм., система хорошо откликается на изменение кратности пены. При давлении на насосе 6 и 8 атм. с уменьшением кратности повышается производительность по пене. При давлении же 4 атм. такой зависимости не наблюдается. Установлено, что с уменьшением кратности пены концентрация пенообразователя в растворе снижается, но практически во всех случаях она превышает рекомендуемое значение в 1%, установленное заводом-изготовителем.

Таблица

Результаты измерения параметров установки компрессионной пены

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	4	3	-	-	-	-	5,2	-
2		4	23	22	1,0	0,033	3,3	192
3		5	22	21	1,0	0,023	2,4	279
4		6	15	22	1,5	0,028	1,8	227
5		7	13	25	1,9	0,031	1,7	205
6		8	11	24	2,3	0,033	1,4	190
7		9	11	22	2,0	0,027	1,4	233
8	6	3	16	14	0,8	0,025	2,9	253
9		4	17	19	1,1	0,020	1,8	315
10		5	17	26	1,6	0,028	1,8	225
11		6	12	27	2,2	0,035	1,6	182
12		7	12	38	3,1	0,047	1,5	134
13		8	11	35	3,2	0,046	1,4	137
14		9	12	33	2,7	0,036	1,3	177
15	8	3	19	21	1,1	0,035	3,2	182
16		4	17	26	1,6	0,035	2,3	180
17		5	13	24	1,9	0,031	1,6	203
18		6	11	28	2,5	0,030	1,2	213
19		7	10	27	2,7	0,026	1,0	239
20		8	10	29	3,1	0,029	0,9	222
21		9	9	28	3,1	0,026	0,8	247

Проведённые по предложенным методикам измерения позволили определить фактические возможности работы пожарной техники. Установленные закономерности отклонения параметров работы системы от заданных значений позволят выявить причины нарушения режимов работы и устранить их, что повысит эффективность использования систем «Natisk» при тушении пожаров в различных условиях работы.

Список источников

1. ГОСТ Р 53290-2009 Техника пожарная. Установки пенного пожаротушения. Генераторы пены низкой кратности для подслоного тушения резервуаров. Общие технические требования. Методы испытаний. М., Стандартинформ, 2019.

References

1. GOST R 53290-2009 Fire fighting equipment. Foam fire extinguishing installations. Foam generators of low multiplicity for sublayer extinguishing of tanks. General technical requirements. Test methods. M., Standartinform, 2019.

УДК 614.842.615

Повышение устойчивости компрессионной пены с помощью модифицированной целлюлозы

Александр Викторович Кокшаров¹, Сергей Игоревич Осипенко², Мария Леонидовна Кондратьева³

^{1,2,3} Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург, Россия

¹Koksharovab@e1.ru, <http://orcid.org/0000-0003-4628-7644>

² Osipenko.1983@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-0117-3547>

³ Kondratievaml@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-5227-4471>

Аннотация. Проведены натурные испытания пожарной техники с системой генерирования компрессионной пены, с целью исследования возможности использования загущающих веществ в растворах пенообразователей, применяемых в данной системе, а также определения их способности стабилизировать компрессионную пену. В качестве загустителя использовали натриевую соль карбоксиметилцеллюлозы. В результате было показано, что повышение вязкости раствора не оказывает негативного влияния на процесс генерации пены. Введение КМЦ в количестве 1-1,5% в несколько раз повышает устойчивость пены к обезвоживанию, огнестойкость и устойчивость объёма.

Ключевые слова: компрессионная пена, синерезис, КМЦ, карбоксиметилцеллюлоза, загущающий агент, устойчивость пены

Distant higher education under self-isolation and the problem of institutional traps

Aleksandr V. Koksharov¹, Sergey I. Osipenko², Maria L. Kondratieva³

^{1,2,3} UISFS of EMERCOM of Russia, Ekaterinburg, Russia

¹Koksharovab@e1.ru, <http://orcid.org/0000-0003-4628-7644>

² Osipenko.1983@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-0117-3547>

³ Kondratievaml@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-5227-4471>

Abstract. Fire equipment verification tests in situ with compression foam were carried out in order to research of possibility of applying thickening foam agents in this system. Also, the stabilizing foam effects of thickening agents have been shown.

The sodium salt of carboxymethyl cellulose was used as a thickener. As a result, it was shown that increasing viscosity of the froth solution has no adverse effect on the foam generation process. The introduction 1-1,5% of CMC increases the foam resistance to dehydration, fire resistance and volume stability of several times.

Key words: compression foam, syneresis, CMC, carboxymethyl cellulose, thickening agent, foam stability

Основной причиной разрушения компрессионной пены, точно так же, как и любой другой, является истечение жидкой фазы, приводящее к утончению пузырьковой пленки с последующим ее разрушением.

Ранее в лабораторных условиях было исследовано влияние введения загустителей на скорость обезвоживания противопожарных пен – натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ) [1]. Было установлено, что (КМЦ) не подходит в качестве добавки для растворов пенообразователей использующихся в сетчатых пеногенераторах из-за наличия волокон. Конструктивно системы генерирования компрессионной пены позволяют использование растворов с механическими примесями. Поэтому целью натурных исследований явилось изучение возможности использования растворов с КМЦ для системы компрессионной пены и определение её устойчивости.

Раствор пенообразователя с КМЦ готовился в сторонней ёмкости из которой забирался в полость пожарного насоса с помощью напорно-всасывающего рукава.

Пена с добавлением КМЦ и без неё подавалась одна за другой на отдельные участки рядом друг с другом на живой напочвенный покров для обеспечения одинаковых условий.

Проведенный эксперимент показал, что пена без влагоудерживающей добавки разрушается в течение 30 минут. Введение КМЦ в количестве 1% позволяет увеличить устойчивость пенной полосы до 120 минут.

Сравнительную устойчивость компрессионной пены в условиях горения жидкости осуществлялось с использованием модельного очага класса «В».

В процессе проведения эксперимента в противень наливали бензин, на поверхность которого подавалась пена и тут же разравнивалась. После нанесения слоя пены, в центре делали небольшое «окно», в котором поджигали бензин. В конце фиксировали время полного охвата противня пламенем: без добавки время составило 110 секунд, а с добавкой 1% Na КМЦ – 200 секунд. Таким образом, пена с добавкой 1% Na КМЦ показала более высокую огнестойкость.

В исследованиях, проведённых в Уральском институте противопожарной службы, показано, что устойчивость пены напрямую зависит от содержания в ней жидкости. Потеря жидкой фазы начинает происходить сразу с момента получения пены и с ростом скорости обеднения жидкой фазой возрастает скорость разрушения пены [2]. Поэтому следующим этапом исследований явилось изучение устойчивости компрессионной пены, содержащей влагоудерживающий агент – КМЦ.

Устойчивость к обезвоживанию оценивалась по времени истечения 50% жидкой фазы. Для исследования пену отбирали сразу после получения в градуированный цилиндр высотой 35 см. Далее по кинетическим кривым истечения жидкости было установлено, что время выделения 50% жидкой фазы для пены без добавки составляет от 4 до 6 минут, при добавлении КМЦ в количестве 1,5% время увеличивается практически в три раза (от 13 до 20 минут).

Таким образом, проведённые испытания показали, целесообразность применения загустителей для приготовления растворов пенообразователей, в системах генерирования компрессионной пены. Показано, что введение КМЦ в количестве 1-1,5% позволяет в несколько раз повысить устойчивость пены к обезвоживанию, огнестойкость и устойчивость объёма.

Список источников

1. Кокшаров А.В., Марков В.Ф., Бучельников Д.Ю., Терентьев В.В. Стабилизация пены низкой кратности натриевой солью карбоксиметилцеллюлозы // Пожаровзрывобезопасность/Fire and Explosion Safety. 2014. Т. 23. № 10. С. 79–83.
2. Кокшаров, А. В. Исследование термической устойчивости пены различной кратности / А. В. Кокшаров, С. И. Осипенко, Е. В. Гайнуллина // Пожаровзрывобезопасность. – 2020. – Т. 29. – № 3. – С. 103-110. – DOI 10.22227/PVB.2020.29.03.103-110. – EDN CBTVHK.

References

1. Koksharov A.V., Markov V. F., Buchelnikov D. Yu., Terentyev V. V. Stabilization of low-multiplicity foam with carboxymethylcellulose sodium salt // Pozharovzryvobezопасnost/Fire and Explosion Safety. 2014. Vol. 23. №. 10. pp. 79-83.
2. Koksharov A.V. Study of the thermal stability of foam of different expansion ratio / Aleksandr V. Koksharov, Sergey I. Osipenko, Elena V. Gaynullina // Fire and explosion safety. – 2020. – Vol. 29. – № 3. – P. 103-110.

УДК 614.841.2

Специфика обеспечения пожарной безопасности лесных массивов Подмосковья

Евгения Борисовна Аносова
Академия гражданской защиты МЧС России, Москва, Россия
evgenia.anosowa@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8001-4821>

Аннотация. Московская область ежегодно страдает от лесных пожаров разного вида – верховых, низовых, торфяных. Необходимо внедрение новых, современных средств мониторинга пожарной опасности, одним из которых является система «Лесной дозор»

Ключевые слова: лесной пожар, низовой, верховой, торфяной лесной пожар, мониторинг пожарной опасности, «Лесной дозор»

Specifics of ensuring fire safety of forest areas of the Moscow region

Evgeniya B. Anosova
Civil Defence Academy Emercom of Russia, Moscow, Russia
evgenia.anosowa@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8001-4821>

Annotation. The Moscow region annually suffers from forest fires of various types – riding, grassroots, peat. It is necessary to introduce new, modern fire hazard monitoring tools, one of which is the «Forest Watch» system

Keywords: forest fire, grassroots, riding, peat forest fire, fire hazard monitoring, «Forest Watch»

Количество и площади лесных пожаров в России, а также во всем мире, имеют тенденцию к возрастанию [1]. Московская область характеризуется большим разнообразием ландшафтов и их растительных сообществ, с преобладанием хвойных лесов. Пожары, связанные с горением лесов, древесных и других органических материалов представляют реальную опасность для современного мира, вносят существенный вклад в дестабилизацию жизни на нашей планете. В мире каждый год регистрируется 6,5-7,5 млн. природных пожаров, при которых погибают около 70-75 тыс. человек и травмируется примерно 1 млн. человек [3].

Лесные пожары подразделяются на три основных вида – низовой, верховой и торфяной пожары [2]. Низовой пожар охватывает низкорослые растения (траву и кустарники) и лесные горючие материалы (сухая трава, опавшие листья, ветви деревьев), но не затрагивает высокие деревья. Верховой пожар бывает двух типов: устойчивый (распространяется по кронам всех ярусов деревьев) и беглый (распространяется скачками). Возникновение торфяных пожаров связано с широким распространением низовых и верховых пожаров. Данный вид пожара является самым продолжительным по времени, и может происходить даже зимой при наличии достаточно толстого слоя снега. При этом скорость распространения из всех трех видов пожаров у подземного самая маленькая из-за отсутствия влияния потоков ветра и изменения метеоусловий. На рисунках 1 и 2 наглядно представлены данные о динамике числа случаев возникновения лесных пожаров и площади земель, пройденных этими пожарами, в Московской области за 2015-2020 год.

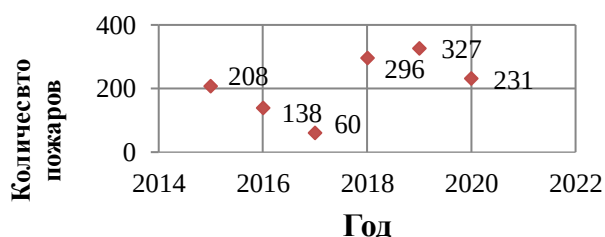


Рисунок 1 – Динамика числа случаев возникновения лесных пожаров в Московской области в период с 2015 по 2020 год.

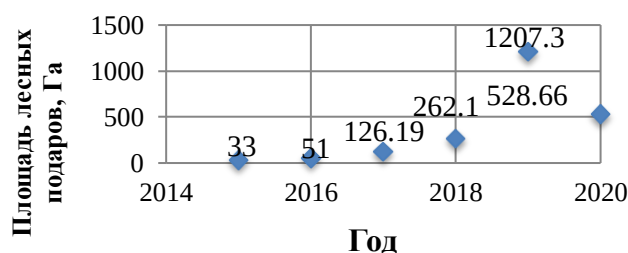


Рисунок 2 – Динамика площади земель, пройденных пожарами, на землях лесного фонда Московской области в период с 2015 по 2020 год.

По данным, представленным на рисунках 1 и 2 можно предположить, что количество стандартных мероприятий по мониторингу и прогнозированию природных пожаров в Московской области, выбор методов и средств борьбы с ними является недостаточным [4].

Система «Лесной дозор», разработанная специалистами из России, была создана для более раннего выявления лесных возгораний и определения их точных координаты. Она работает с использованием любых высотных сооружений, таких как существующие вышки связи, которые расположены практически на всей территории

страны [5]. Внедрение данной системы дополнительно к уже существующим методам мониторинга пожарной опасности лесов Московской области, безусловно, повысит уровень безопасности в пожароопасный период.

Список источников

1. Официальный сайт ФБУ «Авиалесоохрана» [Электронный ресурс] / г. Пушкино, 2000-2019. URL: <https://aviales.ru> (Дата обращения: 5.11.2019).
2. Суслова Е.Г. Леса московской области // Экосистемы: экология и динамика – том 3, № 1. – 2019. – с. 119-190.
3. Асеева Р. М., Серков Б. Б., Сивенков А. Б. Горение древесины и ее пожароопасные свойства. Монография. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2010. – 262 с.
4. Официальный сайт Комитета лесного хозяйства Московской области [Электронный ресурс] / г. Москва, 2021. URL: <https://klh.mosreg.ru> (Дата обращения: 17.02.2022).
5. Официальный сайт системы «Лесной Дозор» [Электронный ресурс] / г. Нижний Новгород. URL: <http://lesdozor.ru/> (Дата обращения: 19.02.2022)
6. Приказ Минприроды России от 08.10.2015 N 426 «О внесении изменений в Правила тушения лесных пожаров, утвержденные приказом Минприроды России от 8 июля 2014 г. N 313»
7. Официальный сайт ФБУ «Авиалесоохрана» [Электронный ресурс] / г. Пушкино, 2000-2019. URL: <https://aviales.ru> (Дата обращения: 5.11.2022).
8. Официальный сайт Greenpeace в России [Электронный ресурс] / 2021 г. URL: <https://greenpeace.ru/> (Дата обращения: 16.04.2022).
9. ГОСТ Р 22.1.09-99 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование лесных пожаров. Общие требования – 2000 – 16с.
10. ГОСТ Р 22.0.06-95 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Источники природных чрезвычайных ситуаций. Поражающие факторы. Номенклатура параметров поражающих воздействий (принят в качестве межгосударственного стандарта ГОСТ 22.0.06-97) – 1996 – 18с.

References

1. The official website of the FBU «Avialesookhrana» [Electronic resource] / Pushkino, 2000-2019. URL: <https://aviales.ru> (Date of reference: 5.11.2019).
2. Suslova E.G. Forests of the Moscow region // Ecosystems: ecology and dynamics – volume 3, No. 1. – 2019. – pp. 119-190.
3. Aseeva R. M., Serkov B. B., Sivenkov A. B. Gorenje wood and its fire-hazardous properties. Monograph. – M.: Academy of GPS of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 2010. – 262 p.
4. Official website of the Forestry Committee of the Moscow region [Electronic resource] / Moscow, 2021. URL: <https://klh.mosreg.ru> (Accessed: 02/17/2022).
5. The official website of the Forest Watch system [Electronic resource] / Nizhny Novgorod. URL: <http://lesdozor.ru> / (Accessed: 02/19/2022)
6. Order of the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation dated 08.10.2015 N 426 «On amendments to the Rules for extinguishing forest fires approved by the order of the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation dated July 8, 2014 N 313»
7. Official website of the FBU «Avialesookhrana» [Electronic resource] / Pushkino, 2000-2019. URL: <https://aviales.ru> (Accessed: 5.11.2022).
8. The official website of Greenpeace in Russia [Electronic resource] / 2021 URL: <https://greenpeace.ru/> / (Accessed: 04/16/2022).
9. GOST R 22.1.09-99 Safety in emergency situations. Monitoring and forecasting of forest fires. General requirements – 2000 – 16с.
10. GOST R 22.0.06-95 Safety in emergency situations. Sources of natural emergencies. Damaging factors. The nomenclature of parameters of damaging effects (adopted as the interstate standard GOST 22.0.06-97) – 1996 – 18с.

УДК 699.812.3

Современное состояние и тенденции развития определения огнезащитной эффективности

Зоя Владимировна Бенко¹, Владислав Александрович Харин², Виктор Викторович Татаринов³

^{1,2,3}Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет), г. Москва, Россия

^{1,2,3} zoiabenko@gmail.com

Аннотация. В статье проведен обзор нормативных документов в области требований пожарной безопасности к огнезащищенным стальным конструкциям. Освещены современные подходы к определению пределов огнестойкости такого типа конструкций. Рассмотрена проблема ограниченности существующих методов и вопросы разработки новых методик, позволяющих установить связь между понятиями огнезащитной эффективности и пределом огнестойкости.

Ключевые слова: огнезащитная эффективность, предел огнестойкости строительных конструкций, техническое регулирование в области требований пожарной безопасности к огнезащищенным стальным конструкциям

The current state and development trends of the definition of fire retardant efficiency

Zoya V. Benko¹, Vladislav A. Kharin², Viktor V. Tatarinov³

^{1,2,3}Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia

^{1,2,3} zoiabenko@gmail.com

Annotation. This article is a review of regulatory documents in the field of fire safety requirements for flame-retarded steel constructions. Modern approaches to determining the fire resistance rating of this type of structures are highlighted. The problem of the limitations of existing methods and the development of new methods that allow establishing a relationship between the concepts of fire-retardant efficiency and fire resistance limit are considered.

Keywords: fire retardant efficiency, fire resistance rating of building structures, technical regulation in the field of fire safety requirements for flame-retarded steel constructions

В настоящее время существует два понятия – огнезащитная эффективность и огнестойкость. Их определение и в практическое использование, регламентированное нормативными документами [1-10], представлено на рисунке 1.

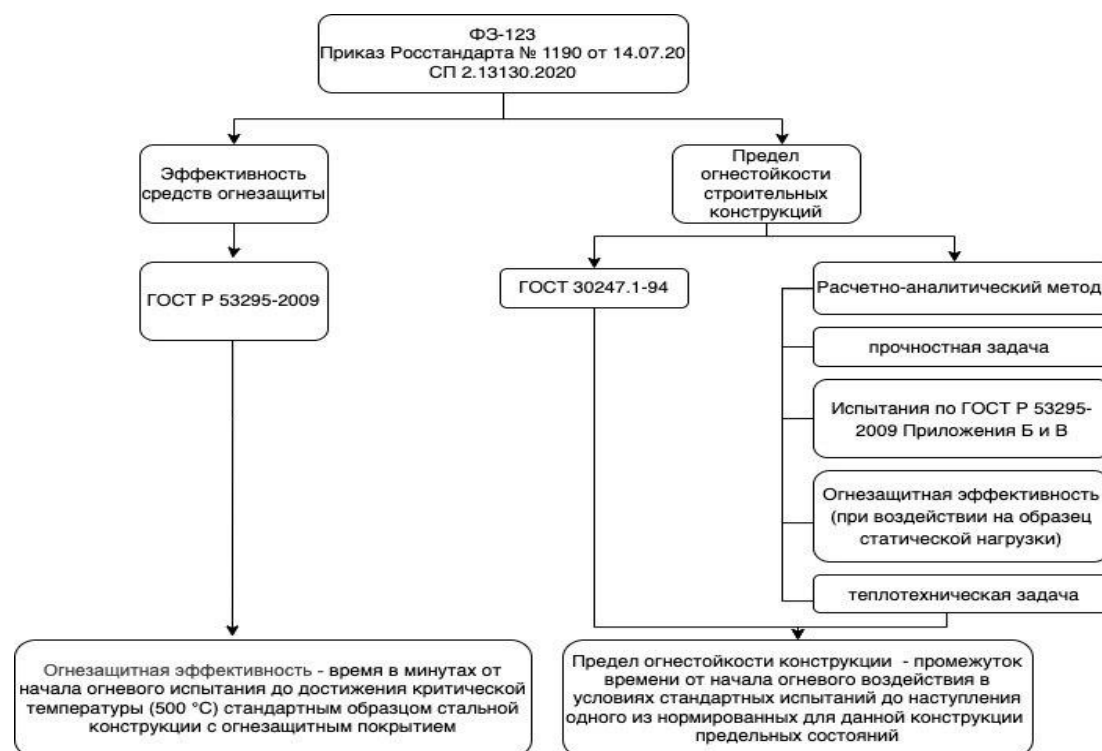


Рисунок 1 – Анализ определений огнезащитной эффективности и предела огнестойкости конструкций

На момент публикации ни одного сертифицированного расчетно-аналитического метода не утверждено. Со вступлением в силу 01.01.2020 г. ТР ЕАЭС 043/2017 [4], применение ГОСТ Р 53295-2009 [5] оказалось ограничено принятием Решения № 200 Коллегии ЕЭК [6] использованием только п. 3.4 и п. 6.1 и 4 настоящего стандарта.

Складывается ситуация, при которой обязательный к определению показатель огнезащитной эффективности подменяет понятие предела огнестойкости конструкций, отвечающего непосредственно за обеспечение соответствия объекта защиты требованиям безопасности, определение которого добровольно. Указанные подходы к обеспечению безопасности объектов защиты вызывают неопределенность при разработке проектно-сметной документации, приводят к принятию неверных проектных решений и, в итоге, к увеличению общей стоимости строительства зданий и сооружений.

Список источников

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федер. закон от 22.08.2008 г. № 123-ФЗ.
2. Об утверждении Перечня документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»: Приказ Росстандарта от 14.07.2020 № 1190.
3. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты: Свод правил ФГБУ ВНИИПО МЧС России от 12.09.2020.
4. О техническом регламенте Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения»: Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 23.06.2017 г. № 40.
5. ГОСТ Р 53292-2009. Национальный стандарт Российской Федерации. Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на ее основе. Общие требования. Методы испытаний.
6. О перечне международных и региональных (межгосударственных) стандартов в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» (ТР ЕАЭС 043/2017): Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 19 ноября 2019 г. № 200.
7. ГОСТ 30247.0-94. Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования.
8. ГОСТ 30247.1-94. Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции. ИПК.
9. ГОСТ Р 53295-2009. Средства огнезащиты для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности.
10. СТ СЭВ 383-87. Пожарная безопасность в строительстве. Термины и определения.

References

1. Texnicheskij reglament o trebovaniyax pozharnoj bezopasnosti: Feder. zakon ot 22.08.2008 g. № 123-FZ.
2. Ob utverzhdenii Perechnya dokumentov v oblasti standartizacii, v rezul'tate primeneniya kotoryx na dobrovol'noj osnove obespechivaetsya soblyudenie trebovanij Federal'nogo zakona ot 22 iyulya 2008 g. N 123-FZ «Texnicheskij reglament o trebovaniyax pozharnoj bezopasnosti»: Priказ Rosstandarta ot 14.07.2020 № 1190.
3. SP 2.13130.2020. Sistemy protivopozharnoj zashhity. Obespechenie ognestojkosti ob'ektov zashhity: Svod pravil FGBU VNIIPPO MChS Rossii ot 12.09.2020.
4. O texnicheskom reglamente Evrazijskogo e'konomicheskogo soyuza «O trebovaniyax k sredstvam obespecheniya pozharnoj bezopasnosti i pozharotusheniya»: Reshenie Soveta Evrazijskoj e'konomicheskoy komissii ot 23.06.2017 g. № 40.
5. GOST R 53292-2009. Nacional'nyj standart Rossijskoj Federacii. Ogneshhitny'e sostavy i veshhestva dlya drevesiny i materialov na ee osnove. Obshhie trebovaniya. Metody ispy'tanij.
6. O perechne mezhdunarodnyx i regional'nyx (mezghosudarstvennyx) standartov v rezul'tate primeneniya kotoryx na dobrovol'noj osnove obespechivaetsya soblyudenie trebovanij texnicheskogo reglamenta Evrazijskogo e'konomicheskogo soyuza «O trebovaniyax k sredstvam obespecheniya pozharnoj bezopasnosti i pozharotusheniya» (TR EAE'S 043/2017): Reshenie Kollegii Evrazijskoj e'konomicheskoy komissii ot 19 noyabrya 2019 g. № 200.
7. GOST 30247.0-94. Konstrukcii stroitel'ny'e. Metody ispy'tanij na ognestojkost'. Obshhie trebovaniya.
8. GOST 30247.1-94. Konstrukcii stroitel'ny'e. Metody ispy'tanij na ognestojkost'. Nesushhie i ograzhdayushhie konstrukcii. IPK.
9. GOST R 53295-2009. Sredstva ogneshhitny` dlya stal'nyx konstrukcij. Obshhie trebovaniya. Metod opredeleniya ogneshhitnoj e'ffektivnosti.
10. ST SE`V 383-87. Pozharnaya bezopasnost` v stroitel'stve. Terminy i opredeleniya.

УДК 699.812.3

Сравнительное исследование свойств огнезащитных красок

Татьяна Алексеевна Будыкина

Академия гражданской защиты МЧС России, Московская обл., г. Химки, мкр. Новогорск.

e-mail: tbudykina@yandex.ru,

AuthorID: 281247, <https://orcid.org/0000-0001-9571-3166>

Аннотация. Приводятся результаты сравнения поведения при температурном нагреве до 600 °С древесины без и с нанесением двух видов огнезащитных красок. Исследования образцов древесины проводились с помощью синхронного термического анализа. Резких различий между двумя видами огнезащитных красок при воздействии температуры не выявлено. Разница в нарастании выделяющегося тепла между обработанными и необработанными образцами древесины начинает четко прослеживаться с интервала температур 184,1-184,7 и достигает кратности 5 раз. Данные различия следует отнести к достоинствам исследуемых огнезащитных красок, так как необходимо добиваться торможения процесса деструкции древесины при температурах до 200-250 °С.

Ключевые слова: древесина, огнезащитная краска, синхронный термический анализ, термоанализатор, термогравиметрические кривые, термодеструкция

Comparative study of the properties of flame retardant paints

Tatyana A. Budykina

Academy of Civil Defence EMERCOM of Russia, Moscow region, Khimki, md. Novogorsk

tbudykina@yandex.ru,

AuthorID: 281247, <https://orcid.org/0000-0001-9571-3166>

Abstract. The results of comparing the behavior under temperature heating up to 600 °C of wood without and with the application of two types of flame-retardant paints are presented. Studies of wood samples were carried out using synchronous thermal analysis. There were no sharp differences between the two types of flame-retardant paints when exposed to temperature. The difference in the increase in the released heat between treated and untreated wood samples begins to be clearly traced from the temperature range of 184.1-184.7 and reaches a multiplicity of 5 times. These differences should be attributed to the advantages of the studied flame-retardant paints, since it is necessary to achieve inhibition of the destruction of wood at temperatures up to 200-250 °C.

Keywords: wood, flame retardant paint, synchronous thermal analysis, thermal analyzer, thermogravimetric curves, thermal destruction

Для огнезащиты деревянных конструкций в настоящее время разработаны и представлены на рынке разнообразные огнезащитные покрытия – краски, лаки, пропитки. Ассортимент пассивной огнезащиты растет [1, 2]. Исследование закономерностей термической и термоокислительной деструкции огнезащитных покрытий, в том числе – адресных, для древесины, имеют важное значение для создания фундаментальных основ пожарной безопасности объектов, выбора наиболее эффективного огнезащитного покрытия [3-6]. Для изучения поведения огнезащитных покрытий при температурном воздействии широко применим метод термического анализа [7-9].

В данной работе проводилось сравнение огнезащитных свойств древесины, обработанной двумя марками огнезащитных красок для дерева от ООО «ОГНЕЗА» (г. Санкт-Петербург) – «ОГНЕЗА-УМ» и «ОГНЕЗА-ВД-Д».

Огнезащитная краска «ОГНЕЗА-УМ» является универсальной, морозостойкой, применяемой для защиты от огня как деревянных конструкций различного назначения, так и металлических конструкций. Исследуемая краска белого цвета широко применима для декорирования разнообразных деревянных конструкций. По данным производителя [10], краска при толщине покрытия 1,8 и 2,3 мм способна обеспечивать огнезащиту от 60 до 90 минут. Класс пожарной опасности – КМ1. Краска УМ при нагревании расширяется, увеличиваясь в объеме, не менее, чем в 20 раз.

Краска «ОГНЕЗА-ВД-Д» предназначена для обработки стропильных систем, чердачных помещений, мансард. По данным производителя, краска вспучивается под воздействием температуры более 200 °С с образованием теплоизолирующего и пламягасящего слоя пенококса. Время сопротивления огню и дыму – до 90 минут; степень расширения – не менее, чем в 20 раз.

Задачи исследования:

- изучение скорости потери массы древесины, обработанной и необработанной огнезащитными красками;
- определение температурных интервалов потери массы;
- изучение тепловых эффектов, происходящих в древесине при нагревании в течение времени эксперимента.

Методы исследования.

Испытания образцов древесины проводились на термоанализаторе синхронного термического анализа NETZSCH Jupiter 449 с последующей обработкой результатов с помощью программного обеспечения NETZSCH Proteus Thermal Analysis. Нагрев проб проводился до 600 °С, скорость нагрева составляла 20 °С/мин, атмосфера печи – воздух.

В результате испытаний были получены термогравиметрические кривые, отражающие уменьшение массы в зависимости от температуры (ТГ-кривые); тепловые эффекты, происходящие в материале при нагревании в течение времени эксперимента (дифференциально-сканирующей калориметрии, ДСК-кривые).

Результаты исследований

На рисунке 1 представлены термогравиметрические кривые образца древесины без слоя огнезащитной краски и с обработкой двумя типами красок при нагреве до 600 °С.

Как видно из рисунка 1, остаточная масса образца древесины без обработки при достижении температуры 600 °С составляет величину 6,3 %; у образца с краской ВД-Д – 17,9 %, с краской УМ – 21,1 %. Огнезащитные краски по динамике изменения массы образцов при нагреве до заданной температуры показывают практически одинаковые результаты, отличия – незначительные.

Для трех исследуемых образцов изменение массы до температуры 250 °С также практически не отличается друг от друга и находится в интервале 8,5 - 9,1 %. Увеличение температуры выше 250 °С приводит к быстро развивающемуся процессу деструкции древесины и появлению визуальной (на рис. 1) разницы в потере массы испытываемых образцов. Необработанная древесина на отрезке температурного воздействия – 321,69 - 352,54 °С уменьшает массу (по Маршу) на 8,21 %, а огнезащитная краска ВД-Д в интервале 311,95 - 356,05 °С изменяет массу (по Маршу) на 21,18 %. Огнезащитная краска УМ на более узком интервале – 326,5 - 330,2 °С уменьшает массу (по Маршу) на 14,7 %,

На рисунке 2 представлены тепловые эффекты, сопровождающие процесс нагрева древесины и измеренные с помощью дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК).

Как видно из рисунка 2, нагрев древесины сопровождается выделением тепла разной интенсивности в зависимости от наличия на ее поверхности огнезащитного слоя краски. Так, необработанная древесина в интервале температур 341,9 – 364,7 °С выделяет 10-14 мВт/мг тепловой энергии, а при достижении температур 492,6 – 507,9 °С выделяется 18-21 мВт/мг энергии. Обработанные огнезащитной краской образцы древесины выделяют значительно меньшее количества тепла, достигая предельного значения 10 мВт/мг для краски ВД-Д при температуре 539,4 °С, и 8 мВт/мг – для краски УМ при температуре 537,1 °С. Необработанный образец древесины при близких к указанным выше температурам – 538,2 °С выделяет 3 мВт/мг тепловой энергии, так как весь образец практически уже сгорел. Таким образом, обработка древесины огнезащитными красками УМ и ВД-Д позволяет уменьшить тепловые эффекты, происходящие как на поверхности, так и в глубине образцов.

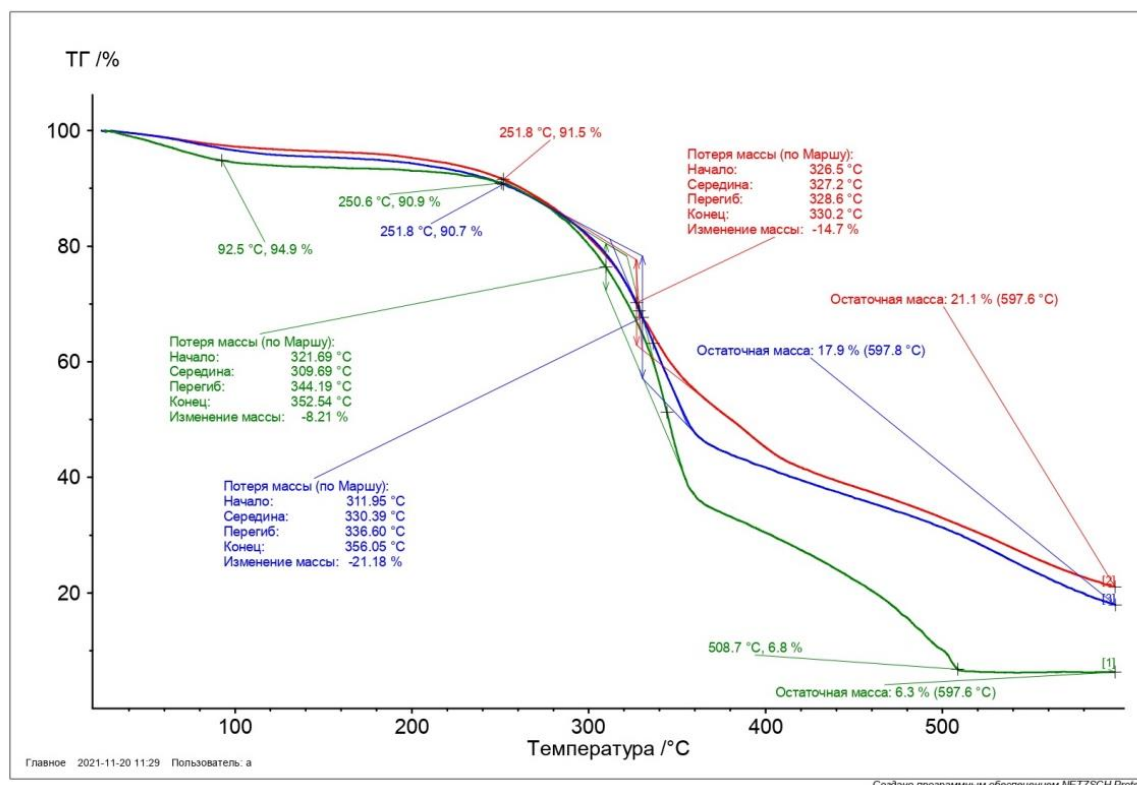


Рисунок 1 – Термогравиметрические кривые образцов древесины, необработанной и обработанной огнезащитной краской (линия зеленого цвета – древесина без покрытия, линия синего цвета – древесина, покрытая огнезащитной краской ВД-Д, линия красного цвета – древесина, покрытая огнезащитной краской УМ)

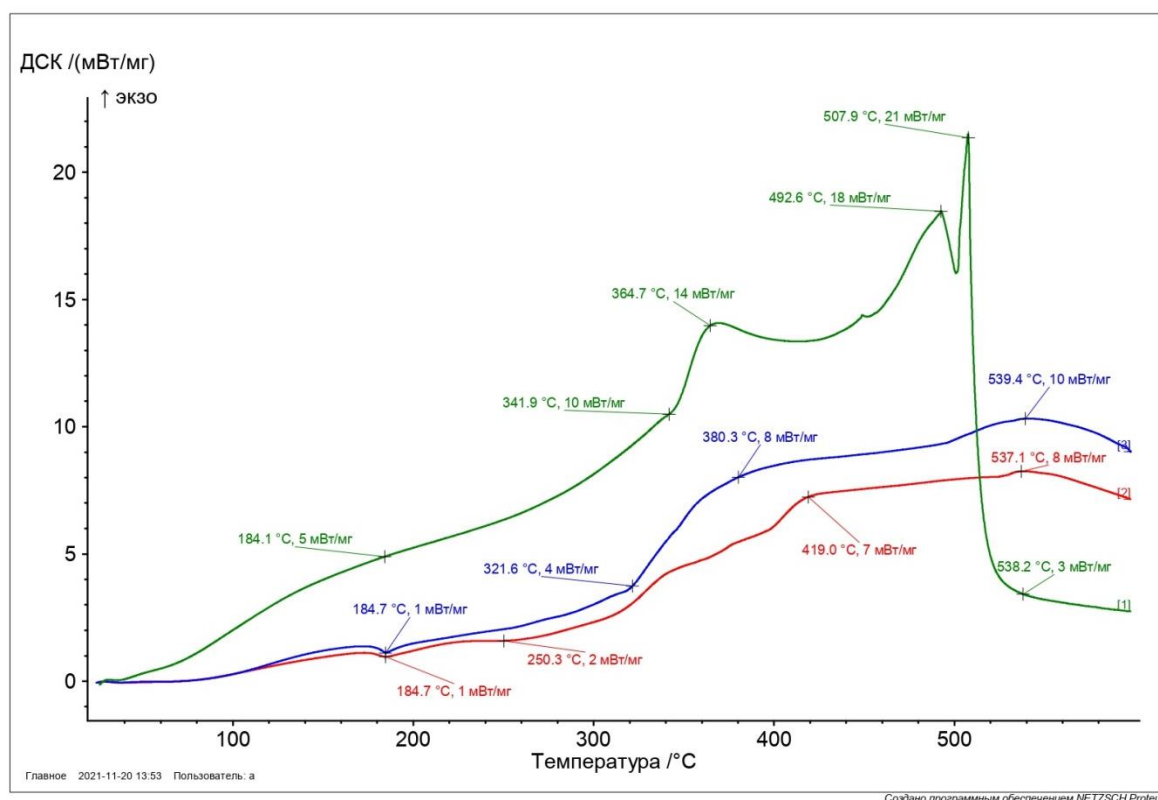


Рисунок 2 – Кривые ДСК образцов древесины, необработанной и обработанной огнезащитной краской (линия зеленого цвета для необработанной древесины, линия синего цвета – древесина, покрытая огнезащитной краской ВД-Д, линия красного цвета – древесина, покрытая огнезащитной краской УМ)

Разница в нарастании выделяющегося тепла между обработанными и необработанными образцами древесины хорошо выражены в интервале температур 184,1-184,7: 1 мВт/мг и 5 мВт/мг соответственно. Эта разница сохраняется и дальше, например, в интервале 184,7-321,6 °C. Данные различия следует отнести к достоинствам исследуемых огнезащитных красок, так как необходимо добиваться торможения процесса деструкции древесины при температурах до 200-250 °C, а не уже интенсивно развившимся процессе горения при более высоких температурах.

Выводы

Проведенное исследование показывает различия в поведении древесины с и без обработки огнезащитными красками. Для повышения эффективности огнезащитного эффекта, возможно, следует проводить не только поверхностную обработку, но и глубинную пропитку древесины. Резких различий между двумя видами огнезащитных красок – УМ и ВД-Д не выявлено.

Список источников

1. Шарипханов С.Д., Хасанова Г.Ш., Сивенков А.Б. Эффективные механизмы огнезащиты для снижения пожарной опасности древесины // Известия ЮФУ. Технические науки. 2003, № 8. С. 76-69.
2. Шарифуллина Л.Р. Химические методы огнезащиты древесины. В сборнике: Химические и материаловедческие аспекты техноферной безопасности. Сборник трудов XXX Международной научно-практической конференции. 2020. С. 20-24.
3. Полищук Е. Ю., Халепа П. В., Сивенков А. Б. Древесина как элемент конструктивной огнезащиты // Технологии техноферной безопасности. – Вып. 1 (83). – 2019. – С. 34-41. DOI: 10.25257/TTS.2019.1.83.34-41.
4. Наконечный С. Н., Панев Н. М., Никифоров А. Л., Ульяева С. Н. Определение показателей воспламенения древесины сосны, обработанной огнебиозащитным составом. // Современные проблемы гражданской защиты (Предыдущее название «Вестник Воронежского института ГПС МЧС России»), 2(39) / 2021.
5. Бороздин С.А., Гитцович Г.А., Ветров В.В., Морозов С.С. Эффективность огнезащитных составов при нанесении их на различные породы древесины // Современные проблемы гражданской защиты. 2020. № 3 (36). С. 70-76.
6. Асеева Р.М., Вахрушев Л.П., Ломакин С.М., Нестеров И.М., Сахаров П.А., Серков Б.Б., Сивенков А.Б. Термоокислительное разложение нового огнезащитного средства для древесины – «FRACKFIRE». Интернет-журнал "Технологии техноферной безопасности" (<http://ipb.mos.ru/ttb>) Выпуск № 1 (59), 2015 г. С. 29-34.
7. Будыкина Т.А. Применение синхронного термического анализа для исследования огнезащитных свойств материалов. В сборнике: Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и охраны труда. Сборник трудов секции №9 XXXII Международной научно-практической конференции. Химки, 2022. С. 16-20.

8. Будыкина Т.А. Пожарная безопасность в строительстве. Практикум. Учебное пособие. Изд-во: Академия гражданской защиты МЧС России, Химки, 2021. С. 128.
9. NETZSCH STA 449 F3 Jupiter® – Совмещенный ТГ-ДСК [Электронный ресурс]: NETZSCH [сайт]. URL: <https://www.netzsch-thermal-analysis.com/ru> (Дата обращения: 20.04.2022)
10. Официальный сайт Огнеза [Электронный ресурс] URL: <https://ogneza.com> (дата обращения 20.04.2022).

References

1. Sharipkhanov S.D., Khasanova G.Sh., Sivenkov A.B. Effective fire protection mechanisms to reduce the fire hazard of wood // News of the SFU. Technical sciences. 2003, No. 8. pp. 76-69.
2. Sharifullina L.R. Chemical methods of fire protection of wood. In the collection: Chemical and materials science aspects of technosphere safety. Proceedings of the XXX International Scientific and Practical Conference. 2020. pp. 20-24.
3. Polishchuk E. Yu., Halepa P. V., Sivenkov A. B. Wood as an element of constructive fire protection // Technosphere security technologies. – Issue. 1 (83). – 2019. – Pp. 34-41. DOI: 10.25257/TTS.2019.1.83.34-41.
4. Nakonechny S. N., Panev N. M., Nikiforov A. L., Uleva S. N. Determination of ignition parameters of pine wood treated with a fire-protective compound. // Modern problems of civil protection (Previous title "Bulletin of the Voronezh Institute of GPS of the Ministry of Emergency Situations of Russia"), 2(39) / 2021.
5. Borozdin S.A., Gitsovich G.A., Vetrov V.V., Morozov S.S. The effectiveness of flame retardants when applied to various types of wood // Modern problems of civil protection. 2020. No. 3 (36). pp. 70-76.
6. Aseeva R.M., Vakhrushev L.P., Lomakin S.M., Nesterov I.M., Sakharov P.A., Serkov B.B., Sivenkov A.B. Thermo-oxidative decomposition of a new flame retardant for wood – "FRACKFIRE". Technosphere Security Technologies Online Magazine (<http://ipb.mos.ru/ttb>) Issue No. 1 (59), 2015, pp. 29-34.
7. Budykina T.A. Application of synchronous thermal analysis for the study of flame retardant properties of materials. In the collection: Actual problems of fire safety and labor protection. Proceedings of section No. 9 of the XXXIII International Scientific and Practical Conference. Khimki, 2022. pp. 16-20.
8. Budykina T.A. Fire safety in construction. The workshop. Study guide. Publishing house: Academy of Civil Protection of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Khimki, 2021. p. 128.
9. NETZSCH STA 449 F3 Jupiter ® – Combined TG-DSC [Electronic resource]: NETZSCH [website]. URL: <https://www.netzsch-thermal-analysis.com/ru> (Accessed: 04/20/2022)
10. Official website of Ogneza [Electronic resource] URL: <https://ogneza.com> (accessed 20.04.2022).

УДК 519.711

Подготовка подразделений ведомственной пожарной охраны Росгвардии

Юрий Дмитриевич Моторыгин¹, Андрей Климентьевич Черных², Денис Александрович Шиленин³

¹ Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

^{2,3} Санкт-Петербургский военный ордена Жукова институт войск национальной гвардии, Санкт-Петербург, Россия

¹ fire-risk@mail.ru

^{2,3} nataliachernykh@mail.ru

Аннотация. Одним из основных направлений обеспечения надежной охраны объектов является создания системы противопожарной защиты, которая необходима для защиты людей и имущества от воздействия пожара, а также ограничения его последствий. Целью статьи является рассмотрение методики подготовки военнослужащих подразделений ведомственной пожарной охраны Росгвардии. Подготовка военнослужащих данных подразделений необходима для формирования, поддержания и совершенствования требуемого уровня профессиональной подготовленности. Авторами раскрываются особенности специальной подготовки, основные усилия которой сосредотачиваются на знании военнослужащими основных требований, предъявляемые к системе противопожарной защиты охраняемых объектов Росгвардии. Результатом подготовки военнослужащих является их готовность к выполнению должностных и специальных обязанностей. От уровня подготовленности военнослужащих будет зависеть надежность и устойчивость противопожарной защиты охраняемых объектов к воздействию опасных факторов пожара.

Ключевые слова: охрана объектов, противопожарная защита, ведомственная пожарная охрана, подготовка военнослужащих, специальная подготовка, слаживание подразделения

Training of departmental fire protection units of the Rosguard

Ju. D. Motorygin¹, Andrey K. Chernykh², Denis A. Shilenin³

¹ Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia

^{2,3} Saint-Petersburg military Order of Zhukov Institute of National Guard Troops, Saint-Petersburg, Russia

¹ fire-risk@mail.ru

^{2,3} nataliachernykh@mail.ru

Abstract. One of the main directions of ensuring reliable protection of objects is the creation of a fire protection system, which is necessary to protect people and property from the effects of fire, as well as to limit its consequences. The purpose of the article is to consider the methods of training military personnel of the departmental fire protection units of the Rosgvard. The training of military personnel of these units is necessary for the formation, maintenance and improvement of the required level of professional readiness. The authors reveal the features of special training, the main efforts of which are focused on the knowledge of the military personnel of the basic requirements for the fire protection system of protected objects of the Rosgvard. The result of the training of military personnel is their readiness to perform official and special duties. The reliability and stability of fire protection of protected objects to the impact of fire hazards will depend on the level of readiness of military personnel.

Keywords: protection of objects, fire protection, departmental fire protection, training of military personnel, special training, coordination of the unit

В настоящее время охрана важных государственных объектов, особо важных, режимных и собственных объектов, объектов, подлежащих обязательной охране войсками национальной гвардии, в соответствии с перечнем, утвержденным Правительством Российской Федерации, охрана имущества физических, объектов топливно-энергетического комплекса являются приоритетными задачами, возложенных на войска, согласно Федерального закона от 3.06.2016 № 226-ФЗ «О войсках национальной гвардии Российской Федерации» [1]. Задачи, выполняемые воинскими частями (организациями) по охране вышеуказанных объектов, требуют формирования на всех уровнях профессионально подготовленного, оптимально сбалансированного кадрового потенциала офицеров, прапорщиков, сержантов, обладающими знаниями, умениями и навыками, отвечающими требованиям развития современной науки и техники, обеспечивающего гарантированное выполнение задач боевой службы [2].

Одним из основных направлений обеспечения надежной охраны объектов является создания системы противопожарной защиты, которые необходимы для защиты людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение его последствий. Системы противопожарной защиты должны обладать надежностью и устойчивостью к воздействию пожара в течение времени, необходимого для достижения целей обеспечения пожарной безопасности [3].

Для обеспечения противопожарной защиты в Росгвардии имеются подразделения ведомственной пожарной охраны (ВПО) задачами которых является защита людей и имущества от воздействия опасных факторов

пожара и (или) ограничение его последствий, которые обеспечиваются снижением динамики нарастания опасных факторов пожара, эвакуацией людей и имущества в безопасную зону и (или) тушением пожара. К подразделениям ВПО относятся — пожарные команды (штатные), военные команды противопожарной защиты и специальных работ, расчеты пожарных машин (автомобилей).

Количество учебных дней в месяц, продолжительность учебного дня и количество учебных часов в месяц на боевую подготовку подразделения ВПО определяется командиром (начальником) воинской части (организации), с учетом требований директивы Росгвардии по подготовке войск национальной гвардии Российской Федерации в учебном году, а также уровня подготовки личного состава, способа комплектования подразделения ВПО и служебной нагрузки на личный состав.

Продолжительность учебного часа составляет - 50 минут, допускается проведение занятий без перерыва по 100 минут.

Общее количество учебных часов на боевую подготовку подразделения ВПО рассчитывается должностными лицами управления воинской части (организации) с учетом проведения обязательных мероприятий боевой подготовки, уровня подготовки личного состава, служебной нагрузки и условий, в которых находится подразделение ВПО [4].

Периодичность, последовательность и продолжительность проведения обязательных мероприятий боевой подготовки в периоде подготовки (учебном году) определяется командиром (начальником) воинской части (организации) с учетом требований директивы по подготовке войск, соответствующих наставлений, методических рекомендаций.

Основой подготовки подразделений ВПО считается их подготовка к выполнению задач ведомственной пожарной охраны войск национальной гвардии.

Последовательность подготовки военнослужащих и слаживания подразделения ВПО по задачам, перечень учебных предметов, номера тем и занятий для подготовки военнослужащих и подразделений ВПО к выполнению возложенных задач, количество учебного времени, отводимое на отработку учебных предметов, тем и занятий по ним, устанавливает командир (начальник) воинской части (организации) в соответствии учебным планом, с учетом способов комплектования, укомплектованности и уровня подготовленности подразделений ВПО, а также служебной нагрузки на личный состав.

Подготовка военнослужащих осуществляется в составе штатных подразделений и носит практическую направленность (форму), основу которой составляют практические занятия по учебным предметам, проводимые на учебных объектах, учебно-тренировочных городках пожарных депо, учебных центрах и войсковых стрельбищах, с обязательным использованием пожарно-технического вооружения (ПТВ) средств связи, оружия, военной и пожарной техники. Поддержание и совершенствование военнослужащими теоретических знаний, практических умений и навыков, полученных в ходе подготовки, осуществляется также при выполнении задач повседневной деятельности.

При этом в подразделении ВПО смешанного комплектования, в случае необходимости, производится перераспределение количества часов по отрабатываемым темам и занятиям, уточняется их содержание. Наиболее подготовленные военнослужащие по контракту привлекаются для подготовки военнослужащих по призыву. В подразделениях ВПО, укомплектованных только военнослужащими по контракту, подготовка проводится с целью более полного изучения наиболее сложных тем по учебным предметам, которые, как правило, связаны с разработкой эффективных решений на повышение пожарной безопасности объектов [5] и одновременным насыщением занятий выполнением комплекса нормативов.

Подготовка военнослужащих по учебным предметам проводится взаимосвязано, в логической последовательности, от простого к сложному и должна обеспечивать получение военнослужащими комплекса необходимых знаний, умений и навыков для выполнения задач как самостоятельно, так и в составе подразделения ВПО.

Основой подготовки подразделений ВПО является специальная подготовка [4]. В ходе изучения специальной подготовки основные усилия сосредотачиваются на знании военнослужащими основных требований, предъявляемые к системе обеспечения пожарной безопасности объектов воинской части (организации), мероприятий, проводимых по обеспечению пожарной безопасности, а также порядка действий при обнаружении пожара.

В результате подготовки по учебному предмету военнослужащие должны:

знать:

предназначение и виды пожарной охраны Российской Федерации, функции и задачи ВПО;

основные требования, предъявляемые к системе обеспечения пожарной безопасности объектов воинской части (организации), а также мероприятия, проводимые по обеспечению пожарной безопасности;

порядок действий при обнаружении пожара и их признаков: пламени, задымления, запаха токсичных продуктов горения, повышения температуры и т.п.;

район выезда подразделения ВПО, тактические основы организации тушения пожаров, условия безопасной работы на пожаре;

ПТВ и другое имущество, находящееся в подразделении ВПО, требования безопасности при работе с ним;

классификацию, материальную часть, устройство, технические возможности пожарных автомобилей и мотопомп, а также обязательные требования безопасности при их эксплуатации и техническом обслуживании;

основные проводимые мероприятия и требования по обеспечению пожарной безопасности и предупреждению пожаров на объектах подразделения, воинской части (организации); организацию пожарной

профилактики;

требования безопасности при проведении первоочередных мероприятий по тушению пожаров;

способы и приемы работы с пожарной техникой и ПТВ при проведении первоочередных мероприятий по тушению пожаров; условия и порядок выполнения нормативов; историю соревнований по пожарно-спасательному спорту;

уметь:

обращаться со средствами индивидуальной защиты органов дыхания и зрения человека от токсичных продуктов горения, самоспасения и первичными средствами пожаротушения;

умело и слаженно действовать самостоятельно и в составе подразделения ВПО при выполнении задач, возложенных на ВПО;

эффективно использовать пожарную технику и ПТВ при проведении первоочередных мероприятий по тушению пожаров;

иметь навыки:

действий при возникновении пожара, локализации (ликвидации) очага горения первичными средствами пожаротушения, спасения пострадавших;

оценки обстановки на пожаре и проведению первоочередных мероприятий по тушению пожара, спасению людей и имущества; проведения пожарно-профилактической работы;

в соблюдении требований безопасности при выполнении первоочередных мероприятий по тушению пожаров;

работы с пожарной техникой и ПТВ при проведении первоочередных мероприятий по тушению пожаров и на занятиях;

слаженной работы и действий в составе подразделения ВПО.

Основной формой подготовки военнослужащих являются групповые (теоретические и практические) занятия и тренировки, в ходе которых главное внимание уделяется вопросам приобретения знаний и умений по тактике тушения пожаров, профилактике пожаров и обеспечению пожарной безопасности, а также выработка навыков работы с ПТВ и пожарной техникой, проведения первоочередных мероприятий по тушению пожаров.

Занятия проводятся должностными лицами органов управления ВПО, начальниками подразделений ВПО или нештатными начальниками (специалистами) противопожарных служб.

Главным содержанием практических занятий является практическая работа каждого обучающегося [6]. Отработка учебных задач (нормативов) в ходе практических занятий является обязательным требованием при обучении личного состава.

Изучения приемов действия с первичными средствами пожаротушения, ПТВ и снаряжением следует проводить по этапам:

создание предварительного представления об упражнении;

разучивание упражнения;

закрепление и совершенствование двигательных навыков.

Разучивание упражнения производится с целью овладения обучающимися техникой выполнения упражнения и формирования новых двигательных навыков. В зависимости от подготовленности личного состава и сложности упражнения разучивание проводится в целом или по частям.

При закреплении и совершенствовании двигательных навыков следует добиваться от обучающихся одинакового выполнения упражнения и доведения их действий до автоматизма.

Состав и количество применяемого на практических занятиях пожарного оборудования и снаряжения должно обеспечивать получение необходимых умений и навыков каждым обучающимся в период его проведения.

Применение мер, предупреждающих травмы и обеспечивающих безопасные условия выполнения упражнений, является обязательным для руководителя занятий и обучающихся. Тщательная разминка, подбор упражнений, соответствующих возможностям обучающимся, правильная методика обучения, соблюдение нормального физиологического и гигиенического режима занятий является важнейшими условиями проведения практических занятий [7].

В целом, теоретические и практические занятия должны строиться таким образом, чтобы обучающиеся на каждом занятии получали новые знания и совершенствовали практические навыки.

Для закрепления теоретических знаний, практических умений и навыков, полученных на учебных занятиях, для отработки слабо усвоенных тем и подготовки к очередным занятиям, в расписании занятий, в часы самостоятельной подготовки, может планироваться проведение дополнительных занятий.

Разрешается в часы самостоятельной подготовки планировать изучение тем, не требующих непосредственного присутствия руководителя занятия, по учебным предметам, которые включаются в общий расчет учебных часов.

Полученные знания и практические навыки применяются и совершенствуются военнослужащими в ходе слаживания подразделения ВПО.

Определение уровня подготовленности военнослужащих по учебным предметам осуществляется в течение периода подготовки в ходе проведения занятий – путём оценки знания теоретических положений и (или) выполнения практических действий (упражнений, нормативов). По результатам оценок, полученных на занятиях, военнослужащие оцениваются за месяц. Если занятие проводилось как контрольное, то военнослужащие за месяц оцениваются по результатам его проведения.

Таким образом, результатом подготовки военнослужащих является их готовность к выполнению должностных и специальных обязанностей. От уровня подготовленности военнослужащих будет зависеть надежность и устойчивость противопожарной защиты охраняемых объектов к воздействию опасных факторов пожара. Кроме того, в этой связи следует отметить важность существующей методики целенаправленной подготовки военнослужащих на конкретные должности ВПО [8], которая основана на теории нечётких множеств и нечёткой логике [9, 10].

Список источников

1. Федеральный закон от 3 июля 2016 г. № 226-ФЗ (ред. от 01.07.2021) «О войсках национальной гвардии Российской Федерации». Ст. 2.
2. Шиленин, Д.А. Особенности подготовки отдельных категорий военнослужащих подразделений по охране важных государственных объектов // Вестник Санкт-Петербургского военного института войск национальной гвардии. 2020. № 2 (11). – С. 51–54.
3. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ (ред. от 30.04.2021) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Ст.49.
4. Вопросы организации образовательной деятельности военных институтов войск национальной гвардии Российской Федерации в современных условиях / Д. Ю. Тарасов, Н. М. Литвиненко, А. А. Лаптев, С. С. Ичитовкин // Проблемы современного педагогического образования. – 2017. – № 54-8. – С. 75-84.
5. Моторыгин Ю.Д., Литовченко И.О., Максимов А.В., Черных А.К. Оценка эффективности принятия решений по повышению пожарной безопасности на открытых автостоянках //Пожаровзрывобезопасность. 2017. Т. 26. № 1. С. 25-31.
6. Шугай О.Е., Калач А.В., Моторыгин Ю.Д. Методика учета положительного опыта предыдущих периодов в процессе управления деятельностью предприятий уголовно-исполнительной системы // Научно-аналитический журнал Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. 2021. № 4. С. 132.
7. Рондырев-Ильинский, В. Б. Пожарно-строевая подготовка как основа профессионального обучения пожарных-спасателей / В. Б. Рондырев-Ильинский // Вопросы педагогики. – 2017. – № 12. – С. 61-64.
8. Vilkov V.B., Shcherbakova O.I., Chernykh A.K., Andreev V.P., Khudyakova T.L., Kazakova S.N. The choice of an optimal methodology for the retraining organization of psychologists based on the use of mathematical methods. Espacios. 2018. T. 39. № 20. С. 16.
9. Вилков В.Б., Флегонтов А.В., Черных А.К. Математическая модель задачи о распределении в условиях неопределенности //Дифференциальные уравнения и процессы управления. 2018. № 2. С. 180-191.
10. Методика расчета пожарных рисков на транспорте / Архипов М.И., Косенко Д.В., Галишев М.А., Моторыгин Ю.Д. // Научно-аналитический журнал Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. 2014. № 3. С. 132-139.

References

1. Federal'nyj zakon ot 3 iyulya 2016 g. № 226-FZ (red. ot 01.07.2021) «O vojskax nacional'noj gvardii Rossijskoj Federacii». St. 2.
2. Shilenin, D.A. Osobennosti podgotovki otdel'ny'x kategorij voennosluzhashchix podrazdelenij po ohrane vazhny'x gosudarstvenny'x ob'ektov // Vestnik Sankt-Peterburgskogo voennogo instituta vojsk nacional'noj gvardii. 2020. № 2 (11). – S. 51–54.
3. Federal'nyj zakon ot 22 iyulya 2008 g. № 123-FZ (red. ot 30.04.2021) «Texnicheskij reglament o trebovaniyax pozharnoj bezopasnosti». St.49.
4. Voprosy` organizacii obrazovatel'noj deyatel'nosti voenny'x institutov vojsk nacional'noj gvardii Rossijskoj Federacii v sovremenny'x usloviyax / D. Yu. Tarasov, N. M. Litvinenko, A. A. Laptev, S. S. Ichitovkin // Problemy` sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya. – 2017. – № 54-8. – S. 75-84.
5. Motorygin Yu.D., Litovchenko I.O., Maksimov A.V., Cherny`x A.K. Ocenka e`ffektivnosti prinyatiya reshenij po pov`sheniyu pozharnoj bezopasnosti na otkry`ty`x avtostoyankax //Pozharovzry`vobezopasnost`. 2017. T. 26. № 1. S. 25-31.
6. Shugaj O.E., Kalach A.V., Motory`gin Yu.D. Metodika ucheta polozhitel`nogo opy`ta predy`dushchix periodov v processe upravleniya deyatel`nost`yu predpriyatij ugovovno-ispolnitel`noj sistemy` // Nauchno-analiticheskij zhurnal Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta Gosudarstvennoj protivopozharnoj sluzhby` MChS Rossii. 2021. № 4. S. 132.
7. Rondy`rev-Il`inskij, V. B. Pozharno-stroevaya podgotovka kak osnova professional`nogo obucheniya pozharny`x-spasatelej / V. B. Rondy`rev-Il`inskij // Voprosy` pedagogiki. – 2017. – № 12. – S. 61-64.
8. Vilkov V.B., Shcherbakova O.I., Chernykh A.K., Andreev V.P., Khudyakova T.L., Kazakova S.N. The choice of an optimal methodology for the retraining organization of psychologists based on the use of mathematical methods. Espacios. 2018. T. 39. № 20. S. 16.
9. Vilkov V.B., Flegontov A.V., Cherny`x A.K. Matematicheskaya model` zadachi o raspredelenii v usloviyax neopredelennosti //Differencial'ny`e uravneniya i processy` upravleniya. 2018. № 2. S. 180-191.
10. Metodika rascheta pozharny`x riskov na transporte / Arxipov M.I., Kosenko D.V., Galishev M.A., Motory`gin Yu.D. // Nauchno-analiticheskij zhurnal Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta Gosudarstvennoj protivopozharnoj sluzhby` MChS Rossii. 2014. № 3. S. 132-139.

УДК 614.84:519

Индикатор Envelopes при оценке ситуации с пожарами в России

Игорь Апполинарьевич Кайбичев
Уральский институт ГПС МЧС России
kaibitchev@mail.ru

Аннотация. С помощью индикатора Envelopes выполнена оценка возможного количества пожаров в России.

Ключевые слова: индикатор Envelopes, количество пожаров, Российская Федерация

The Envelopes indicator when assessing the situation with fires in Russia

Igor A. Kaibichev
Ural Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia
kaibitchev@mail.ru

Abstract. With the help of the Envelopes indicator, an assessment of the possible number of fires in Russia was carried out.

Keywords: Envelopes indicator, number of fires, Russian Federation

Индикатор Envelopes (Конверты или Огибающие линии) основан на скользящих средних [1,2]. На график цены акции или облигации добавляют канал из трех линий (Рис. 1).



Рисунок 1 – График цены акции ГМК Норильский никель с индикатором Envelopes

Коэффициент отклонения конвертов подбирают таким образом, чтобы нижняя кривая индикатора Envelopes выступала в роли линии поддержки, а верхняя – линии сопротивления.

Использование индикатора заключается в торговле от границ диапазона. Огибающие линии формируют канал, в котором колеблется цена, а скользящая средняя показывает основное направление движения.

Средняя линия строится по формуле

$$S = \text{SMA}(\text{Close}, N) \quad (1)$$

где Close – цена закрытия, $\text{SMA}(\text{Close}, N)$ – простое скользящее среднее с периодом N,

$$\text{SMA}(\text{Close}, N) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \text{Close}(i) \quad (2)$$

Верхняя линия индикатора получается сдвигом средней линии вверх

$$U = S * [1 + K/100] \quad (3)$$

где K – отклонение от среднего, задается в процентах.

Нижняя линия индикатора получается сдвигом средней линии вниз

$$L = S * [1 - K/100] \quad (4)$$

Всего имеется 20 членов ряда [3]. Поэтому выбираем период скользящей средней $N = 13$. По формулам (1-4) строим среднюю (S), нижнюю (L) и верхнюю (U) линии (Рис. 2). При этом вместо цен закрытия используем количество пожаров в России (тыс. ед.). Параметр отклонения $K = 50 \%$.

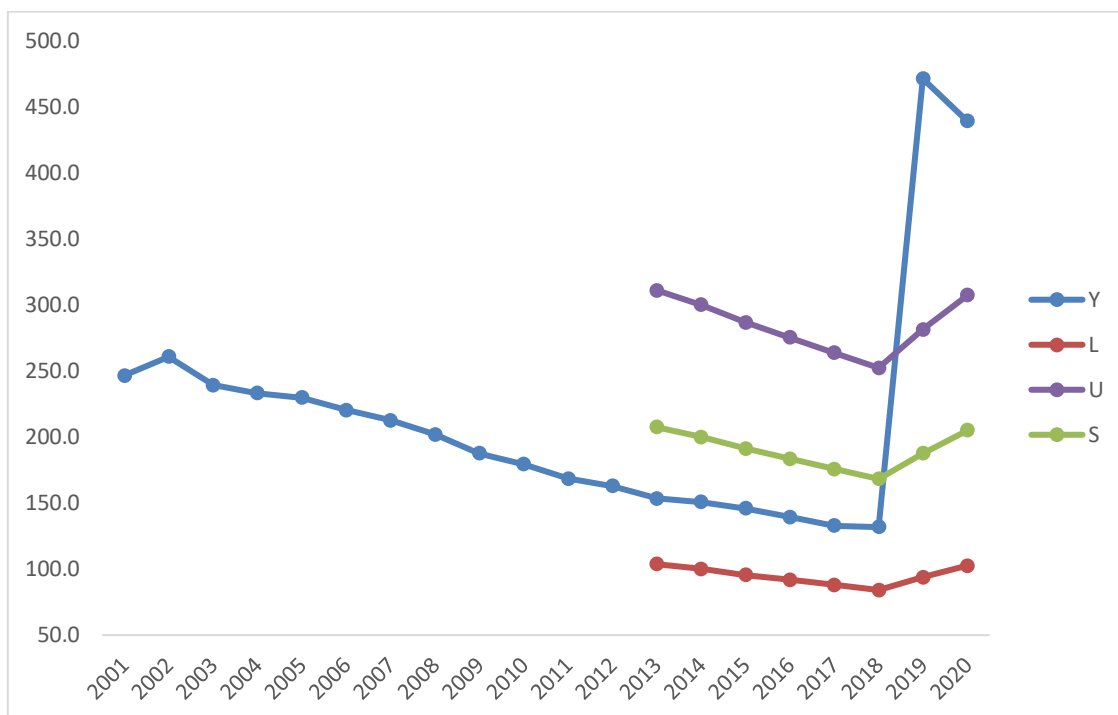


Рисунок 2 – Оценка ситуации с помощью индикатора Envelopes

Количество пожаров в 2020 году находится выше верхней линии $U = 397,6$ тыс. ед. (Рис. 2). Нижняя граница $L = 102,5$. Средняя линия в период 2019 -2020 годов возрастает, поэтому можно ожидать увеличения количества пожаров в 2021 году.

Список источников

1. Achelis, S.B. Technical analysis from A to Z / S.B. Achelis. – NY: McGraw-Hill, 2001. – 267 p.
2. Colby, R.W. The encyclopedia of technical market indicators / R.W. Colby. – NY: McGraw-Hill, 2003. – 177 p.
3. Пожары и пожарная безопасность в 2005 -2020 годах: Статистический сборник [Текст]. - М.: ВНИИПО, 2006 - 2021.

References

1. Achelis, S.B. Technical analysis from A to Z / S.B. Achelis. – NY: McGraw-Hill, 2001. – 267 p.
2. Colby, R.W. The encyclopedia of technical market indicators / R.W. Colby. – NY: McGraw-Hill, 2003. – 177 p.
3. Fires and fire safety in 2005-2020: Statistical collection [Text]. - M.: VNIPO, 2006-2021.

УДК 614.842.6: 629.373.3

Разработка конструкции пожарного автомобиля на базовом шасси вездехода

Александр Михайлович Тарарыкин
Уральский институт ГПС МЧС России
uigps@uigps.ru

Аннотация. В докладе представлено обоснование перспективного облика пожарного автомобиля на базовом шасси вездехода – амфибии для доставки сил и средств пожаротушения с учетом уровня развития транспортных сетей, насосно-рукавного комплекса при решении задач подразделениями МЧС России.

Ключевые слова: вездеход-амфибия, пожарная техника, тушение, пожарная безопасность

Development of the design of a fire truck on the base chassis of an all-terrain vehicle

Alexander M. Tararykin
Ural Institute of GPS of the Ministry of Emergency Situations of Russia
uigps@uigps.ru

Abstract. The report provides a justification for the perspective appearance of a fire truck on the base chassis of an amphibious all-terrain vehicle for the delivery of fire extinguishing forces and means, taking into account the level of development of transport networks, a pumping and bag complex when solving tasks by units of the Ministry of Emergency Situations of Russia.

Keywords: amphibious all-terrain vehicle, fire equipment, extinguishing, fire safety

Тушение пожаров при помощи наземных сил и спецтехники зависит не только от уровня развития транспортной сети, но и от вида наземных средств для тушения пожаров в условиях. Например, в условиях отсутствия дорог применимы противопожарные вездеходы и форвардеры, но и их проходимость ограничена по рельефным и почвенно-грунтовым условиям. Кроме того, основы государственной политики Российской Федерации в области пожарной безопасности на период до 2030 года (утверждены Указом Президента Российской Федерации от 1 января 2018 г. № 2) диктуют необходимость повышения эффективности функционирования единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в части, касающейся профилактики и тушения пожаров; разработка и применения эффективных технологий тушения пожаров; оснащение подразделений всех видов пожарной охраны современной высокоэффективной и многофункциональной унифицированной пожарной техникой, повышение их мобильности и оперативности.

Повышение эффективности обеспечения пожарной безопасности объектов защиты с учетом уровня развития транспортных сетей (дорог), представляет собой актуальную научную задачу. Решение данной задачи возможно путем разработки перспективного облика и основных характеристик пожарного автомобиля на базовом шасси вездехода – амфибии для доставки сил и средств пожаротушения с учетом уровня развития транспортных сетей в динамической постановке на основе комплексного подхода к условиям эффективной ликвидации очага возгорания.

Список источников

1. Гавриченко Я.Д., Мураенко А.В. Современная пожарная техника как фактор повышения пожарной безопасности // Пожарная и техносферная безопасность: проблемы и пути совершенствования. 2019. № 1 (2). С. 51-53.
2. Яшина Е.А., Шестаков В.И. Современная пожарная техника и перспективы ее развития // Пожарная и техносферная безопасность: проблемы и пути совершенствования. 2020. № 2 (6). С. 499-505.
3. Тарарыкин А.М. О современных подходах к организации эвакуации населения на территории Краснодарского края // В сборнике: Совершенствование гражданской обороны в Российской Федерации. Материалы Всероссийского совещания с руководителями федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации по проблемам гражданской обороны и защиты населения и XIII научно-практической конференции. 2018. С. 58-59.
4. Савин М.А., Теряев В.В., Ложкин В.Н. О проекте концепции комплексного повышения адаптации парка пожарных автомобилей к низкотемпературным условиям // Техносферная безопасность. 2018. № 4 (21). С. 104-112.
5. Иванов Н.А. Модульно-блочное проектирование легких вездеходов // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2005. № 11. С. 22-25.
6. Елфимов Н.В., Елфимова М.В. Применение машин повышенной проходимости для обеспечения пожарной безопасности объектов, расположенных в Арктике // В сборнике: Актуальные проблемы обеспечения

пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций. Сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции. 2019. С. 526-530.

7. Пичугин А.И., Старцев В.И., Мичудо Д.Г., Навценя Н.В., Яковенко К.Ю. О некоторых современных направлениях создания и производства пожарных автомобилей для тушения лесных пожаров // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2021. № 59. С. 72-77.

8. Савин М.А., Хафизов Ф.Ш. Пути и способы повышения приспособленности специальной мобильной техники к низкотемпературным условиям для их эффективной эксплуатации // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. 2014. № 6. С. 606-633.

9. Тарарыкин А.М., Калач А.В. Перспективный облик и основные характеристики пожарного автомобиля первой помощи на базовом шасси вездехода – амфибии // Техносферная безопасность. 2022. № 1 (34). С. 59-65.

10. Сотников Д.И., Калач Е.В., Тарарыкин А.М. Перспективы использования робототехнических комплексов для тушения автомобильных газозаправочных станций // Техносферная безопасность. 2019. № 1 (22). С. 22-27.

References

1. Gavrichenko Ya.D., Muraenko A.V. Modern fire equipment as a factor of fire safety improvement // Fire and technosphere safety: problems and ways of improvement. 2019. No. 1 (2). pp. 51-53.

2. Yashina E.A., Shestakov V.I. Modern fire fighting equipment and prospects for its development // Fire and technosphere safety: problems and ways of improvement. 2020. No. 2 (6). pp. 499-505.

3. Tararykin A.M. On modern approaches to the organization of evacuation of the population in the Krasnodar territory // In the collection: Improvement of civil defense in the Russian Federation. Materials of the All-Russian meeting with the heads of federal executive authorities and executive authorities of the subjects of the Russian Federation on the problems of civil defense and protection of the population and the XIII scientific and practical conference. 2018. pp. 58-59.

4. Savin M.A., Teryaev V.V., Lozhkin V.N. On the draft concept of a comprehensive increase in the adaptation of the fleet of fire trucks to low-temperature conditions // Technosphere safety. 2018. No. 4 (21). pp. 104-112.

5. Ivanov N.A. Modular-block design of light all-terrain vehicles // Actual problems of the forest complex. 2005. No. 11. pp. 22-25.

6. Elfimov N.V., Elfimova M.V. The use of cross-country vehicles to ensure fire safety of objects located in the Arctic // In the collection: Actual problems of fire safety and protection from emergencies. Collection of articles based on the materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference. 2019. pp. 526-530.

7. Pichugin A.I., Startsev V.I., Michudo D.G., Navtsenya N.V., Yakovenko K.Yu. About some modern directions of creation and production of fire trucks for extinguishing forest fires // Actual problems of the forest complex. 2021. No. 59. pp. 72-77.

8. Savin M.A., Hafizov F.S. Ways and means of increasing the adaptability of special mobile equipment to low-temperature conditions for their effective operation // Electronic scientific journal Oil and Gas business. 2014. No. 6. pp. 606-633.

9. Tararykin A.M., Kalach A.V. Perspective appearance and main characteristics of a first aid fire truck on the base chassis of an amphibious all-terrain vehicle // Technosphere safety. 2022. No. 1 (34). pp. 59-65.

10. Sotnikov D.I., Kalach E.V., Tararykin A.M. Prospects of using robotic complexes for extinguishing automobile gas stations // Technosphere safety. 2019. No. 1 (22). pp. 22-27.

УДК 614.84

Исследование и разработка методов борьбы с коррозией, обеспечивающих снижение пожарной опасности технологических процессов, связанных с транспортировкой нефти и газа

Руслан Рифович Гарифулин

Санкт-Петербургский университет МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

garifulinruslan@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0001-9081-2106>

Аннотация. Коррозия является основной проблемой, затрагивающей трубопроводную систему в Российской Федерации. Коррозия разрушает металл при взаимодействии с окружающей средой. Это происходит в присутствии поддерживающей среды, называемой электролитом. Коррозия приводит к таким проблемам, как утечки, которые приводят к таким бедствиям, как пожары и взрывы. Таким образом, процессы протекающие в трубопроводах, негативно влияют на вопросы пожарной безопасности и стандарты, предъявляемые к нефте- и газопроводам.

Ключевые слова: коррозия, нефть, газ, трубопровод, пожарная безопасность

Research and development of corrosion control methods that reduce the fire hazard of technological processes associated with the transportation of oil and gas

Ruslan R. Garifulin

St. Petersburg University EMERCOM of Russia, St. Petersburg, Russia

garifulinruslan@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0001-9081-2106>

Abstract. Corrosion is the main problem affecting the pipeline system in the Russian Federation. Corrosion destroys metal when interacting with the environment. This happens in the presence of a supportive medium called an electrolyte. Corrosion leads to problems such as leaks, which lead to disasters such as fires and explosions. Thus, the processes occurring in pipelines have a negative impact on fire safety issues and standards imposed on oil and gas pipelines.

Keywords: corrosion, oil, gas, pipeline, fire safety.

Введение

В разных странах используются разные источники энергии, такие как топливо, природный газ, ископаемые и нефть. Нефть и газ являются основными источниками энергии для производства и поддержки жизни в РФ и во всем мире [1]. Различные источники энергии требуют транспортировки из одной области в другую, что подразумевает необходимость соблюдения эффективности и результативности в процессе [2]. Например, сырая нефть должна быть транспортирована из производственных зон или источников в нефтеперерабатывающие заводы и от нефтеперерабатывающих заводов к конечным пользователям. Поэтому необходимо разработать соответствующий механизм транспортировки нефти и газа из производственных центров на нефтеперерабатывающие заводы и от НПЗ до пользователей [3].

Способы борьбы с коррозией

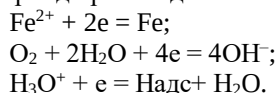
Коррозия это основная проблема влияющая на эффективность работы нефте- и газопроводов. Аварии в случаях коррозии указывают на необходимость разработать пути преодоления угрозы, особенно в предотвращение возникновения несчастных случаев в результате протечки и трещины. Низкоуглеродистая сталь склонна к окислению в присутствии электролитов, воды и углекислого газа. Внешняя коррозия является фактором контакта с почвой, которая также поддерживает окисление. Следовательно, один из основных методов борьбы с внешней коррозией является через покрытие и катодную защиту. Катодная защита представляет собой подачу тока в трубопровод для нарушения

движения электронов от анода к катоду. Он создает катодное поле над трубопроводом, что означает, что аноды на открытой поверхности не вступают в реакцию. труба действует как катод, что подразумевает отсутствие движение электронов. Кроме того, катодная защита приводит к образованию отложений, защищающих сталь, так как они щелочные по своей природе. Существует два основных метода катодной защиты [4]. Метод защиты протекторного анода заключается в соединении трубы с внешним металлическим объектом, который имеет относительно более высокую активность, чем сталь, затем металл размещают в стороне от трубопровода, но в электролите (почве). В результате ток будет течь к металлу, так как он реагирует больше, чем сталь. Следовательно, жертвенный металл подвергается коррозии, тем самым защищая нефтегазопровод от коррозии. Анодный метод подаваемого тока включает введение постоянного тока между трубопроводом и анодом. Цель состоит в том, чтобы отвести ток от трубопровода, что предотвращает коррозию [5]. Таким образом, катодная защита заключается в разрушении движение тока от анода к трубопроводам через электролит. Его использование и применение зависит от характера трубопроводной системы и геологические

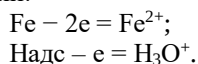
характеристики рассматриваемой территории [6]. Однако метод не всегда эффективен, так как, необходимо подавать ток, необходимый для всего участка трубопровода, а это затратно.

Перспективный метод защиты от коррозии

Основополагающими принципами уменьшения влияния коррозионных воздействий являются выбор, устойчивого к эксплуатации в агрессивных средах, обработка коррозионных сред с целью уменьшения скорости катодных или анодных реакций, изоляцию металла от влияния активных сред, электрохимическая защита и т.д. Существующие способы защиты от коррозии имеют свои и плюсы и минусы, однако способа защиты на объектах транспорта нефти и нефтепродуктов от всех видов коррозии не существует ввиду сложности технологических процессов и тяжелых условий эксплуатации технологического оборудования [7]. В качестве инновационного метода защиты от коррозии был предложен электрофизический метод защиты (ЭФМ), суть которого заключается в подаче переменного частотно-модулированного потенциала (ПЧМП) определенной частоты на защищаемый объект [8]. При этом в результате поляризации частиц металла в течение анодного полупериода протекает реакция ионизации, а в условиях кислой среды – реакция ионизации адсорбированного водорода. В катодный полупериод происходит несколько электрохимических процессов [9]:



В кислой среде удельная часть первых двух реакций минимальна, а основной катодной реакцией является преимущественно восстановление ионов гидроксония. Тем самым, в кислой среде рассматривается простой случай растворения железа в условиях переменного потенциала, когда протекает в основном одна катодная реакция разряда ионов H_2 и две анодных реакции:



Влияние частоты переменного тока на скорость растворения металла определяется наличием емкостного тока на границе диэлектрического пограничного слоя, медленными процессами диффузии ионов металла в коррозионную среду, что в результате приводит к уменьшению скорости коррозии железа [10]. На кафедре пожарной безопасности технологических процессов и производств Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России были проведены исследования по оценке эффективности ЭФМ защиты от коррозии.

Вывод

Таким образом, коррозия является проблемой, которая требует неотложного решения путем разработки новых конструкций и механизмов предотвращения и контроля. Доказано, что последствия коррозии: угроза устойчивости и эффективности трубопроводов при транспортировке и в распределении нефти и газа от добычи до потребителя. Нефть и газ важные источники энергии в РФ и мире, что обосновывает необходимость инвестировать в эффективные стратегии и методы транспортировки. Современные технологии предоставляют безграничные возможности для достижения этих целей, но есть большие потребности в инвестициях для определения наилучших подходов предотвращения коррозии, что улучшит существующие результаты.

Список источников

1. Улиг Г.Г. Ревя Р.У., Коррозия и борьба с ней. Введение в коррозионную науку и технику: Пер с англ./Под ред. А.М. Сухотина. – Л.: Химия, 1989.
2. Семенова И.В., Флорианович Г.М., Хорошилов А.В., Коррозия и защита от коррозии / Под ред. И.В. Семеновой – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002.
3. Коршак А.А., А.М. Невчалъ, Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов: Учебник для вузов / Под ред. А.А. Коршака. – СПб.: Недра, 2008.
4. Рахманкулов Д.Л. Современные системы защиты от электрохимической коррозии подземных коммуникаций / Д.Л. Рахманкулов, М.В. Кузнецов, А.Н. Габитов [и др.]. — Уфа.:Реактив, 1999.
5. Пистойя, Г., Устройства на батарейках систем: от портативной электроники до промышленные продукты. Амстердам: Эльзевир., 2009.
6. Попула Л., Грема А., Латинво Г., Гутти, Б. и Балогун А. (2013). Проблемы коррозии при добыче нефти и газа и ее смягчение. Международный промышленный журнал, Химия Международный промышленный журнал Химия, 4(1), 35.
7. Иванов А.Е., Ивахнюк Г.К., Гарифулин Р.Р., Применение метода сканирующей зондовой микроскопии для исследования процессов коррозии в условиях воздействия переменного частотно-модулируемого потенциала.// Природные и техногенные риски Санкт-Петербургского института ГПС МЧС России. – 2005. – № 4(8)-2013.
8. Кнунянц И.Л., Зифиров Н.С., Кулов Н.Н. Химическая энциклопедия. в 5 т. М., 1988.
9. Патент РФ № 2479005. Способ и устройство управления физико-химическими процессами в веществе и на границе раздела фаз. URL: <http://www.freepatent.ru/patents/2479005> (дата обращения: 11.07.2014).
10. Влияние переменного тока на скорость коррозии металлов под действием переменного тока низкой частоты / Б.Н. Тесля [и др.] // Журн. прикладной химии. 1964. Т. 37.

References

1. Ulig G.G. Revi R.U., Korroziya i bor`ba s nej. Vvedenie v korrozionnuyu nauku i tekniku: Per s angl./Pod red. A.M. Suxotina. – L.: Ximiya, 1989.
2. Semenova I.V., Florianovich G.M., Xoroshilov A.V., Korroziya i zashhita ot korrozii / Pod red . I.V. Semenovoj – M.: FIZMATLIT, 2002.
3. Korshak A.A., A.M. Nevchal`, Proektirovanie i e`kspluatsiya gazonefteprovodov: Uchebnik dlya vuzov / Pod red. A.A. Korshaka. – SPb.: Nedra, 2008.
4. Raxmankulov D.L. Sovremennyye sistemy` zashhity` ot e`lektroximicheskoy korrozii podzemny`x kommunikacij / D.L. Raxmankulov, M.V. Kuznecov, A.N. Gabitov [i dr.]. — Ufa.:Reaktiv, 1999.
5. Pistojsya, G., Ustrojstva na batarejkaxi sistem: ot portativnoj e`lektroniki do promy`shlenny`e produkty`. Amsterdam: E`l`zevir., 2009.
6. Popula L., Grema A., Latinvo G., Gutti, B. i Balogun A. (2013). Problemy` korrozii pri doby`che nefi i gaza i ee smygachenie. Mezhdunarodny`j promy`shlenny`j zhurnal, Ximiya Mezhdunarodny`j promy`shlenny`j zhurnalXimiya, 4(1), 35.
7. Ivanov A.E., Ivaxnyuk G.K., Garifulin R.R., Primenenie metoda skaniruyushhej zondovoj mikroskopii dlya issledovaniya processov korrozii v usloviyax vozdejstviya peremennogo chastotno-moduliruemogo potenciala.// Prirodny`e i texnogenny`e riski Sankt-Peterburgskogo instituta GPS MChS Rossii. – 2005. – № 4(8)-2013.
8. Knunyancz I.L., Zifirov N.S., Kulov N.N. Ximicheskaya e`nciklopediya. v 5 t. M., 1988.
9. Patent RF № 2479005. Sposob i ustrojstvo upravleniya fiziko-ximicheskimi processami v veshhestve i na granice razdela faz. URL: <http://www.freepatent.ru/patents/2479005> (data obrashheniya: 11.07.2014).
10. Vliyanie peremennogo toka na skorost` korrozii metallov pod dejstviem peremennogo toka nizkoj chastoty` / B.N. Teslya [i dr.] // Zhurn. prikladnoj ximii. 1964. T. 37.

УДК 614.84

**Организация спасения людей и тушения пожаров при аварии воздушного судна
(с розливом авиационного топлива)**

Головенко Владислав Романович

Санкт-Петербургский Университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

golovenko.vlad@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы проведения аварийно-спасательных работ при ликвидации горения с розливом авиационного керосина, а также даны рекомендации должностным лицам для выполнения боевых действий на воздушном судне.

Ключевые слова: тушение, воздушное судно, авиатранспорт, пожарно-спасательные подразделения, авиатопливо, спасение людей, управление боевыми действиями, рекомендации должностным лицам.

Organization of rescue of people and fire extinguishing in case of an aircraft accident (with aviation fuel filling)

Golovenko Vladislav Romanovich

Saint Petersburg State University State Fire Service of Emercom of Russia, Saint-Petersburg, Russia

golovenko.vlad@mail.ru

Abstract. The article discusses the problems of emergency rescue operations during the elimination of combustion with the filling of aviation kerosene, and gives recommendations to officials for the performance of combat operations on an aircraft.

Keywords: extinguishing, aircraft, air transport, fire and rescue units, aviation fuel, rescue of people, combat operations management, recommendations to officials.

Организация ликвидации такой чрезвычайной ситуации (далее – ЧС), как крушение воздушного судна (далее – ВС) – задача весьма сложная. Пожарно-спасательные подразделения, находящиеся как непосредственно в аэропортах (на аэродромах), так и в близлежащих пожарно-спасательных подразделениях проходят специальную подготовку – изучение специфики ведения боевых действий при тушении авиатранспорта (далее – АТ), спасения людей как из фюзеляжа самолёта, так и из-под завалов обломков, если ВС было разрушено, подготовка взлетно-посадочной полосы для посадки терпящего бедствие ВС и т.д. [1].

В катастрофах ВС гибнет намного меньше людей, чем в дорожно-транспортных происшествиях. Однако проблема проведения на высоком уровне аварийно-спасательных работ и тушения пожаров в условиях крушения остается очень важной. Несмотря на то, что авиатранспорт считается самым безопасным видом транспорта, при авариях ВС гибнет и травмируется большое количество людей. Для решения масштабных задач в области тушения розливов авиатоплива и проведения аварийно-спасательных работ следует создавать определенные методики и средства. Одной из главных проблем на данное время считается качественная подготовка кадров, которые в ограниченное время способны произвести спасение пассажиров ВС, оказать первую помощь пострадавшим и эвакуировать их из опасной зоны [2,3].

Силы и средства должны быть подготовлены не только на практическом, но и на теоретическом уровне. Кроме того, подготовка по спасанию экипажа и пассажиров аварийного ВС должна проходить и у руководящего состава, так как от их действий зависит ряд мероприятий, проводимых по спасанию и тушению на ВС [4].

Выполнение столь серьезной задачи сильно усложняет ещё и разгерметизация топливных баков, что приводит к образованию и воспламенению авиатоплива. В таких условиях нужно одновременно спасать пострадавших, организовать подачу воздушно-механической пены (далее – ВМП) средней кратности на зеркало горячей жидкости, а также подать воду из пожарных стволов на охлаждение фюзеляжа самолёта, который, зачастую, будет находиться как раз над горящим авиационным топливом (рис. 1), пока руководитель тушения пожара (далее – РТП), не убедится, что внутри ВС не осталось пострадавших. Так же, воздушное судно, при аварии, может оказаться далеко за пределами взлетно-посадочной полосы (далее – ВПП), и даже аэропорта, что может стать проблемой для доставки огнетушащих веществ (далее – ОТВ), таких, например, как вода к месту тушения. Будет необходимо организовать подвоз воды или её перекачку, что само по себе тоже является достаточно непростой задачей [5].

В таких тяжёлых условиях работы, должностные лица на пожаре заблаговременно должны знать, как действовать, чтобы минимизировать людские жертвы (в том числе травмы) и материальный ущерб – по возможности, спасти ВС. Они должны быть готовы к любому возможному развитию событий. Поэтому для их работы были разработаны методические рекомендации [6,7]:

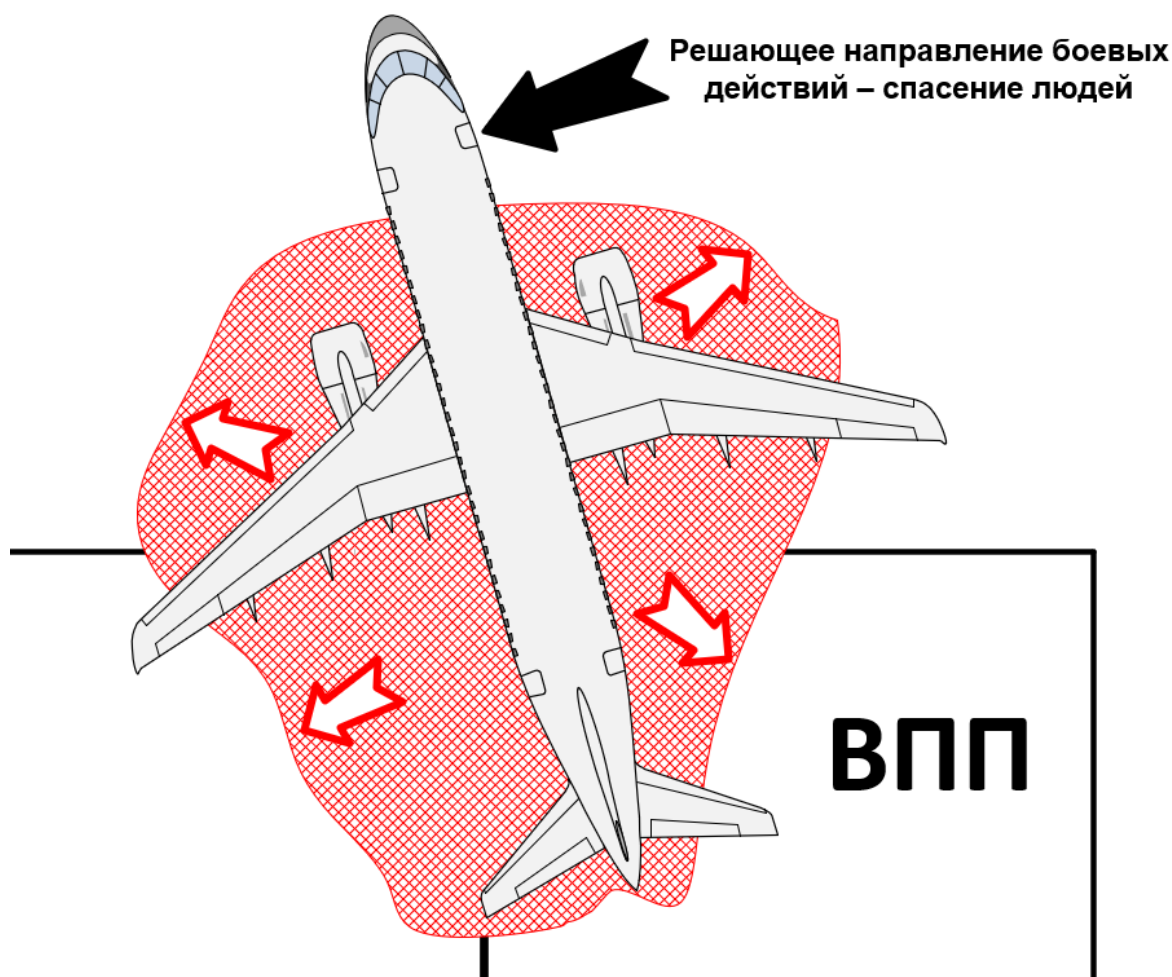


Рисунок 1 – вероятное расположение ВС Sukhoi Superjet 100 относительно разлива авиатоплива в условиях крушения

1. Рекомендации РТП:

РТП обязан тщательно проверить, не остались ли пострадавшие в задымленном фюзеляже самолёта.

По прибытии на пожар необходимо вызвать скорую медицинскую помощь, для возможного оказания первой медицинской помощи возможным пострадавшим и контроля состояния эвакуированных.

Организовать разведку, эвакуацию и спасение людей на участке из опасной зоны.

Организовать взаимодействие с администрацией аэропорта (аэродрома), уточнить данные о количестве пассажиров ВС, терпящего бедствие.

Для успешного тушения пожара задействовать максимально возможное количество стволов для подачи пены низкой кратности на зеркало горячей жидкости.

Для процесса эвакуации людей, задействовать максимальное количество стволов для охлаждения фюзеляжа ВС.

Звенья ГДЗС экипировать, согласно требованиям [8] и максимальным количеством спасательных устройств, входящими в комплект СИЗОД.

РТП обязан по прибытии установить:

- меры, принятые персоналом аэропорта по подготовке к боевым действиям;
- установить место крушения или установить примерное место для совершения аварийной посадки;
- определить место размещения пострадавших после эвакуации;

Организовать оперативный штаб пожаротушения и включить в его состав представителей администрации объекта. Назначить ответственных за технику безопасности.

Оперативный штаб должен быть оснащён средствами связи с:

- административными и правоохранительными органами;
- уполномоченным органом в области гражданской авиации;
- уполномоченным органом по надзору в области гражданской авиации;
- дополнительными силами;
- пунктом связи СПАСОП;
- службами оператора аэродрома;
- подвижным пунктом управления;
- РТП или руководителем ликвидации ЧС (далее – РЛЧС). [9]

2. Рекомендации начальнику штаба:

1. Провести расстановку сил и средств по участкам тушения пожара в соответствии с решением РТП;
2. По поручению РТП назначить начальников участков тушения и поставить перед ними боевые задачи;
3. Осуществлять связь между оперативным штабом и начальниками участков тушения и подразделениями с помощью переносных радиостанций, полевых телефонов;
4. Создать резерв звеньев ГДЗС;
5. Вести постоянный контроль за исполнением приказов РТП, а также за ведением оперативной документации;
6. Уточнить результаты эвакуации и немедленно доложить о них РТП;
7. Вести документы штаба.

3. Рекомендации начальнику тыла:

1. Организовать встречу и расстановку на водоисточники пожарных подразделений;
2. Сосредоточить у места пожара достаточное количество резервных воздушных баллонов. Создать резерв пожарной техники и огнетушащих средств. Для обеспечения бесперебойной подачи воды начальник тыла устанавливает режимы работы насосов, а также организует процесс подвоза или перекачки воды, если это необходимо;
3. Прокладку рукавных линий осуществлять так, чтобы они не мешали эвакуации людей.

4. Рекомендации ответственному за охрану труда:

1. При работе звеньев в СИЗОД проверить выставление постовых на постах безопасности и наличие надежной связи со звеньями ГДЗС;
 2. Проинструктировать начальников боевых участков (далее – БУ) по вопросам соблюдения личным составом техники безопасности на БУ;
 3. Определить сигналы опасности обрушения обломков аварийного ВС, их способы передачи для вывода личного состава из опасных зон.
- Весь комплекс вышеперечисленных мероприятий, возлагаемых на РТП, проходит в условиях сильнейшей паники, скоротечности процессов горения ВС (10-15 минут), максимальной ограниченности свободного пространства внутри ВС для эвакуации пассажиров, и очень высоких температур [10].

Список источников

1. Крымский, В. В. Совершенствование механизма управления социально - экономическим развитием региона в условиях чрезвычайных ситуаций: специальность 05.13.10 «Управление в социальных и экономических системах»: диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Крымский Виталий Вячеславович. – Санкт-Петербург, 2008. – 127 с.;
2. Крымский, В. В. Классификация мероприятий по предотвращению чрезвычайных ситуаций и затраты, связанные с предупреждением и ликвидацией / В. В. Крымский, Р. В. Гладышев // Анализ, прогноз и управление природными рисками в современном мире (ГЕОРИСК-2015): Материалы 9-й Международной научно-практической конференции, Москва, 12–14 октября 2015 года. – Москва: Российский университет дружбы народов, 2015. – С. 228-234;
3. Техносферная безопасность. Пожарная тактика: Справочник руководителя пожарно-спасательного подразделения / А. А. Баранов, В. В. Ключ, В. В. Крымский, А. А. Решетов. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2020. – 96 с. – ISBN 978-5-906765-36-9.;
4. Крымский, В. В. Прогнозирование последствий чрезвычайных ситуаций от аварий танкеров / В. В. Крымский // Таможенные чтения - 2015. Евразийский экономический союз в условиях глобализации: вызовы, риски, тенденции: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 23–26 ноября 2015 года / Под общей редакцией С.Н. Гамидуллаева. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский имени В.Б. Бобкова филиал Российской таможенной академии, 2015. – С. 69-75.
5. Абрамов, А. В. Анализ методик по оценки эффективности систем для планирования ресурсов предприятия / А. В. Абрамов, М. А. Одинец, В. В. Крымский // Проблемы управления рисками в техносфере. – 2015. – № 1(33). – С. 125-131.
6. Техносферная безопасность. Пожарно-строевая подготовка. упражнения с трёхколенной лестницей: учебно-методическое пособие / Г. С. Шурнеев, А. Г. Шурнеев, М. В. Нитецкий, В. В. Крымский. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2020. – 52 с.
7. Ноосферное образование в евразийском пространстве: Коллективная научная монография / Под научной редакцией А.И. Субетто. – Санкт-Петербург: Центр научно-информационных технологий «Астерион», 2018. – 588 с. – ISBN 978-5-00045-633-0.

8. Крымский, В. В. Система риск-контроллинга, ориентированная на конкурентное развитие промышленного предприятия / В. В. Крымский, А. Е. Панков // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2013. – № 6-1(185). – С. 275-278.
9. Крымский, В. В. О построении функции ущерба / В. В. Крымский, А. Д. Ищенко, А. А. Таранцев // Проблемы управления рисками в техносфере. – 2020. – № 4(56). – С. 54-59.
10. Особенности экономического развития России: космопланетарный аспект / А. А. Горбунов, А. П. Крупеня, В. В. Крымский, А. И. Субетто // Ноосферное образование в евразийском пространстве: Коллективная научная монография / Под научной редакцией А.И. Субетто. – Санкт-Петербург: Центр научно-информационных технологий «Астерион», 2018. – С. 65-88.

References

1. Krymsky, V. V. Improving the mechanism of managing the socio-economic development of the region in emergency situations: specialty 05.13.10 "Management in social and economic systems": dissertation for the degree of Candidate of Economic Sciences / Krymsky Vitaly Vyacheslavovich. – St. Petersburg, 2008. – 127 p.;
2. Krymsky, V. V. Classification of measures to prevent emergencies and costs associated with prevention and liquidation / V. V. Krymsky, R. V. Gladyshev // Analysis, forecast and management of natural risks in the modern world (GEORISK-2015): Materials of the 9th International Scientific and Practical Conference, Moscow, October 12-14, 2015. – Moscow: Peoples' Friendship University of Russia, 2015. – pp. 228-234;
3. Technosphere safety. Fire tactics: Directory of the head of the fire and rescue unit / A. A. Baranov, V. V. Klyuj, V. V. Krymsky, A. A. Reshetov. – Saint Petersburg: Saint Petersburg University of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters, 2020. – 96 p. – ISBN 978-5-906765-36-9.;
4. Krymsky, V. V. Forecasting the consequences of emergency situations from tanker accidents / V. V. Krymsky // Customs readings - 2015. The Eurasian Economic Union in the context of globalization: challenges, risks, trends: collection of materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference, St. Petersburg, November 23-26, 2015 / Under the general editorship of S.N. Gamidullaev. – St. Petersburg: St. Petersburg named after V.B. Bobkov branch of the Russian Customs Academy, 2015. – pp. 69-75.
5. Abramov, A.V. Analysis of methods for evaluating the effectiveness of systems for enterprise resource planning / A.V. Abramov, M. A. Odinets, V. V. Krymsky // Problems of risk management in the technosphere. – 2015. – № 1(33). – Pp. 125-131.
6. Technosphere safety. Fire-drill training. exercises with a tricycle ladder: an educational and methodological manual / G. S. Gureev, A. G. Gureev, M. V. Nitetsky, V. V. Krymsky. – Saint Petersburg: Saint Petersburg University of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters, 2020. – 52 p.
7. Noospheric education in the Eurasian space: Collective scientific monograph / Under the scientific editorship of A.I. Subetto. – St. Petersburg: Center for Scientific and Information Technologies "Asterion", 2018. – 588 p. – ISBN 978-5-00045-633-0.
8. Krymsky, V. V. Risk-controlling system focused on the competitive development of an industrial enterprise / V. V. Krymsky, A. E. Pankov // Scientific and Technical Bulletin of St. Petersburg State Polytechnic University. Economic sciences. – 2013. – № 6-1(185). – Pp. 275-278.
9. Krymsky, V. V. On the construction of the damage function / V. V. Krymsky, A.D. Ishchenko, A. A. Tarantsev // Problems of risk management in the technosphere. – 2020. – № 4(56). – Pp. 54-59.
10. Features of Russia's economic development: cosmoplanetary aspect / A. A. Gorbunov, A. P. Krupenya, V. V. Krymsky, A. I. Subetto // Noospheric education in the Eurasian space: Collective scientific monograph / Under the scientific editorship of A.I. Subetto. – St. Petersburg: Center for Scientific and Information Technologies "Asterion", 2018. – pp. 65-88.

УДК 338.14

Экономические подходы обеспечения пожарной безопасности

Мария Викторовна Голубятникова¹, Анна Николаевна Григорьян², Татьяна Викторовна Данилова³

^{1, 2, 3} Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, г. Санкт-Петербург, Россия

¹ suleymanova@igps.ru

² grigoryan@igps.ru

³ daniлова.t@igps.ru

Аннотация: В статье проанализированы экономические аспекты обеспечения пожарной безопасности, рассмотрены виды потерь от пожаров, определены экономические механизмы и методы обеспечения пожарной безопасности

Ключевые слова: пожарная безопасность, система обеспечения пожарной безопасности, потери от пожаров, методы обеспечения пожарной безопасности, экономический ущерб.

Economic approaches to fire safety

Maria V. Golubyatnikova¹, Anna N. Grigoryan², Tatiana V. Danilova³

^{1, 2, 3} Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia

¹ suleymanova@igps.ru

² grigoryan@igps.ru

³ daniлова.t@igps.ru

Abstract: The article analyzes the economic aspects of fire safety, considers the types of losses from fires, defines the economic mechanisms and methods of fire safety

Keywords: fire safety, fire safety system, fire losses, fire safety methods, economic damage.

Различные преобразования в политике, экономике и социуме, происходящие в России и мире тесно взаимосвязаны с системой обеспечения пожарной безопасности. Обеспечение пожарной безопасности объектов национальной экономики в настоящий момент является одной из приоритетных задач нашего государства и общества. [1] Подтверждением тому являются интенсивность роста количества пожаров, огромное число погибших на пожарах людей и, как следствие, колоссальные размеры экономических потерь.

Последствия от пожаров затрагивают все сферы жизни общества. Федеральный закон (далее – ФЗ) «О пожарной безопасности» определяет «пожар» как неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства. «Пожарная безопасность» в Законе определяется как состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров. [2]

Пожарная безопасность в целом по стране достигается посредством системы обеспечения пожарной безопасности (далее – СОБП). СОБП, согласно ст.3 ФЗ «О пожарной безопасности» представляет собой совокупность сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на профилактику пожаров, их тушение и проведение аварийно-спасательных работ. [2]

Эта система в целом соответствует определяющим пожарную безопасность критериям внутри страны и выполняет следующие функции:

- нормативное правовое регулирование и осуществление государственных мер в области пожарной безопасности;
- создание пожарной охраны и организация ее деятельности;
- разработка и осуществление мер пожарной безопасности;
- производство пожарно-технической продукции и т.д.[2]

Пожарная безопасность в нашей стране регулируется основными нормативными правовыми актами: ФЗ «О пожарной безопасности»; ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [3]; Приказом МЧС РФ «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» [4], Приказ МЧС России «О формировании электронных баз данных учета пожаров и их последствий» (вместе с Порядком заполнения и представления карточки учета пожара) [5] и др..

Затраты связанные с обеспечением противопожарной защиты представляются достаточно высокими даже на уровне государства. Поэтому все решения в этой сфере (организационные, экономические, социальные) должны быть экономически обоснованы.

Учитывая, то, что обеспечение пожарной безопасности может быть достигнуто при помощи различных решений, любое такое решение должно приниматься на основе экономических причин, т. е. для достижения

необходимого уровня противопожарной защиты необходимо выбирать наиболее экономичный вариант, но без ущерба самой противопожарной защите.

Экономический ущерб от пожара выводит денежные средства из состава национального богатства, и тем самым необходимость определения ущерба экономически обосновывает эффективность выбранных СОПБ и позволяет оценить оперативную обстановку с пожарами на территориях [6].

Согласно анализу обстановки с пожарами и их последствий на территории РФ за 9 месяцев 2021 г. произошло 314 461 пожаров на которых погибло 5 900 человек, получили травмы 6 301 человек. Материальный ущерб составил 9,2 млрд. рублей. Были спасены 162 951 человек, в том числе эвакуированных - 135 736 человек. На 100 тыс. человек населения количество погибших составило 4,0 человека (рис.1). [7]

Как видно из приведенных данных, экономический эффект отражается в качественных и количественных параметрах, с помощью которых можно определить снижение экономического и финансового потенциала территории в области событий, а так же возможные экономические потери вследствие развития событий.

В случае пожара государство, граждане, предприятия и организации могут понести ряд убытков. Потери от пожаров являются важнейшим показателем системы экономического анализа, который включает такие вопросы, как определение уровня пожарной безопасности хозяйствующих субъектов, экономическая оценка эффективности производства, применение технических мер системы противопожарной защиты и анализ экономической эффективности и измерение для обеспечения пожарной безопасности. [8]

Общепринятая классификация потерь от пожаров на сегодняшний день отсутствует. Детальная классификация необходима для анализа причин и способов ограничения потерь от пожаров. Цель классификации убытков определяется, с одной стороны, необходимостью включения их как в общую экономику страны, так и в отдельные отрасли, а, с другой стороны, важностью выявления причин ущерба и способов их устранения.

Вопрос определения совокупных потерь от пожаров является очень важным. Отметим, что вопрос об общей стоимости пожара возник относительно недавно, и до сих пор нет окончательного консенсуса среди экспертов относительно того, какие затраты включать в эту стоимость.

Совокупные потери общества, в результате происходящих пожаров складываются из следующих видов ущерба и затрат: прямой и косвенный ущерб, социально-экономические и экологические потери, расходы на противопожарную защиту, затраты на содержание пожарной охраны, страховые расходы и др. Приведем на рис.2 одну из классификаций потерь от пожаров.

Все виды потерь объединяет то, что они представляют собой специфические способы использования ресурсов, не отвечающие принципам эффективного управления. Задача экономики - изучить материальные и конструктивные свойства пожарных потерь в народном хозяйстве и методы их измерения.

Таким образом, убытки от пожаров означают полное или частичное разрушение народного хозяйства в результате «сжигания» материальных благ, составляющих национальное богатство, а также части доходов и прибылей. Эти пожарные потери классифицируются как экономические.

Исходя из этого, экономические потери от пожаров можно представить в виде 3-х блоков (рис.3).

В целом экономические потери - это совокупность прямых и косвенных потерь от пожаров.

Для более точной оценки составляющих пожарных затрат предлагается разделить их на две группы (рис.4).

Общие потери от пожара рассчитываются по текущим ценам на момент пожара. При расчете убытков, для сравнения их динамики или для получения суммы убытков в единых ценах за несколько лет (месяцев) используется индекс цен. Определение потерь, связанных с капитальными и единовременными вложениями, осуществляют с использованием индекса цен на капитальные вложения и элементы технологической структуры, а для расчета потерь, связанных с ремонтными работами, текущими издержками, - сводный индекс потребительских цен на товары и услуги.

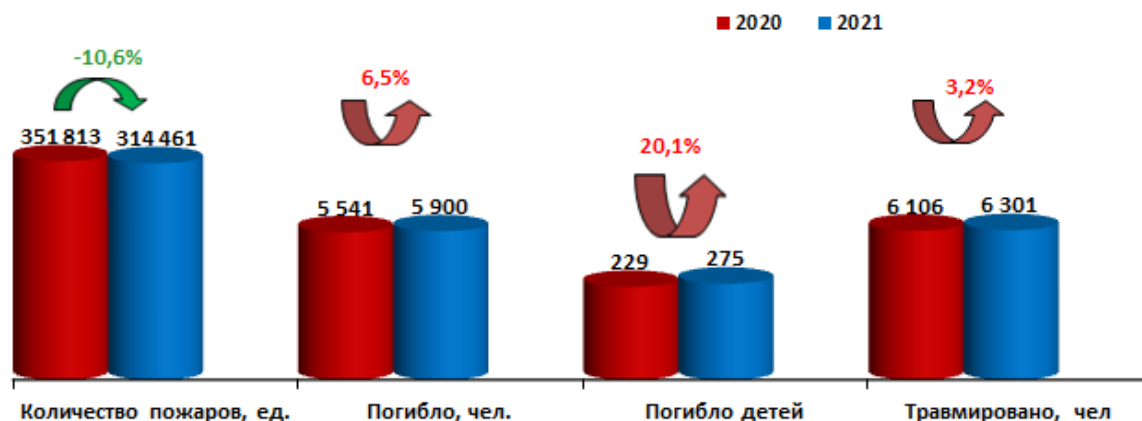


Рисунок 1 – Показатели обстановки с пожарами и их последствиями в РФ за 9 месяцев 2021 г.[7]

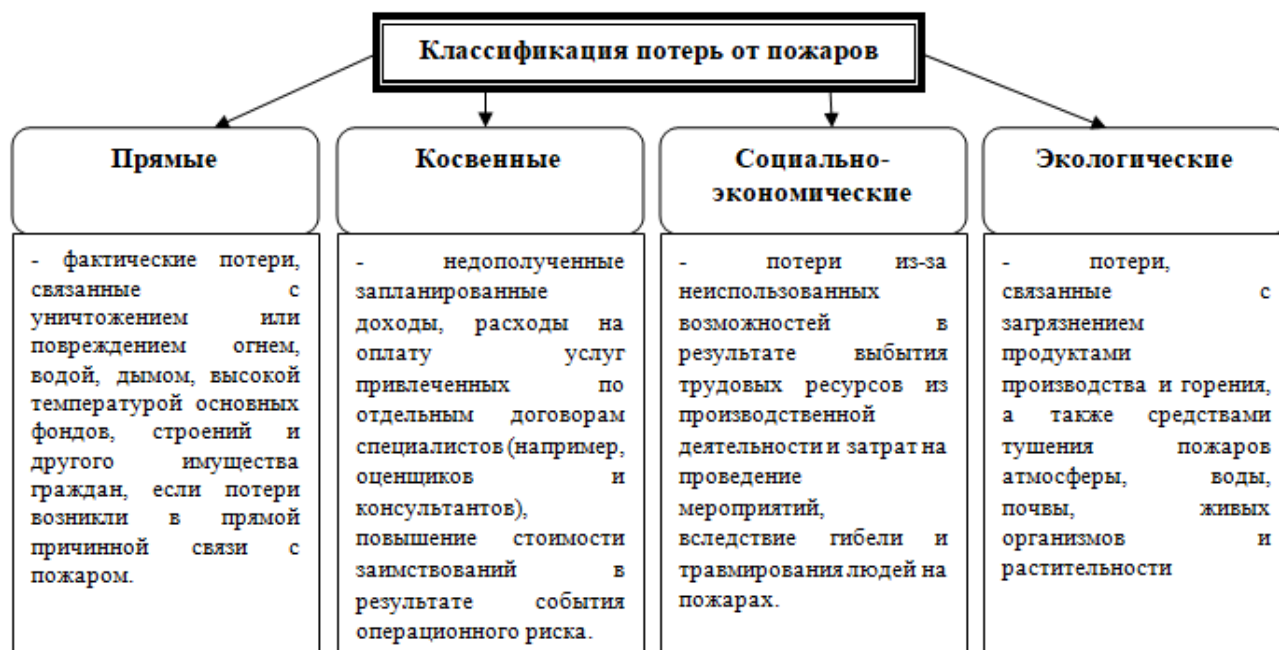


Рисунок 2 – Классификация потерь от пожаров [8]

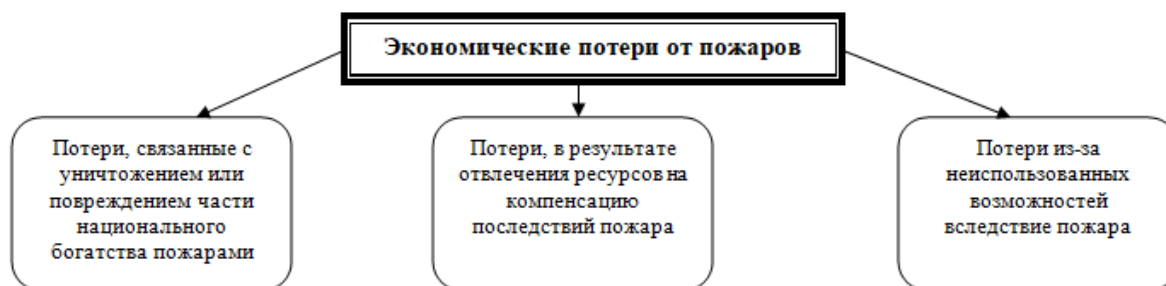


Рисунок 3 – Экономические потери от пожара [9]

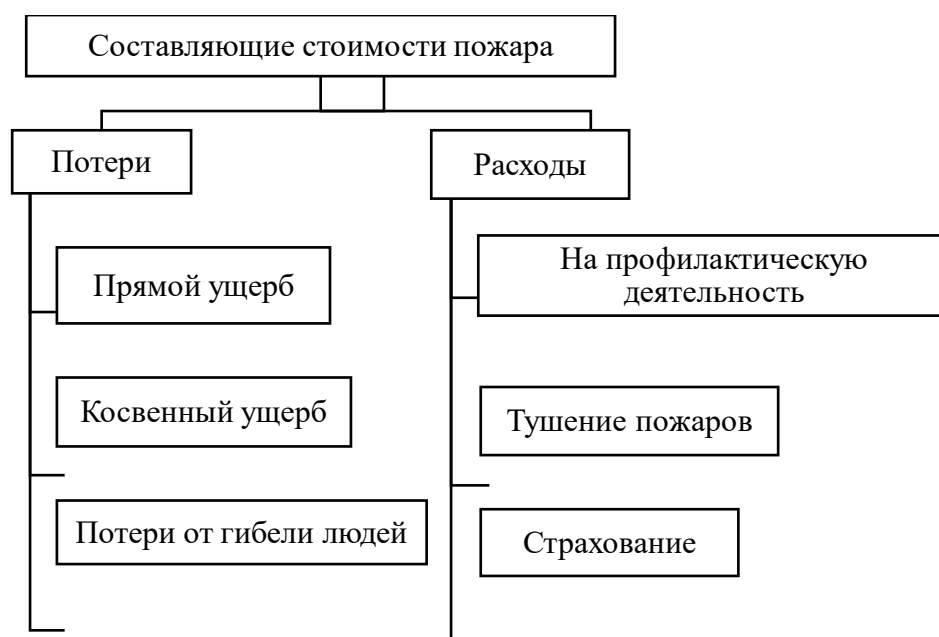


Рисунок 4 – Составляющие стоимости пожара [9]

Прямой ущерб от пожаров пересчитывается путем сравнения убытков за разные месяцы с концом отчетного периода с использованием сводного индекса потребительских цен на товары и услуги.

В расчетах экономической эффективности противопожарной защиты объекта размер потерь от пожара допустимо определять, как среднегодовую величину, исчисленную по данным за период его эксплуатации, но не менее чем за пять последних лет.[10]

Правильный расчет экономических потерь от пожара позволит более полно оценить конечные результаты выполнения некоторых технических и инженерных мероприятий в области пожарной безопасности.

Можно утверждать, что в текущих условиях существует объективная необходимость сформулировать новую концепцию управления пожарными рисками, учитывающую масштаб угрозы и размер экономических потерь, как в производственной, так и в социальной сферах, используя метод системного анализа, оптимизации и социологических прогнозов.

Следует отметить, что в настоящее время более 50% пожаров происходит на частных объектах. Трансформация государственной собственности и формирование на этой основе компаний (фирм) с различными организационно-правовыми формами, конечной целью которых является получение максимально возможной прибыли, раскрывает экономические методы управления в сфере гарантий. пожарная безопасность.

Экономические методы управления пожарным риском, на наш взгляд включают:

- механизмы перераспределения риска (страхование);
- механизмы экономической ответственности (штрафные санкции за превышение предельно-допустимого уровня пожарного риска);
- механизмы экономического стимулирования;
- рыночные механизмы регулирования риска (реализация квот на уровень пожарного риска, совместное страхование рисков).

С помощью экономических методов управления пожарным риском, с одной стороны, можно полностью учесть интересы государства в области противопожарной защиты, а с другой стороны - интересы отдельного бизнеса.

Можно сделать вывод о том, что обеспечение пожарной безопасности – основной компонент государственной политики, гарантирующей основные конституционные права: на жизнь, охрану здоровья, жилища и частную собственность. Анализ статистических данных о пожарной обстановке в Российской Федерации показал, что в настоящее время основными объектами пожаров являются места проживания граждан на территории различных населенных пунктов.

Список источников

1. Беспалова О.В. Экономические аспекты системы обеспечения пожарной безопасности. Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. № 1 (4). 2013. С. 164-166.
2. Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ (ред. от 01.04.2022) «О пожарной безопасности» // Российская газета от 5 января 1995 г. N 3.
3. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями) // Собрание законодательства Российской Федерации от 28 июля 2008 г. N 30 (часть I) ст. 3579
4. Приказ МЧС РФ от 21 ноября 2008 г. N 714 «Об утверждении Порядка учета пожаров и их последствий» (с изменениями и дополнениями).
5. Приказ МЧС России от 24.12.2018 N 625 «О формировании электронных баз данных учета пожаров и их последствий» (вместе с Порядком заполнения и представления карточки учета пожара).
6. Артеменко А.В., Абакумов Р.Г. Определение и оценка экономического ущерба от пожара зданий и сооружений Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2018. Т. 1. № 7 (33). С. 24-29.
7. Анализ обстановки с пожарами и их последствий на территории Российской Федерации за 9 месяцев 2021 года [Электронный ресурс]: https://39.mchs.gov.ru/uploads/resource/2021-11-01/11-statisticheskie-dannye_1635768651911545997.docx
8. Экономика пожарной безопасности Н. Л. Присяжнюк, Г. В. Александров, Е. С. Кузнецова и др.; под общ. ред. Н. Л. Присяжнюка. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2016 – 235 с.
9. Экономика пожарной безопасности учебное пособие / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный технический университет»; составители: М. В. Альгина [и др.]. - Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2016. - 237 с.
10. Яковлев В.А. Экономическая целесообразность противопожарных мероприятий Московский экономический журнал №11 2019.

References

1. Bepalova O.V. E`konomicheskie aspekty` sistemy` obespecheniya pozharnoj bezopasnosti. Pozharnaya bezopasnost`: problemy` i perspektivy`. № 1 (4). 2013. S. 164-166.
2. Federal`ny`j zakon ot 21.12.1994 N 69-FZ (red. ot 01.04.2022) «O pozharnoj bezopasnosti» // Rossijskaya gazeta ot 5 yanvarya 1995 g. N 3.

3. Federal'nyj zakon ot 22 iyulya 2008 g. N 123-FZ «Texnicheskij reglament o trebovaniyax pozharnoj bezopasnosti» (s izmeneniyami i dopolneniyami) // Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii ot 28 iyulya 2008 g. N 30 (chast' I) st. 3579
4. Prikaz MChS RF ot 21 noyabrya 2008 g. N 714 «Ob utverzhdenii Poryadka ucheta pozharov i ix posledstvij» (s izmeneniyami i dopolneniyami).
5. Prikaz MChS Rossii ot 24.12.2018 N 625 «O formirovanii e`lektronny`x baz danny`x ucheta pozharov i ix posledstvij» (vmeste s Poryadkom zapolneniya i predstavleniya kartochki ucheta pozhara).
6. Artemenko A.V., Abakumov R.G. Opredelenie i ocenka e`konomicheskogo ushherba ot pozhara zdaniy i sooruzhenij Innovacionnaya e`konomika: perspektivy` razvitiya i sovershenstvovaniya. 2018. T. 1. № 7 (33). S. 24-29.
7. Analiz obstanovki s pozharami i ix posledstvij na territorii Rossijskoj Federacii za 9 mesyacev 2021 goda [E`lektronny`j resurs]: https://39.mchs.gov.ru/uploads/resource/2021-11-01/11-statisticheskie-dannye_1635768651911545997.docx
8. E`konomika pozharnoj bezopasnosti N. L. Prisyazhnyuk, G. V. Aleksandrov, E. S. Kuzneczova i dr.; pod obshh. red. N. L. Prisyazhnyuka. – M.: Akademiya GPS MChS Rossii, 2016 – 235 s.
9. E`konomika pozharnoj bezopasnosti uchebnoe posobie / Ministerstvo obrazovaniya i nauki Rossijskoj Federacii, Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vy`sshego obrazovaniya «Donskoj gosudarstvenny`j texnicheskij universitet»; sostaviteli: M. V. Al`gina [i dr.]. - Rostov-na-Donu: DGTU, 2016. - 237 s.
10. Yakovlev V.A. E`konomicheskaya celesoobraznost` protivopozharny`x meropriyatij Moskovskij e`konomicheskij zhurnal №11 2019.

УДК 551.577.53, 614.849

Влияние человеческого фактора на пожарные риски

Степан Николаевич Гуркин

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

SGYRKIN@rambler.ru

Аннотация: Произведена оценка случаев возгорания объектов инфраструктуры ОАО «РЖД», влияния человеческого фактора на пожарные риски. Проанализирована зависимость общих случаев возгорания, произошедших по вине работников инфраструктуры.

Ключевые слова: возгорание, человеческий фактор, железнодорожный транспорт, электрооборудование

Influence of the human factor on fire risks

Stepan N. Gurkin

Saint-Petersburg University of the State Fire Service of Emercom of Russia, Saint-Petersburg, Russia

SGYRKIN@rambler.ru

Abstract: An assessment was made of fire incidents at infrastructure facilities of Russian Railways and the influence of the human factor on fire risks. The dependence of total fire incidents caused by infrastructure employees was analyzed.

Key words: fire, human factor, railway transport, electrical equipment

С развитием высокоскоростного железнодорожного сообщения в Российской Федерации возникает потребность в снижении пожарных рисков. Пожарный риск – это мера возможности реализации пожарной опасности объекта защиты и ее последствий для людей и материальных ценностей [1]. Сейчас ведутся активные работы по переходу от скоростного движения к высокоскоростному, соответственно, обеспечение пожарной безопасности и сведение к нулю отказов в работе технических средств. К примеру, по хозяйству электрификации и электроснабжения отказом будет являться нарушение требуемой работы устройств электроснабжения, а именно нарушение работы технологической связи и вычислительной техники за-за отсутствия напряжения или повреждение сооружений и устройств контактной сети [2]. Таким образом, в сентябре 2021 года на перегоне Белиджи-Самур произошел пожар в помещении серверной. В результате возгорания была прекращена работа 39 видеокамер и двух тепловизионных видеокомплексов. Причиной пожара явилось нарушение требований пожарной безопасности к электроустановкам, вызванное неправильными действиями обслуживающего персонала [3,7].

Статистика транспортных происшествий показывает [4], что наиболее частой причиной на железных дорогах является ошибочное действие человека. Любое нарушение в технике и технологии в конечном итоге вызвано человеком, тем, кто управляет техническими средствами или обслуживает, поэтому любое нарушение правильности функционирования исходит от человека. Ошибка – естественный побочный продукт деятельности человека [5,8]. Сам человеческий фактор может быть определен как набор присущих человеку психофизиологических особенностей, которые обязаны приниматься во внимание для исключения причин неправильных действий. Ошибочное действие не всегда соответствует уровню сложности решаемой задачи и зачастую происходят непреднамеренно. Причины, способствующие ошибочным действиям человека можно классифицировать по группам:

- Недостаток информационного обеспечения, недостаточность информационной поддержки;
- Внешние факторы;
- Рассеивание внимания;
- Эмоциональное состояние.

Соответственно, влияние человеческого фактора на отказы технических средств стоит рассматривать через недостатки информационного обеспечения, ошибки, вызванные внешними и внутренними событиями, психического и физического состояния человека.

В каждом Эксплуатационном-вагонном депо разрабатываются мероприятия по предотвращению несчастных случаев, а также, при проведении ежеквартальных проверок уделяется особое внимание на:

- организацию обучения по охране труда и проверке знаний требований охраны труда;
- состоянию санитарно-бытовых помещений, рабочих мест, оборудования и инструмента;
- организацию вопросов соблюдения электробезопасности на производственных участках;
- организацию требований пожарной безопасности в зданиях и на территории производственных подразделений;
- соблюдению всеми работниками требований охраны труда;

Анализ материалов разбора случаев пожара на постах электрической централизации показал, что в 60% случаев состояния, приведшие к пожарам, могли быть выявлены в ходе аудита пожарных рисков, но 40% пожаров были связаны с ошибками при проектировании, а также человеческим фактором. [6] Всего на Октябрьской железной дороге произошло 13 возгораний, больше половины из них носили человеческий

характер, следовательно, одним из ключевых причин возникновения отказов является человеческий фактор.

Подготовка и обучение специалистов в области эксплуатации объектов ОАО «РЖД» начинается в учебных заведениях, среди которых можно выделить такие как «Санкт-Петербургский техникум железнодорожного транспорта» и «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра 1». В одном из учебных заведений был проведен опрос знаний обучающихся выпускного курса, по действиям в чрезвычайных ситуациях, связанных с возгоранием электрооборудования. В ходе анализа результатов опроса было выявлено, что 63% обучающихся не владеют в нужном объеме знаниями регламента [1].

Опрашивая должностных лиц на знание инструкций, а именно, осмотрщиков-ремонтников, операторов по обслуживанию и ремонту контейнеров, вагонов и слесарей подвижного состава было установлено, что свободным владением инструкций по пожарной безопасности обладает только каждый второй работник.

Таким образом, человеческий фактор играет значимую роль в определении пожарных рисков. Для снижения пожарного риска предлагается с работниками инфраструктуры проводить мотивационные занятия в учебных классах депо и выносить на обсуждение случаи нарушения пожарной безопасности. При проведении первичного инструктажа по пожарной безопасности особое внимание уделить вопросу изучения нормативной документации, а именно требований пожарной безопасности [1,9] и системам противопожарной защиты [10].

Список источников

1. Федеральный закон от 22.07.2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ (с изменениями на 30 апреля 2021 года).
2. Распоряжение № 1493р «Об утверждении положения по учету, расследованию и проведению анализа случаев отказов в работе технических средств ОАО «РЖД».
3. Г.В, Архипов. Причины произошедших пожаров согласно результатам служебных расследований. Разработано: Служба охраны труда и промышленной безопасности Северной железной дороги. (05.01.2022).
4. Аксиома безопасности 2.0 [Электронный ресурс]: Роль человеческого фактора в обеспечении безопасности движения поездов. – Режим доступа: <https://aksioma.szd.online/novosti/item/rol-chelovecheskogo-faktora-v-obespechenii-bezopasnosti-dvizheniya-poezdov> (дата обращения: 02.04.22).
5. Воробьев В.С., Квинт М. Ю., Репина И.Б. Организационно-технические и экономические аспекты влияния «человеческого фактора» на надежность путевого хозяйства Сибирский государственный университет путей сообщения Новосибирск, 2012.
6. Проневич О.Б., Шубинский И.Б. Автоматизированная система прогнозирования пожарной безопасности объектов железнодорожного транспорта на основе оценки рисков. Надежность. 2019;19(1):48-54. - Режим доступа: <https://doi.org/10.21683/1729-2646-2019-19-1-48-54>. (Дата обращения 25.01.22)
7. Технические требования ОАО РЖД от 22.01.2013 N 11.О поездах и железной дороге. – Режим доступа: https://csszrd.ru/orders/4111_tekhnicheskie_trebvaniya_oao_rzhd_ot_22_01_2013_n_11_doc.php. (дата обращения: 29.01.2022).
8. Репина И.Б. Учёт влияния человеческого фактора на организационно-техническую надёжность производственных процессов инфраструктуры железных дорог. Сибирский Государственный Университет Путей Сообщения. Новосибирск, 2015.
9. Свод правил. Требования пожарной безопасности. СП 153.13130.2013. Санкт-Петербург, ФГП ВО ЖДТ России.
10. Свод правил системы противопожарной защиты. Электрооборудование. СП 6.13130.2013. Балашиха, Московская область.

References

1. Federal Law of 22.07.2008. «Technical regulation on fire safety requirements» № 123-FZ (as amended on April 30, 2021).
2. Order No. 1493r «On Approval of Regulations on Record-keeping, Investigation and Analysis of Failures of Technical Facilities of JSCO «Russian Railways»».
3. G.V. Arkhipov. Causes of fires that occurred according to the results of official investigations. Developed by: Labor Protection and Industrial Safety Service of the Northern Railway. (05.01.2022).
4. Safety axiom 2.0 [Electronic resource]: The role of human factor in train traffic safety. - Access mode: <https://aksioma.szd.online/novosti/item/rol-chelovecheskogo-faktora-v-obespechenii-bezopasnosti-dvizheniya-poezdov> (date of access: 02.04.22).
5. Vorobyev V.S., Kvint M.Y., Repina I.B. Organizational, technical and economic aspects of the impact of the «human factor» on the reliability of track facilities Siberian State University of Railway Transport Novosibirsk, 2012.
6. Pronevich O.B., Shubinsky I.B. Automated system of forecasting fire safety of railway transport facilities based on risk assessment. Reliability. 2019;19(1):48-54. - Access mode: <https://doi.org/10.21683/1729-2646-2019-19-1-48-54>. (Date of reference 25.01.22)
7. Technical requirements of Russian Railways of 22.01.2013 N 11. On trains and railroads. - Access mode: https://csszrd.ru/orders/4111_tekhnicheskie_trebvaniya_oao_rzhd_ot_22_01_2013_n_11_doc.php. (Date of access: 29.01.2022).
8. Repina I.B. Consideration of the influence of the human factor on organizational and technical reliability of production processes of railroad infrastructure. Siberian State University of Railway Transport. Novosibirsk, 2015.
9. Code of Practice. Fire safety requirements. SP 153.13130.2013. St. Petersburg, FGP VO ZHDT Russia.
10. Code of rules of fire protection systems. Electrical equipment. SP 6.13130.2013. Balashikha, Moscow region.

УДК 614.846.63

Некоторые вопросы применения автоцистерн с лестницами в территориальном пожарно-спасательном гарнизоне Московской области

Александр Маркович Филановский¹, Николай Викторович Дроздов²

^{1,2} Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

¹alex-fila@mail.ru; 0000-0003-1401-8319

²street40rus@rambler.ru

Аннотация: В статье рассматриваются некоторые вопросы практического применения и назначения автоцистерн с лестницами, находящихся на вооружении территориального пожарно-спасательного гарнизона Московской области, в зависимости от их тактико-технических характеристик и оснащения.

Ключевые слова: пожар, пожарная безопасность, практическое применение, пожарная техника, АЦЛ, автоцистерна с лестницей, пожарный автомобиль.

Assessment of the use of tanker trucks with a ladder in the territorial fire and rescue garrison of the Moscow region

Alexander M. Filanovsky ¹, Nikolay V. Drozdov ²

^{1,2} Saint Petersburg University of State fire services of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Saint Petersburg, Russia

¹alex-fila@mail.ru; 0000-0003-1401-8319

²street40rus@rambler.ru

Abstract: The article discusses some issues of practical application and purpose of a tanker truck with a ladder, which are in service with the territorial fire and rescue garrison of the Moscow region, depending on their tactical and technical characteristics and equipment.

Keywords: fire, fire safety, practical application, fire equipment, AC, tanker truck with ladder, fire truck.

Пожарные автоцистерны с лестницей (АЦЛ) – это гибрид пожарной автоцистерны (АЦ) и пожарной автолестницы (АЛ). При проведении боевых действий по тушению пожаров и аварийно-спасательных работ на месте пожара, пожарная автоцистерна с лестницей исходя из своего назначения должна обеспечивать функционал:

– основного пожарного автомобиля: «пожарные автомобили, предназначенные для доставки личного состава к месту вызова, тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ с помощью вывозимых на них огнетушащих веществ и пожарного оборудования, а также для подачи к месту пожара огнетушащих веществ от других источников» [2];

– пожарной автолестницы: «пожарный автомобиль, оборудованный стационарной механизированной выдвижной и поворотной лестницей и предназначенный для проведения аварийно-спасательных работ на высоте, подачи огнетушащих веществ на высоту и возможностью использования в качестве грузоподъемного крана при сложенном комплекте колен» [2].

На вооружении территориального пожарно-спасательного гарнизона (далее - ТПСГ) Московской области стоят следующие модификации автоцистерн с лестницей: АЦЛ-3-40-17(43118), АЦЛ-3-40/4-17(43118), АЦЛ 3,0-40/4-24(43118).

Рассмотрим некоторые вопросы применения и оснащения пожарной автоцистерны с лестницей на примере АЦЛ-3-40-17(43118) и АЦЛ-3-40/4-17(43118).

Данные пожарные автомобили абсолютно идентичны, за исключением насосной установки и водопенных коммуникаций, в АЦЛ-3-40-17(43118) установлен насос ПН-40УВ, а в АЦЛ-3-40/4-17(43118) установлен НЦПК-40/100-4/400 и укомплектован стволом-распылителем "СРВД-2/300" - универсальным перекрывным стволом высокого давления с рукавной катушкой высокого давления КРВД-400-60. Наличие разных насосных установок с водопенными коммуникациями накладывает определенную специфику применения данных модификаций пожарных автомобилей в тактическом плане, а так же напрямую влияет на длительность автономной работы (без установки на водоисточник) пожарного автомобиля.

В случае использования первичным подразделением пожарной охраны пожарной автоцистерны с лестницей в качестве основного пожарного автомобиля, боевой расчет АЦЛ-3-40-17(43118) и АЦЛ-3-40/4-17(43118) составляет 3 человека (водитель, командир отделения или начальник караула, пожарный) в отличие от АЦЛ 3,0-40/4-24(43118), где боевой расчет составляет 6 человек. Табель боевого расчета отделения караула на основном пожарном автомобиле предполагает наличие 6 человек и у каждого номера боевого расчета есть свой круг обязанностей. При тушении пожаров в непригодной для дыхания среде звено ГДЗС состоит не менее чем из трех газодымозащитников, а при работах по спасению людей по решению РТП, звено ГДЗС состоит не менее

чем из двух газодымозащитников, включая командира звена ГДЗС [8]. Следовательно использование АЦЛ-3-40-17(43118) и АЦЛ-3-40/4-17(43118) в качестве основного пожарного автомобиля ограничена, в связи с недостаточным количеством человек в боевом расчете. По своим тактико-техническим характеристикам АЦЛ-3-40-17(43118) и АЦЛ-3-40/4-17(43118) целесообразнее отнести к специальным пожарным автомобилям, а именно к «пожарная автолестница с цистерной» (АЛЦ). «Пожарная автолестница с цистерной – это пожарный автомобиль, имеющий не более 3 человек боевого расчета, включая водителя, оборудованный стационарной раздвижной стрелой (пакетом колен), выполненной в виде непрерывного лестничного марша (лестницей), емкостями для воды и пенообразователя, насосной установкой для подачи огнетушащих веществ и предназначенный для проведения аварийно-спасательных работ на высоте, подачи огнетушащих веществ на высоту и возможного использования в качестве грузоподъемного крана при сложенном комплекте колен» [2].

Технически пожарные автоцистерны с лестницей представляют собой автомобили на базовом грузовом шасси, дополненные насосом, емкостями для хранения огнетушащих веществ, средствами для их подачи и надстройкой автолестницы с поворотным основанием. В качестве огнетушащих веществ используют воду и пенообразователь из собственных емкостей, а так же из внешних источников водоснабжения. С этим связана ещё одна особенность пожарной автоцистерны с лестницей, а именно невозможность установки на водоисточник и использование автолестницы на поворотном основании одновременно, без использования второго пожарного автомобиля работающего в «перекачку», так как пожарные гидранты в основном находятся на определенном расстоянии от зданий, а специфика работы с автолестницей требует установки пожарной автоцистерны с лестницей в непосредственной близости от места пожара, для проведения спасения и эвакуации людей из горящего здания, либо подачи водяных стволов через автолестницу в очаг пожара.

К работе на специальных агрегатах пожарной автоцистерны с лестницей допускается только водитель прошедший специальное обучение (профессиональная подготовка водителей пожарных и аварийно-спасательных автомобилей, профессиональная подготовка водителей для работы на специальных агрегатах автолестниц) и имеющий допуск на право работы на данных специальных агрегатах ПА [6]. Так же стоит заметить, что одновременная работа на пожарном насосе и автолестнице требует от оператора максимальной внимательности и сконцентрированности, так как автолестница является высотным подъемным механизмом, а пожарный насос устройством работающим под избыточным давлением.

В заключении, хочется отметить, что модификации пожарных автоцистерн с лестницей АЦЛ-3-40-17(43118) и АЦЛ-3-40/4-17(43118) были произведены заводами изготовителями до введения в действие ГОСТ Р 53247—2009 (дата введения 1 января 2010 г.), и их отнесение к основным пожарным автомобилям общего применения не соответствует заявленным тактико-техническим характеристикам. Целесообразно данные модификации пожарных автоцистерн с лестницей использовать для проведения специальных работ на пожаре. В свою очередь АЦЛ 3,0-40/4-24(43118) и другие модификации пожарных автоцистерн с лестницей (при условии боевого расчета 6 человек) являются полноценными основными пожарными автомобилями общего применения, и могут использоваться как самостоятельные боевые единицы не отличающиеся по тактико-техническим характеристикам от пожарных автоцистерн, а в некоторых моментах и превосходящие их.

Список источников

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ (в ред. 30.04.2021 г.) Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. ГОСТ Р 53247–2009. Техника пожарная. Пожарные автомобили. Классификация, типы и обозначения // ЭЛЕКТРОННЫЙ ФОНД правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://www.docs.cntd.ru> (дата обращения: 09.04.2022).
3. ГОСТ 34350–2017. Техника пожарная. Основные пожарные автомобили. Общие технические требования. Методы испытаний // ЭЛЕКТРОННЫЙ ФОНД правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://www.docs.cntd.ru> (дата обращения: 09.04.2022).
4. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 года N 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ» (с изменениями на 28 февраля 2020 года). [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/542610435> (дата обращения: 09.04.2022).
5. Приказ МЧС России от 20 октября 2017 года N 452 «Об утверждении Устава подразделений пожарной охраны» (с изменениями на 28 февраля 2020 года). [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/542610964> (дата обращения: 10.04.2022).
6. Приказ МЧС России от 01 октября 2020 года № 737 «Об утверждении руководства по организации материально-технического обеспечения министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» (зарегистрирован в Министерстве Юстиции Российской Федерации от 27 декабря 2019 года № 57013) Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 01.03.2022).
7. Приказ МЧС России от 15 октября 2021 года № 700 «Об утверждении методик расчета численности и технической оснащенности подразделений пожарной охраны» (зарегистрирован в Министерстве Юстиции Российской Федерации от 30 ноября 2021 года № 66107) [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/727092720> (дата обращения: 15.04.2022).

8. Приказ МЧС РФ от 9 января 2013 г. № 3 "Об утверждении Правил проведения личным составом федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде"(зарегистрирован в Министерстве Юстиции Российской Федерации 15 марта 2013 года № 27701) [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902396377>(дата обращения: 19.04.2022).

9. Мяукин, К. А. Некоторые аспекты сравнительного анализа целесообразности применения автоцистерны с лестницей при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ / К. А. Мяукин // Естественно-научные и гуманитарные исследования: теоретические и практические аспекты : Материалы XXXI Всероссийской научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 18 мая 2021 года. – Ростов-на-Дону: ООО "Издательство ВВМ", 2021. – С. 593-597. – EDN SKXTOK.

10. Филановский, А. М. Обзор пожарной техники для проведения аварийно-спасательных работ на высоте / А. М. Филановский, М. С. Бесков, Р. Ю. Иванов // Проблемы управления рисками в техносфере. – 2020. – № 2(54). – С. 104-108. – EDN YNKKVL.

References

1. Technical Regulations on fire safety requirements: Federal Law No. 123-FZ of 22.07.2008 (as amended on 30.04.2021) Access from the reference.-legal system "ConsultantPlus".

2. GOST R 53247-2009. Fire equipment. Fire trucks. Classification, types and designations // ELECTRONIC FUND of legal and regulatory and technical documentation. URL: <http://www.docs.cntd.ru> (accessed: 09.04.2022).

3. GOST 34350-2017. Fire equipment. The main fire trucks. General technical requirements. Test methods // ELECTRONIC FUND of legal and regulatory-technical documentation. URL: <http://www.docs.cntd.ru> (date of appeal: 09.04.2022).

4. Order of the Ministry of Emergency Situations of Russia dated October 16, 2017 No. 444 "On approval of the Combat Charter of fire protection units defining the procedure for organizing fire extinguishing and emergency rescue operations" (as amended on February 28, 2020). [electronic resource]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/542610435> (accessed: 09.04.2022).

5. Order of the Ministry of Emergency Situations of Russia No. 452 dated October 20, 2017 "On approval of the Charter of Fire Protection units" (as amended on February 28, 2020). [electronic resource]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/542610964> (accessed: 04/10/2022).

6. Order of the Ministry of Emergency Situations of Russia No. 737 dated October 01, 2020 "On Approval of the Guidelines for the Organization of Material and Technical Support of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters" (registered with the Ministry of Justice of the Russian Federation No. 57013 dated December 27, 2019) Access from the reference.-legal system "ConsultantPlus" (date of application: 01.03.2022).

7. Order of the Ministry of Emergency Situations of Russia No. 700 dated October 15, 2021 "On Approval of methods for calculating the Number and Technical equipment of fire protection Units" (registered with the Ministry of Justice of the Russian Federation No. 66107 dated November 30, 2021) [Electronic resource]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/727092720> (accessed: 04/15/2022).

8. Order of the Ministry of Emergency Situations of the Russian Federation No. 3 dated January 9, 2013 "On Approval of the Rules for Conducting Emergency Rescue Operations by Personnel of the Federal Fire Service of the State Fire Service when Extinguishing Fires using Personal Respiratory and Visual Protection Equipment in an Environment Unsuitable for Breathing" (registered with the Ministry of Justice of the Russian Federation on March 15, 2013 No. 27701) [Electronic resource]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902396377> (accessed: 04/19/2022).

9. Myaukin, K. A. Some aspects of the comparative analysis of the feasibility of using a tanker truck with a ladder when extinguishing fires and conducting emergency rescue operations / K. A. Myaukin // Natural science and humanities research: theoretical and practical aspects : Materials of the XXXI All-Russian Scientific and Practical Conference, Rostov-on-Don, May 18, 2021. – Rostov-on-Don: VVM Publishing House, LLC, 2021. – pp. 593-597. – EDN SKXTOK.

10. Filanovsky, A.M. Review of fire equipment for emergency rescue operations at altitude / A.M. Filanovsky, M. S. Beskov, R. Yu. Ivanov // Problems of risk management in the technosphere. – 2020. – № 2(54). – Pp. 104-108. – EDN YNKKVL.

УДК 614.841

Снижение уровня пожарной опасности капитально ремонтируемых зданий и сооружений Санкт-ПетербургаИгорь Борисович Елисеев¹, Максим Сергеевич Бесков², Вадим Владимирович Вирячев³^{1, 2, 3} Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия¹eliseeff.gosha2014@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0001-6199-5687>,²bmsmchs@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0003-3153-7364>,³w.w.wadim@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-7632-3592>.

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы пожарной опасности капитально ремонтируемых зданий и сооружений, проведена статистическая обработка пожаров на данных объектах и их последствий. Предложены пути решения данной проблемы.

Ключевые слова: капитально ремонтируемые здания и сооружения, показатели пожарной опасности, риски возникновения пожаров, пожарная безопасность.

Reducing the fire hazard level of capially repaired buildings and structures in St. PetersburgIgor Borisovich Eliseev¹, Maxim Sergeevich Beskov², Vadim Vladimirovich Viryachev³^{1, 2, 3} Saint-Petersburg State Fire Service EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia¹eliseeff.gosha2014@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0001-6199-5687>,²bmsmchs@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0003-3153-7364>,³w.w.wadim@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-7632-3592>.

Abstract. The article deals with the problems of fire hazard of capially repaired buildings and structures, carried out statistical processing of fires at these facilities and their consequences. The ways of solving this problem are proposed.

Keywords: capially repaired buildings and structures, fire hazard indicators, fire risks, fire safety.

На сегодняшний день одна из острых проблем капитально-ремонтируемых зданий и сооружений (КРЗиС) является износ основных фондов. Несмотря на то, что фондом капитального ремонта Санкт-Петербурга запланировано отремонтировать порядка 2000 зданий и сооружений, не все объекты попадут в этот список, и, как следствие, могут быть признаны аварийно-опасными для проживания и пребывания людей [1-4].

В этой связи возникают риски, заключающиеся в высоких показателях пожарной опасности [5-8], об этом свидетельствуют статистические данные по пожарам (таблица 1).

Таблица 1

Наиболее значимые пожары по повышенным рангам в КРЗиС г. Санкт-Петербурга за 2021 г.

№ п/п	Дата возникновения пожара	Ранг (номер) пожара	Назначение, адрес объекта пожара	Количество техники			
				Спланированной для тушения пожара по указанному рангу		Фактически принимавшей участие в тушении пожара	
				основной	спец.	основной	спец.
1	12.01.2021	2	Административное здание ул. Академика Павлова, д. 14/2, Ж	9	11	13	20
2	28.04.2021	2	Жилое здание Большой пр. П.С., 57/1	9	11	9	16
3	04.07.2021	2	Жилой здание ул. Пионерская, 37	9	11	9	12
4	08.07.2021	2	Жилой здание Малоохтинский пр., д. 90	9	11	10	12
5	25.07.2021	3	Административное здание Лиговский пр., д. 111-113-115	13	15	15	20
6	04.09.2021	2	Неэксплуатируемое здание, ул. Кубинская, д. 76/3	9	11	9	11
7	09.10.2021	3	Жилое здание наб. р. Карповка, д. 30/15	13	15	21	19
8	23.11.2021	2	Неэксплуатируемое здание ул. Розенштейна, д. 39, корп.2	9	11	14	16
9	29.11.2021	2	Жилое здание ул. Жени Егорова, д. 4, корп. 3, кв. 319	9	11	9	11

На рисунке 1 показано наибольшее количество пожаров КРЗиС в административных районах г. Санкт-Петербурга за последние 5 лет.

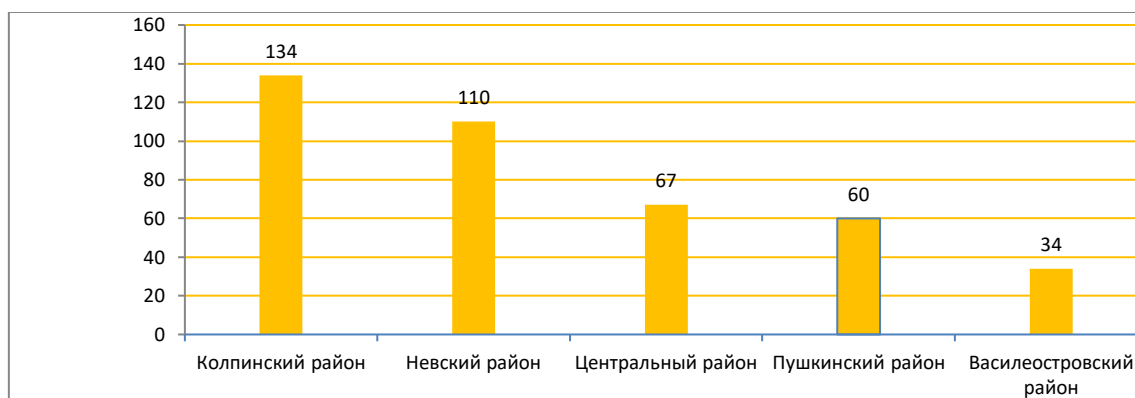


Рисунок 1 – Наибольшее количество пожаров КРЗиС в административных районах г. Санкт-Петербурга

Исходя из статистических данных по пожарам в КРЗиС, можно сказать следующее, что основными причинами были:

1. проведение строительных работ;
2. неосторожное обращение с огнем неустановленными лицами;
3. возгорание электроприборов;
4. короткое замыкание;
5. перегруз сетей;
6. нарушение при эксплуатации электрооборудования.

Следует отметить основные условия высокой пожарной опасности, способствующие возникновению и развитию пожаров в КРЗиС:

- износ фонда и инженерного оборудования;
- нехватка денежных средств на содержание домов;
- отсутствие современных систем противопожарной защиты и средств пожаротушения;
- складирование вблизи эвакуационных выходов строительного мусора, горючих материалов;
- КРЗиС имеют низкую огнестойкость строительных конструкций;
- наличие большого количества пустот в перекрытиях и коридорах;
- отсутствие внутреннего и наружного водоснабжения;
- недостаточное количество лестничных клеток и эвакуационных выходов;
- отсутствие эвакуационных планов на этажах;
- пожарная нагрузка горючих материалов, используемых для облицовки стен, потолков, фасадов зданий полимерных материалов с показателями пожарной опасности ниже требуемых или с неисследованными показателями.

Исходя из вышеперечисленного, можно сказать, что объекты КРЗиС требуют детального изучения [9-11], в части касающейся снижения пожарной опасности.

Проведя детальный разбор пожаров в КРЗиС можно сделать следующие выводы и предложения, а именно:

- 1) необходимо исключить контакты горючих веществ с источником зажигания, предусмотреть отдельные помещения для их хранения;
- 2) особое внимание уделить использованию открытого огня при ремонтных работах;
- 3) в случае невозможности исключить контакта с источником зажигания, предусмотреть использование средств противопожарной защиты;
- 4) при наличии первичных средств пожаротушения уметь ими пользоваться;
- 5) не оставлять без присмотра включенные электроприборы;
- 6) в случае пожара незамедлительно сообщить в пожарную охрану по телефону (01-112).

Таким образом, для снижения уровня пожарной опасности в КРЗиС необходимо оборудовать помещения автоматической системой пожарной сигнализации, системой тушения пожаров, привить основные правила соблюдения пожарной безопасности гражданам в многоквартирных домах. При проведении ремонтных работ проводить письменные инструктажи с лицами, имеющими допуск на проведение огневых и других видах работ. Эвакуационные выходы, незадымляемые лестничные клетки должны быть очищены от мусора, ветоши и открываться беспрепятственно. В случае невыполнения основных правил пожарной безопасности, халатном отношении граждан будут и впредь происходить непоправимые последствия в результате пожаров.

Список источников

1. Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 14 сентября 2006 г. № 1135 «Об утверждении правил содержания и ремонта фасадов зданий и сооружений в Санкт-Петербурге» (дата обращения: 01.04.2022).
2. Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 30.12.2003 № 175 «О Жилищном комитете» (дата обращения: 01.04.2022).
3. Официальный сайт главного управления МЧС России по городу Санкт-Петербургу URL: <https://78.mchs.gov.ru> (дата обращения: 01.04.2022).
4. Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 N 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации» (дата обращения: 01.04.2022).
5. Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. Приказ от 24 августа 2016 года N 590/пр «Об утверждении свода правил "Здания и сооружения. Правила эксплуатации. Основные положения» (дата обращения: 01.04.2022).
6. Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «О пожарной безопасности» (дата обращения: 01.04.2022).
7. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (дата обращения: 01.04.2022).
8. Матвеев А.В., Елисеев И.Б. Анализ состояния и проблем пожаротушения капитально ремонтируемых зданий и сооружений Санкт-Петербурга. Научно-аналитический журнал «Проблемы управления рисками в техносфере». № 1 (57). 2021. С.71-76.
9. СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» (дата обращения: 01.04.2022).
10. Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ. Письмо от 25 августа 2019 года N 30908-ОД/08 «Об отнесении объектов строительства к капитальным, о видах работ, для которых не требуется подготовка проектной документации и о классификации работ по монтажу пожарной сигнализации» (дата обращения: 01.04.2022).
11. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 ноября 2020 г. № 734/пр «Об утверждении Порядка разработки и согласования специальных технических условий для разработки проектной документации на объект капитального строительства» (дата обращения: 01.04.2022).

References

1. Decree of the Government of St. Petersburg dated September 14, 2006 No. 1135 «On approval of the rules for the maintenance and repair of facades of buildings and structures in St. Petersburg». (date of access: 04.01.2022).
2. Decree of the Government of St. Petersburg dated December 30, 2003 No. 175 «On the Housing Committee» (date of access: 04.01.2022).
3. Official website of the main department of the Ministry of Emergency Situations of Russia for the city of St. Petersburg URL: <https://78.mchs.gov.ru> (date of access: 04/01/2022).
4. Decree of the Government of the Russian Federation of September 16, 2020 N 1479 «On approval of the Rules for the fire regime in the Russian Federation» (date of access: 04/01/2022).
5. Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation. Order of August 24, 2016 N 590 / pr «On approval of the set of rules Buildings and structures. Operation rules. Basic provisions» (date of access: 04.01.2022).
6. Federal Law of December 21, 1994 N 69-FZ (as amended on July 29, 2017) «On Fire Safety» (date of access: 04.01.2022).
7. Federal Law of July 22, 2008 N 123-FZ (as amended on July 29, 2017) «Technical Regulations on Fire Safety Requirements» (date of access: 04.01.2022).
8. Matveev A.V., Eliseev I.B. Analysis of the state and problems of fire extinguishing capitally repaired buildings and structures in St. Petersburg. Scientific and analytical journal «Problems of risk management in the technosphere» No. 1 (57). 2021. P.71-76.
9. SP 112.13330.2011 «Fire safety of buildings and structures» (date of access: 04/01/2022).
10. Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation. Letter dated August 25, 2019 N 30908-OD / 08 «On classifying construction objects as capital, on types of work for which the preparation of design documentation is not required and on the classification of fire alarm installation work» (date of access: 04.01.2022).
11. Order of the Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation dated November 30, 2020 No. 734/pr «On Approval of the Procedure for the Development and Approval of Special Technical Conditions for the Development of Design Documentation for a Capital Construction Object» (date of access: 04.01.2022).

УДК 614.842.8

Организация и осуществление обучения работников организаций в области пожарной безопасности

Игорь Борисович Елисеев¹, Марков Иван Сергеевич², Вадим Владимирович Вирячев³

^{1, 2, 3} Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

¹eliseeff.gosha2014@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0001-6199-5687>,

²markov_i_s@mail.ru <https://orcid.org/0000-0003-3153-7364>,

³w.w.wadim@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-7632-3592>.

Аннотация. Одна из важнейших задач для руководителей организаций является обучение мерам пожарной безопасности ответственных работников организаций. Организация обучения мерам пожарной безопасности направлена на минимизацию рисков возникновения аварийных ситуаций, связанных с пожарами, действий персонала при пожаре, недопущения гибели гражданского персонала, потерь материальных и культурных ценностей. В статье раскрываются вопросы организации обучения мерам пожарной безопасности работников организаций.

Ключевые слова: пожарная безопасность, работники организаций, обучение.

Organization and implementation of training for employees of organizations in the field of fire safety

Igor B. Eliseev¹, Ivan S. Markov², Vadim V. Viryachev³

^{1, 2, 3} Saint-Petersburg State Fire Service EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia

¹eliseeff.gosha2014@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0001-6199-5687>

²markov_i_s@mail.ru <https://orcid.org/0000-0003-3153-7364>,

³w.w.wadim@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-7632-3592>.

Annotation. One of the most important tasks for heads of organizations is to train responsible employees of organizations in fire safety measures. The organization of training in fire safety measures is aimed at minimizing the risks of emergency situations associated with fires, the actions of personnel in case of fire, preventing the death of civilian personnel, loss of material and cultural values. The article reveals the issues of organizing training in fire safety measures for employees of organizations.

Keywords: fire safety, employees of organizations, training.

Одна из важнейших задач для руководителей организаций является обучение мерам пожарной безопасности ответственных работников организаций.

Организация обучения мерам пожарной безопасности направлена на минимизацию рисков возникновения аварийных ситуаций, связанных с пожарами [1-5], действий персонала при пожаре, недопущения гибели гражданского персонала, значительных потерь материальных и культурных ценностей.

Основными задачами обучения является:

- 1) определения порядка обучения;
- 2) вида обучения (непрерывно, поэтапно с отрывом от работы);
- 3) сроков обучения по программам противопожарного инструктажа;
- 4) разработка и осуществление мероприятий, направленных на минимизацию последствий пожара;
- 5) отработка действий персонала и создание условий для успешной эвакуации людей, материальных и культурных ценностей в случае пожара;
- 6) обеспечения своевременного обнаружения пожара;
- 7) принятия решения по тушению пожаров первичными средствами пожаротушения и вызов пожарной охраны.

Оперативная обстановка с пожарами на территории РФ говорит сама за себя [6-7]. Статистика показывает, что за предыдущий год было зарегистрировано свыше 390 тысячи пожаров, количество погибших за последние 5 лет составило более 41343 человек, материальный ущерб составил более 99 920000 млн. рублей.

В основном, крупные пожары с гибелью и травмированием людей происходили на объектах с массовым пребыванием людей [8-10]. На рисунках 1-4 показаны наиболее крупные пожары в период с 2020 по 2022 г.г.

В этой связи, одним из приоритетных направлений МЧС России, способствующим стабилизации обстановки с пожарами и их последствиями является разработка и внедрение современной нормативной базы в обучении работников организаций мерам пожарной безопасности, а именно:

- программа обучения должна состоять из двух разделов;
- теоретическая часть подготовки может быть изучена в дистанционном формате;
- практическая часть должна быть закреплена на учебном полигоне, либо на объекте защиты, где отрабатываются вопросы по тушению модельного очага пожара;

- детально должны быть разобраны вопросы пожарной опасности организации, порядок взаимодействия со службами жизнеобеспечения в случае возникновения пожара;
- по итогам обучения должен быть сдан зачет по знаниям мер пожарной безопасности.

В теоретическую часть необходимо включить современные дистанционные методические пособия, актуальные презентационные материалы, аудио и видео файлы, содержащие нормативную базу по пожарной безопасности, данные по пожарам на объектах защиты, включая вопросы пожарной и взрывопожарной опасности объектов, содержание и эксплуатацию территорий, зданий и сооружений.



Рисунок 1 – Крупный пожар на Кузбасской обогатительной фабрики «Березовская»



Рисунок 2 – Пожар в гипермаркете «Лента» г. Томск



Рисунок 3 – Пожар в невской мануфактуре г. Санкт-Петербург



Рисунок 4 – Пожар в складском здании г. Красноярск

В разделе практической подготовки необходимо отработать вопросы по содержанию и поддержанию в исправном состоянии внутреннего и наружного водоснабжения, порядок действий при возникновении пожара, умения пользования первичными средствами пожаротушения, средствами противопожарной защиты и вызова пожарной охраны.

Таким образом, успешное и качественное обучение мерам пожарной безопасности работников организаций поможет минимизировать риски возникновения аварийных ситуаций, связанных с пожарами, значительно сократить материальные и экономические потери объектов защиты.

Список источников

1. Приказ МЧС России от 18.11.2021 № 806 «Об определении Порядка, видов, сроков обучения лиц, осуществляющих трудовую или служебную деятельность в организациях, по программам противопожарного инструктажа, требований к содержанию указанных программ и категорий лиц, проходящих обучение по дополнительным профессиональным программам в области пожарной безопасности». (дата обращения: 31.03.2022).
2. Пожарная безопасность технологических процессов : учебник / С. А. Швырков, С. А. Горячев, Л. Т. Панасевич [и др.] ; под общей редакцией С. А. Швыркова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Академия ГПС МЧС России, 2020. – 426 с.
3. Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ «О пожарной безопасности» (дата обращения: 31.03.2022).
4. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (дата обращения: 31.03.2022).
5. Указ Президента РФ от 11.07.2004 N 868 «Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» (дата обращения: 31.03.2022).
6. Официальный сайт МЧС России URL: <https://www.mchs.gov.ru/uploads/document/2021> (дата обращения: 31.03.2022).
7. СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» (дата обращения: 01.04.2022).
8. Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 N 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации»
9. Статистика пожаров за 2020 год. Статистический сборник: Пожары и пожарная безопасность в 2020 году. Под общей редакцией Гордиенко Д.М. -М.: ВНИИПО.URL: 2021<https://fireman.club/literature/statistika-pozharov-za-2020-god-pozharyi-i-pozharnaya-bezopasnost-v-2020/> (дата обращения: 31.03.2022).
10. Харин В.В., Бобринев Е.В., Удавцова Е.Ю., Кондашов А.А. Зависимость показателей экономического ущерба от пожаров от расстояния до места пожара. Сетевой научный журнал «Актуальные вопросы пожарной безопасности». 2022. № 1 (11). С.6-11.

References

1. Prikaz MCHS Rossii ot 18.11.2021 № 806 «Ob opredelenii Poryadka, vidov, srokov obucheniya lic, osushchestvlyayushchih trudovuyu ili sluzhebnyuyu deyatelnost v organizatsiyah, po programmam protivopozharnogo instruktazha, trebovanij k soderzhaniyu ukazannyh programm i kategorij lic, prohodyashchih obuchenie po dopolnitelnyim professionalnym programmam v oblasti pozharnoj bezopasnosti». (data obrashcheniya: 31.03.2022).
2. Pozharnaya bezopasnost tekhnologicheskikh processov : uchebnik / S. A. SHvyrkov, S. A. Goryachev, L. T. Panasevich [i dr.] ; pod obshchej redakciej S. A. SHvyrkova. – 2-e izd., ispr. i dop. – Moskva : Akademiya GPS MCHS Rossii, 2020. – 426 s.
3. Federalnyj zakon ot 21.12.1994 N 69-FZ «O pozharnoj bezopasnosti» (data obrashcheniya: 31.03.2022).
4. Federalnyj zakon ot 22.07.2008 N 123-FZ «Tekhnicheskij reglament o trebovaniyah pozharnoj bezopasnosti» (data obrashcheniya: 31.03.2022).
5. Ukaz Prezidenta RF ot 11.07.2004 N 868 «Voprosy Ministerstva Rossijskoj Federacii po delam grazhdanskoj oborony, chrezvychajnym situaciyam i likvidacii posledstvij stihijnyh bedstvij» (data obrashcheniya: 31.03.2022).
6. Oficialnyj sajт MCHS Rossii URL: <https://www.mchs.gov.ru/uploads/document/2021> (data obrashcheniya: 31.03.2022).
7. SP 112.13330.2011 «Pozharnaya bezopasnost' zdaniy i sooruzhenij» (data obrashcheniya: 01.04.2022).
8. Postanovlenie Pravitelstva RF ot 16.09.2020 N 1479 «Ob utverzhdanii Pravil protivopozharnogo rezhima v Rossijskoj Federacii» (data obrashcheniya: 01.04.2022).
9. Statistika pozharov za 2020 god. Statisticheskij sbornik: Pozhary i pozharnaya bezopasnost v 2020 godu. Pod obshchej redakciej Gordienko D.M. -M.: VNIPO.URL: 2021<https://fireman.club/literature/statistika-pozharov-za-2020-god-pozharyi-i-pozharnaya-bezopasnost-v-2020/> (data obrashcheniya: 01.04.2022).
10. Harin V.V., Bobrinev E.V., Udaycova E.U., Kondashov A.A. Zavisimost pokazatelej ekonomicheskogo ushcherba ot pozharov ot rasstoyaniya do mesta pozhara. Setevoy nauchnyj zhurnal «Aktualnye voprosy pozharnoj bezopasnosti». 2022. № 1 (11). S.6-11.

УДК 614.841.4:539

Модернизация модульных установок пожаротушения для тушения пожаров на объектах с обращением нефтепродуктов[©]

Илья Андреевич Пустовалов¹, Алексей Владимирович Иванов²

^{1,2} Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

¹ilya_pustovalov_2020@bk.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8059-6988>

²spark002@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-4854-9321>

Аннотация. В данной статье рассмотрен вопрос модернизации модульных установок пожаротушения тонкораспыленной водой в условиях применения добавок (твердых включений) при тушении пожаров нефтепродуктов. Приведен краткий обзор существующих способов модернизации установок тонкораспыленной водой и предложен оригинальный способ. Данный способ позволит исключить влияние седиментации наноструктур на огнетушащую способность модульной установки пожаротушения тонкораспыленной водой.

Ключевые слова: тонкораспыленная вода, модернизация, тушение, нефтепродукты, наноструктуры.

Modernization of modules automatic fire extinguishers systems water mist for extinguishing fires at facilities with oil products

Ilya A. Pustovalov¹, Alexey V. Ivanov²

^{1,2} Saint-Petersburg University of state fire service of EMERCOM of Russia, St. Petersburg, Russia

¹ilya_pustovalov_2020@bk.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8059-6988>

²spark002@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-4854-9321>

Abstract. This article discusses the issue of modernizing modular fire extinguishing installations with water mist under the conditions of the use of additives (solid inclusions) in extinguishing oil fires. A brief review of the existing methods for upgrading installations with mist water is given and an original method is proposed. This will eliminate the effect of sedimentation of nanostructures on the fire extinguishing ability of a modular fire extinguishing system with water mist.

Keywords: water mist, modernization, extinguishing, oil products, nanostructures.

Аварии на объектах с обращением больших объемов нефтепродуктов на нефтехимических и химических предприятиях приводят к многомиллионным имущественным потерям и серьезным негативным социальным последствиям [1]. Существующие автоматические установки пожаротушения имеют ряд недостатков, связанных с большим временем инерционности, трудностью обнаружения возгорания при определенных сценариях развития аварийной ситуации, малой эффективностью применяемого огнетушащего вещества и др. [2]

В таких условиях применение модульных установок тонкораспыленной воды (ТРВ) является перспективным направлением обеспечения пожарной безопасности на объектах с обращением нефтепродуктов. Это обусловлено их низкой инерционной способностью, возможностью работы в условиях ограниченного водоснабжения, размещением модулей непосредственно в зоне вероятного возникновения возгорания, эффективностью механизмов ТРВ. Данные факторы позволяют ликвидировать очаг возгорания на ранней стадии, что является важнейшим условием предотвращения каскадного развития аварийной ситуации.

Однако при тушении пожаров нефтепродуктов ТРВ не всегда обеспечивает устойчивое тушение возгорания. Основными направлениями модернизации модульных установок ТРВ в целях повышения их огнетушащей способности являются: совершенствование способа подачи огнетушащего вещества за счет изменения физического состояния ТРВ [3,4], улучшение конструкции оросителей [5], применение добавок в составе ТРВ [6,7].

В зависимости от вида применяемых добавок возникает необходимость дальнейшей модернизации конструкции установки пожаротушения. Добавки, являющиеся твердыми включения (наночастицы), подвержены седиментации [8]. В процессе длительного хранения огнетушащего вещества возникает агрегация и коагуляция наночастиц в результате уменьшения избыточной поверхностной энергии, при этом возникают крупные агломераты наночастиц. Это приводит к снижению эффективности огнетушащего вещества. Для решения данной проблемы используются различные способы стабилизации наночастиц [9]. Данные способы позволяют предотвратить седиментацию на короткий срок. В связи с этим существует возможность модернизации модульной установки пожаротушения ТРВ (МУПТРВ) при использовании емкости с концентратом наночастиц, что обеспечивает повышение огнетушащей способности МУПТРВ (рисунок 1, п.5).

При запуске установки происходит разрушение емкости с суспензией наночастиц. Наночастицы, попадая в зону турбулентного течения, перемешиваются в объеме базовой жидкости. В результате чего происходит разрушение агломератов.

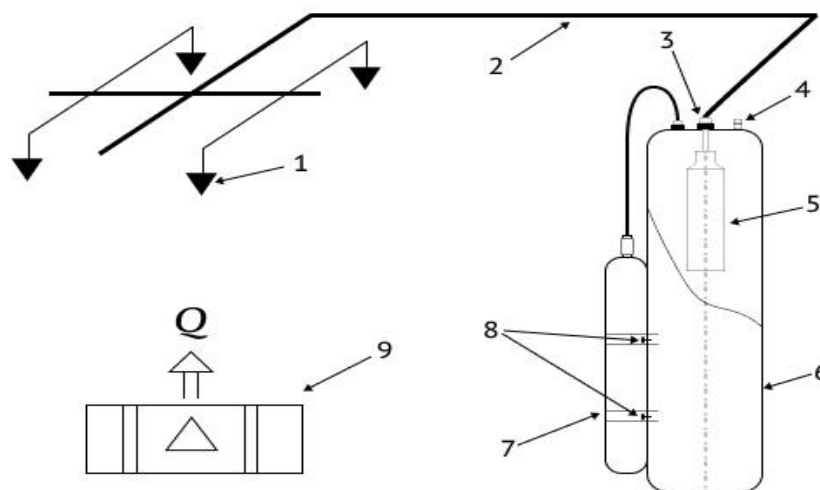


Рисунок 2 – Схема модульной установки пожаротушения тонкораспыленной водой в условиях применения модифицированных суспензий:

1 – ороситель для формирования тонкораспыленной воды; 2 – трубопровод для доставки огнетушащего вещества; 3 – место подключения к трубопроводу; 4 – предохранительный клапан; 5 – емкость с водной суспензией (наночастиц); 6 – емкость для хранения базовой огнетушащей жидкости; 7 – емкость с газом-вытеснителем (сжатый воздух); 8 – крепежи; 9 – источник тепла.

Далее огнетушащая суспензия подается через систему трубопроводов к очагу возгорания. Запас ОТВ в модулях ТРВ в среднем составляет 14 л. Экспериментальным путем установлена оптимальная концентрация углеродных наночастиц (≈ 0.5 об.%) для подобного объема ОТВ [10]. Исходя из данных, представленных статье, можно сделать вывод о возможности применения данного способа на объектах с обращением нефтепродуктов.

Список источников

1. Zheng B., Chen G. Storage tank fire accidents //Process Safety Progress. – 2011. – Т. 30. – №. 3. – С. 291-293.
2. Дупляков Г. С. Анализ системы обеспечения пожарной безопасности складов нефти и нефтепродуктов // Материалы «школы молодых ученых и специалистов МЧС России - 2018». – М.: Академия ГПС МЧС России, 2018. – 215 с.
3. Shrigondekar H., Chowdhury A., Prabhu S. V. Performance of water mist system with base injection in extinguishing small container fires //Journal of Loss Prevention in the Process Industries. – 2021. – Т. 71. – С. 104448.
4. Роечко В. В., Каплин И.В., Свиридов А.В., Храмов С.П., Соковнин А.И. Оценка возможностей применения температурно-активированной воды на морских нефтегазовых сооружениях //Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – 2019. – №. 3. – С. 35-42.
5. Сперанский А. А., Мамагин С.В., Бороздин С.А., Алешин Э.Л. Огнетушащая эффективность установок пожаротушения тонкораспыленной водой с оросителями с соударяющимися струями //Современные проблемы гражданской защиты. – 2018. – №. 2 (27). – С. 34-39.
6. Wu B., Liao G. Experimental study on fire extinguishing of water mist with a newly prepared multi-component additive //Procedia Engineering. – 2013. – Т. 62. – С. 317-323.
7. Zhu P, Wang X., Wang Z., Cong H., Ni X. Experimental study on transformer oil pool fire suppression by water mist //Fire Science and Technology 2015. – Springer, Singapore, 2017. – С. 895-901.
8. Liu X., Chen G., Su C. Effects of material properties on sedimentation and aggregation of titanium dioxide nanoparticles of anatase and rutile in the aqueous phase //Journal of colloid and interface science. – 2011. – Т. 363. – №. 1. – С. 84-91.
9. Коваленко Д. А., Королева М. Ю., Юртов Е. В. Получение водных нанодисперсий оксида меди //Успехи в химии и химической технологии. – 2008. – Т. 22. – №. 9 (89). – С. 32-35.
10. Пустовалов И. А. Экспериментальное исследование огнетушащей способности модульных установок пожаротушения тонкораспыленной водой, модифицированной астраленами //Пожаровзрывобезопасность/Fire and Explosion Safety. – 2021. – Т. 30. – №. 5. – С. 84-97.

References

1. Zheng B., Chen G. Storage tank fire accidents //Process Safety Progress. – 2011. – Т. 30. – №. 3. – С. 291-293.
2. Duplyakov G. S. Analysis of the system for ensuring fire safety of oil and oil products warehouses // Materials of the School of Young Scientists and Specialists of the Ministry of Emergency Situations of Russia - 2018. – М.: Academy of GPS EMERCOM of Russia, 2018. – 215 p.
3. Shrigondekar H., Chowdhury A., Prabhu S. V. Performance of water mist system with base injection in extinguishing small container fires //Journal of Loss Prevention in the Process Industries. – 2021. – Т. 71. – С. 104448.

4. Roenko V.V., Kaplin I.V., Sviridov A.V., Khramtsov S.P., Sokovnin A.I. Evaluation of the possibilities of using temperature-activated water at offshore oil and gas facilities // Fires and emergency situations: prevention, liquidation. – 2019. – no. 3. – S. 35-42.
5. Speransky A.A., Mamagin S.V., Borozdin S.A., Aleshin E.L. Fire-extinguishing efficiency of fire-extinguishing installations with mist-sprayed water with sprinklers with colliding jets // Modern problems of civil protection. – 2018. – no. 2 (27). – pp. 34-39
6. Wu B., Liao G. Experimental study on fire extinguishing of water mist with a newly prepared multi-component additive //Procedia Engineering. – 2013. – T. 62. – C. 317-323.
7. Zhu P, Wang X., Wang Z., Cong H., Ni X. Experimental study on transformer oil pool fire suppression by water mist //Fire Science and Technology 2015. – Springer, Singapore, 2017. – C. 895-901.
8. Liu X., Chen G., Su C. Effects of material properties on sedimentation and aggregation of titanium dioxide nanoparticles of anatase and rutile in the aqueous phase //Journal of colloid and interface science. – 2011. – T. 363. – №. 1. – C. 84-91.
9. Kovalenko D. A., Koroleva M. Yu., Yurtov E. V. Obtaining aqueous nanodispersions of copper oxide // Progress in chemistry and chemical technology. - 2008. - T. 22. - No. 9 (89). - S. 32-35.
10. Pustovalov I. A. Experimental study of the fire extinguishing capacity of modular fire extinguishing installations with atomized water modified with astralens // Fire and Explosion Safety. - 2021. - T. 30. - No. 5. - S. 84-97.

УДК 614.841.2: 623.746.4-519

Сравнение отечественных беспилотных авиационных систем в качестве инструментов мониторинга и диагностики объектов нефтегазового комплекса

Андрей Владимирович Калач^{1,2}

¹ Воронежский институт ФСИН России

² Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

A_Kalach@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8926-3151>

Аннотация. Проведен анализ и обобщение возможностей отечественных беспилотных авиационных систем для мониторинга и диагностики объектов нефтегазового комплекса. Даны рекомендации по мониторингу нефтегазопроводов и расследованию причин возникновения горения с использованием беспилотных летательных аппаратов.

Ключевые слова: безопасность, пожар, нефтегазовый комплекс, мониторинг, беспилотные летательные аппараты

Comparison of domestic unmanned aircraft systems as tools for monitoring and diagnostics of oil and gas facilities

Andrey V. Kalach^{1,2}

¹Voronezh Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia

²St. Petersburg University of the Ministry of Emergency Situations of Russia

A_Kalach@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8926-3151>

Abstract. The analysis and generalization of the capabilities of domestic unmanned aircraft systems for monitoring and diagnostics of oil and gas facilities has been carried out. Recommendations given on monitoring oil and gas pipelines and investigating the causes of fire using unmanned aerial vehicles.

Keywords: safety, fire, oil and gas complex, monitoring, unmanned aerial vehicles

Анализ рисков возникновения аварий, катастроф и стихийных бедствий на территории современной России свидетельствует об отсутствии тенденции к снижению и вероятном увеличении в будущем числа пожаров [1, 2]. Проблема защиты населения и территорий от пожаров и чрезвычайных ситуаций в настоящее время представляет собой неотъемлемое направление государственной политики в сфере обеспечения безопасности и совершенствовании системы обеспечения пожарной безопасности, а также единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. При этом, следует отметить, что особенную опасность в ближайшее время представляют пожары на объектах нефтегазового комплекса. В условиях развития современного мира, все чаще на практике применяют беспилотные летательные аппараты (БЛА), для оперативного получения информации с мест происшествий, а также в рамках диагностики, контроля безопасности различных объектов нефтегазового комплекса [4-10]. В рамках работы МЧС России БЛА применяются для контроля пожаровзрывобезопасности нефтегазовой отрасли, а именно для контроля безопасной работы магистральных нефтегазопроводов. Кроме того, в работе подразделений МЧС России БЛА используют органы дознания и судебно-экспертные учреждения в ходе осмотра места пожара.

Список источников

1. Пожары и пожарная безопасность в 2018 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. - М.: ВНИИПО, 2019. – 125 с.
2. Ничепорчук В.В. Перспективы виртуализации управления единой государственной системой предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций // Научно-аналитический журнал Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. 2020. № 2. С. 118-127.
3. Акимов В.А., Бедило М.В., Сушев С.П. Исследование чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и биолого-социального характера современными научными методами. М.: ВНИИГОЧС, 2021. 179 с.
4. Кошкин Р.П. Беспилотные авиационные системы. М.: Стратегические приоритеты, 2016. 676 с.
5. Кривичев А.И., Залецкий А.В. Беспилотные авиационные технологии мониторинга сфер человеческой деятельности на примере крупнейших производителей и эксплуатантов в России // Изв. вузов «Геодезия и аэрофотосъемка». 2018. Т. 62. № 2. С. 186-195. DOI: 10.30533/0536-101X-2018-62-2-186-195.

6. Шпенст В.А., Морозова О.Ю., Белошицкий А.А. Сравнение отечественных беспилотных авиационных систем в качестве инструментов диагностики объектов электроэнергетики // Контроль. Диагностика. 2021. Т. 24. № 4 (274). С. 58-63.
7. Шпенст В.А., Морозова О.Ю., Белошицкий А.А. Устройства для диагностики объектов электроэнергетики с помощью беспилотных авиационных систем // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. 2021. Т. 64. № 6. С. 503-508.
8. Вытовтов А.В., Калач А.В., Куликова Т.Н. Алгоритм распознавания пламени с борта беспилотного воздушного судна // Вестник Воронежского института ГПС МЧС России. 2017. № 3 (24). С. 86-90.
9. Шимон Н.С., Калач Е.В., Калач А.В., Мартинович Н.В. Актуальность использования беспилотных летательных аппаратов в интересах предупреждения чрезвычайных ситуаций // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2021. № 3 (22). С. 92-98.
10. Давиденко А.С., Шарапов С.В., Калач А.В., Мартинович Н.В. Перспективы применения беспилотных летательных аппаратов при расследовании пожаров на объектах нефтегазового комплекса // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2021. № 4 (23). С. 97-103.

References

1. Fires and fire safety in 2018: A statistical collection. Under the general editorship of D.M. Gordienko. - M.: VNIPO, 2019. 125 125 p.
2. Nicheporchuk V.V. Prospects of virtualization of management of the unified state system of prevention and liquidation of emergency situations // Scientific and analytical journal Bulletin of the St. Petersburg University of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia. 2020. No. 2. pp. 118-127.
3. Akimov V.A., Bedilo M.V., Sushchev S.P. Investigation of emergency situations of natural, man-made and biological-social nature by modern scientific methods. Moscow: VNIIGOCHS, 2021. 179 p.
4. Koshkin R.P. Unmanned aircraft systems. M.: Strategic Priorities, 2016. 676 p.
5. Krivichev A.I., Zaletsky A.V. Unmanned aviation technologies for monitoring spheres of human activity on the example of the largest manufacturers and operators in Russia // Izv. vuzov "Geodesy and aerial photography". 2018. Vol. 62. No. 2. pp. 186-195. DOI: 10.30533/0536-101X-2018-62-2-186-195.
6. Shpenst V.A., Morozova O.Yu., Beloshitsky A.A. Comparison of domestic unmanned aircraft systems as diagnostic tools for electric power facilities // Control. Diagnostics. 2021. Vol. 24. No. 4 (274). pp. 58-63.
7. Shpenst V.A., Morozova O.Yu., Beloshitsky A.A. Devices for diagnostics of electric power facilities using unmanned aircraft systems // News of higher educational institutions. Instrumentation. 2021. Vol. 64. No. 6. pp. 503-508.
8. Vytovtov A.V., Kalach A.V., Kulikova T.N. Flame recognition algorithm from an unmanned aircraft // Bulletin of the Voronezh Institute of GPS of the Ministry of Emergency Situations of Russia. 2017. No. 3 (24). pp. 86-90.
9. Shimon N.S., Kalach E.V., Kalach A.V., Martinovich N.V. The relevance of the use of unmanned aerial vehicles in the interests of emergency prevention // Siberian Fire and Rescue Bulletin. 2021. No. 3 (22). pp. 92-98.
10. Давиденко А.С., Шарапов С.В., Калач А.В., Мартинович Н.В. Prospects for the use of unmanned aerial vehicles in the investigation of fires at oil and gas complex facilities // Siberian Fire and Rescue Bulletin. 2021. No. 4 (23). pp. 97-103.

УДК 502.572:614.84

Техногенные и естественные причины лесных пожаров в Югре®

Вадим Витальевич Симоненко¹, Наталию Юрьевна Кожевникова²

¹Главное управление МЧС России по Ханты-Мансийскому автономному округу – Югре, Ханты-Мансийск, Россия

²Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

¹Asd-8484@mail.ru

²knat1946@yandex.ru

Аннотация. В работе представлены ущербы экологии и экономике страны, вызванные лесными пожарами. Приведены основные ущербы, вызванные различными видами пожаров. В работе также представлены категории пожаров, основанные на площади, охваченной пламенем, а также на скорости движения огня, количеству задействованных в тушении пожара людей и техники. Приведены статистические данные возникновения лесных пожаров, а также основные причины их возникновения в Ханты-Мансийского автономного округа –Югре за последние 5 лет, рассмотрены пути снижения риска возникновения лесных пожаров

Ключевые слова: лесные пожары, категории пожаров, статистика, причины, снижения риска лесных пожаров в Югре.

Technogenic and natural causes of forest fires in Yugra

Vadim V. Simonenko¹, Natalia Y. Kozhevnikova²

¹Main Directorate of the Ministry of Emergency Situations of Russia for the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug – Yugra, Khanty-Mansiysk, Russia

²Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia

¹Asd-8484@mail.ru

²knat1946@yandex.ru

Annotation. The paper presents damage to the ecology and economy of the country caused by forest fires. The main damage caused by various types of fires is given. The work also presents categories of fires, based on the area covered by the flame, as well as on the speed of movement of the fire, the number of people and equipment involved in extinguishing the fire. Statistical data on the occurrence of forest fires, as well as the main reasons for their occurrence in the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug - Ugra over the past 5 years, are given, ways to reduce the risk of forest fires are considered.

Key words: forest fires, categories of fires, statistics, causes, reducing the risk of forest fires in Ugra

Проблема лесных пожаров по праву считается одной из наиболее серьезных и нерешенных в настоящий момент проблем [1]. Чем больше страна, тем чаще на её территории возникают лесные и торфяные пожары. Гибель лесов от пожаров носит ярко выраженный циклический характер, обусловливаемый периодическими изменениями климатических условий. Особенно в засушливую жаркую погоду любой пожар распространяется на большие территории. Лесные пожары наносят огромный ущерб экологии и экономике страны [2].

Первые записи о лесных пожарах в летописях датированы 1724 годом. Уже тогда были призывы сохранить уголья от огня. Во времена царской России данные уже упорядочивали.

В России ведется статистика лесных пожаров, которая имеет не только информационный характер. На основе полученных данных анализируют причины возгораний, скорость их распространения. Это необходимо для предотвращения повторных лесных пожаров, составления прогнозов, организации эффективного тушения. По пожарной опасности определяют экономические и экологические ущербы (таблица 1).

Таблица 1

Экономические и экологические ущербы, наносимые лесными пожарами

Экономический ущерб	Затраты на тушение пожаров. Затраты на восстановление территорий, уничтоженных огнем лесов, близь лежащих к лесным пожарам жилых строений
Экологический ущерб	Гибель естественных местообитаний растений и животных, ухудшение средообразующих функций природной среды, выделение большого объёма парниковых газов в атмосферу.

В таблице 2 представлены основные виды лесных пожаров [3].

Таблица 2

Виды лесных пожаров		
Виды лесных пожаров	Низовые	беглые
		устойчивые
	верховые	беглые
		устойчивые
	Торфяные (подземные)	

Дальность распространения загрязнений от пожаров зависит от двух главных факторов:

высоты факела (пламени);

параметров ветра (скорости распространения огня).

Высота факела пламени определяется видом и интенсивностью пожара, скоростью ветра, шириной кромки.

Низовой пожар в основном охватывает сухие корни деревьев, кустарники, покров из мха и травы, опавшие сухие листья, т.е. нижние ярусы леса. Низовые пожары определяются: беглым горением, присущим весеннему периоду, когда охватывается только верхний сухой покров; тогда как устойчивые характеризуются более сильным возгоранием, возникающим во второй половине летнего сезона.

Верховой пожар возникает в следствие низовых пожаров, а также в жаркие и сухие периоды летней погоды. Верховые лесные пожары в большинстве случаев охватывают хвойные леса, кедровые стланики и кустарниковые дубы.

Почвенные – подземные лесные пожары возникают обычно после длительной засухи. В связи с тем, торф может гореть без доступа кислорода, подземные пожары трудно выявить. В результате торфяные слои выгорают, и на их месте образуются подземные пустоты.

Самым продолжительным по времени является подземный лесной пожар, или торфяной. Такой тип пожара возможен и в зимний период времени при наличии больших объемов снега. Такой тип пожара развивает наименьшую из всех типов пожаров скорость. Возможность развития такого типа пожара обуславливается зачастую несоблюдением правил пожарной безопасности в местах разработки торфяных залежей, а также форс-мажорными ситуациями – например, попаданием молнии в период сухой грозы. Усиливает вероятность пожара свойство торфа самовозгораться при температуре более 50°C.

Существующие методики оценки лесопожарной обстановки позволяют определить площадь и периметр зоны возможных пожаров. Исходными данными являются значение лесопожарного коэффициента и время развития пожара.

Время развития пожаров определяется временем прибытия сил и средств ликвидации пожара в лесопожарную зону. В зависимости от вида пожара лесные пожары бывают различного типа и в зависимости от того, как именно и на какой скорости движется огонь, разработана классификация лесных пожаров.

Классификация лесных пожаров присваивает каждому возгоранию свою категорию (таблица 3). На группу категории влияет вид пожара, его площадь, охваченная пламенем, а также скорость движения огня и количество задействованных в тушении пожара людей и техники [4].

Таблица 3

Классификация лесных пожаров.

А	Загорание, соответствует поражению площади горения не более 0,2 га, который возможно затушить одному человеку
Б	Малый пожар (незначительный очаг возгорания), не превышающий 2,0 га, останавливается группой из 2-4 чел.
В	Небольшой пожар, классифицируется как небольшой пожар площадью от 2,1 до 20,0 га. В тушении задействуют 10 чел.
Г	Средний пожар, охватывает площадь лесного массива от 21 до 200 га. Его могут остановить специализированные группы, сформированные из 30–40 чел.
Д	Крупный лесной пожар, площадь очага достигает 2000 га, тушение производят группой до 100 чел.
Е	Катастрофический пожар, определяется охватом площади горения леса более 2000 га. Катастрофические локализации горения останавливаются ударной группой людей, численностью 400 чел.

Площадь земель Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, на которых расположены леса составляет 50 399,0 тыс. га, это 4,3% лесного фонда России. Более половины территории Югры занято лесами, лесистость – 53,8%.

На территории округа находятся 24 особо охраняемые природные территории: 4 природных парка, 10 памятников природы, 8 заказников, 2 заповедника. Леса являются традиционным местом хозяйствования для коренных народов севера – ханты и манси. Ежегодный объем заготовки древесины составляет около 2900 куб.м. Преобладающая порода для Ханты-Мансийского автономного округа – Югры – сосна обыкновенная.

Лесные пожары наносят ущерб зеленому богатству Югры (рисунок 1). Только за последние 5 лет пожарами уничтожено 232544 гектара лесов, это сопоставимо с территорией г.Москвы. Наиболее неблагоприятным выдался 2020 год, когда за пожароопасный период было зарегистрировано 485 природных пожаров на площади почти 150 тысяч гектаров [4].

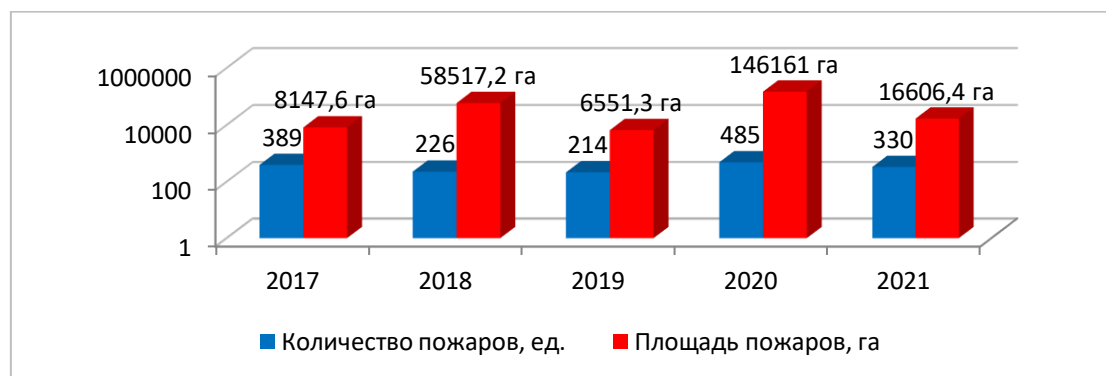


Рисунок 1 – Количество и площадь лесных пожаров в Ханты-Мансийском автономном округе

Снижение ущерба от лесных пожаров, зависит от двух основных факторов: снижения количества самих природных пожаров и эффективность обнаружения и локализации очагов.

Обратимся к первой категории возможного снижения ущерба. Для снижения количества пожаров необходимо понимать природу появления очагов, то есть причины возникновения. Все причины возникновения лесных пожаров можно разделить на две основные группы – техногенные (или антропогенные), связанные с деятельностью человека и естественные, то есть происходящие без участия человека в ходе естественных природных процессов.

Согласно статистических данных органов дознания Главного управления МЧС России по Ханты-Мансийскому автономному округу - Югре за 5 лет 9,12% возгораний в лесах произошло по вине человека, 90,88% - случаев относятся к природным явлениям.

Анализируя причины лесных пожаров в Югре, следует отметить, что в 2020 и 2021 году доля антропогенных причин пожаров снизилась практически вдвое. При этом стоит отметить, что в 2020 году из-за природных пожаров Правительством округа вводился режим ЧС: с 31 июля запрещалось посещение лесов, в 2021 году – принимались меры по сокращению сроков сезона охоты, вводились ограничения посещения лесов в отдельных муниципальных районах. До этого подобные ограничительные меры вводились также в наиболее пожароопасные сезоны в 2012 и 2015 годах. Принятые меры привели к снижению количества пожаров, вызванных деятельностью человека.

Установление причин природных пожаров осложняется особенностями сбора доказательной базы, к которым можно отнести большую площадь очагов и низкую вероятность наличия свидетелей противоправного деяния или природного явления, приводящих к возникновению пожаров. При этом следует учитывать тот факт, что, не обнаружив признаков деятельности человека, органы дознания автоматически присваивают пожару естественную причину возникновения.

Так по 1644 природным пожарам, возникшим на территории Югры за последние 5 лет, было возбуждено 47 уголовных дел, но только в одном случае с установлением виновного лица и привлечением его судом к ответственности и возмещению ущерба.

Также косвенно влияющим на сложность раскрытия уголовных дел по лесным пожарам, является различие методик определения размеров ущерба от лесных пожаров: при установлении виновного ущерб, подлежащий возмещению, определяется по методике, утвержденной Постановлением Правительства Российской Федерации от 29.12.2018 №730, в случае естественной причины – ущерб определяется по методике, утвержденной приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 30.06.2021 № 616.

Вторая категория причин природных пожаров – естественная, на которую повлиять законодательно проблематично. Несмотря на то, что многие исследователи в своих работах на основную причину возникновения лесных пожаров указывают деятельность человека 90% (в среднем), оставляя лишь 10-15% на естественные источники, статистические данные по природным пожарам в Югре говорят об обратном явлении. Одной из основных причин возникновения лесных пожаров на территории Ханты-Мансийского автономного округа является многосценарная система поджогов разрядами молнии. Такие возгорания фиксируются вдали от населенных пунктов или возможного присутствия людей [5].

Особенность лесных пожаров от гроз – возникновение, как одиночного очага горения, так и одновременное появление многочисленных очагов на одной территории. Интенсивные сухие грозы развиваются чаще всего в условиях засухи, либо образно находясь по краям циклона, где осадков нет. Отсутствие осадков в этих зонах и усиление потоков воздушных масс приводит к быстрому распространению таких пожаров и создает предпосылки для образования верховых пожаров. В данном случае может быть и обратный эффект, когда грозовые разряды не вызывают на начальном этапе интенсивного горения, но становятся причиной тления

сухой подстилки. В таких случаях интервал между тлением и возникновением открытого горения может достигать нескольких суток, что осложняет установление причины возникновения такого очага [6].

Если рассмотреть средние многолетние показатели по июлю, то Югра попадает в зону с относительно невысоким уровнем осадков и температурой воздуха до 45⁰С, при этом частота грозных разрядов достигает 40-60 часов в год (преобладают летние месяцы), а лесистость округа составляет 53,8%, что создает благоприятные условия для возникновения природных пожаров из-за сухих гроз. Для примера грозная активность и температурный режим в июле в Южном и Приволжском федеральных округах гораздо выше, чем в Югре, но, в то же время, гораздо ниже лесистость, а в Приволжском федеральном округе к тому же высокий уровень осадков.

В данном случае минимизировать ущерб от природных пожаров возможно совершенствуя точность прогнозов грозной активности и грозопожароопасности, а также повысив оперативность реагирования на такие очаги [7].

Список источников

1. Федеральное агентство лесного хозяйства [Электронный ресурс] // Режим доступа <http://www.rosleshoz.gov.ru/docs/projects/18/>
2. Власова О. С. Опасные природные процессы [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.С. Власова — Волгоград: ВолГАСУ, 2014. — Учебное электронное издание сетевого распространения. - Официальный сайт Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета.
3. Лесные пожары: виды и классификация [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://protivpozhara.com/tipologija/prirodnye/vidy-lesnyx-pozharov>
4. Курбатский Н.П. Классификация лесных пожаров. Вопросы лесоведения Н.П. Курбатский – Красноярск. 1970. – 172 с.
5. Столярчук, Л.В. Условия возникновения массовых лесных пожаров от гроз / Л.В. Столярчук, В.А. Камышанова // Тр. ГГО. — 1984. — Вып. 474. — С. 120-126.
6. Горбатенко, В.П. Пространственное распределение плотности разрядов молнии в землю над территорией западной Сибири / В.П. Горбатенко, Т.В. Ершова, Д.А. Константинова // Вестник ТГУ. Науки о Земле. — 2009. — № 329.
7. Кудрявцев, М.Ю. Проблемы тушения лесных пожаров на территории Российской Федерации : препринт № 34 [Электронный ресурс] / М.Ю. Кудрявцев, В.В. Лукин, Г.Г. Маленецкий, Н.А. Митин, А.В. Наumenко, А.В. Подлазов, А.А. Румянцев, С.А. Торопыгина. – М. : Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша, 2008. – URL : http://www.keldysh.ru/papers/2008/prep34/prep2008_34.html

References

1. Federal'noe agentstvo lesnogo hoz'yajstva [Elektronnyj resurs]// Rezhim dostupa <http://www.rosleshoz.gov.ru/docs/projects/18/>
2. Vlasova O. S. Opasnye prirodnye processy [Elektronnyj resurs]: uchebnoe posobie / O.S. Vlasova — Volgograd: VolgASU, 2014. — Uchebnoe elektronnoe izdanie setevogo rasprostraneniya. - Oficial'nyj sayt Volgogradskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta.
3. Lesnye pozhary: vidy i klassifikaciya [Elektronnyj resurs]// Rezhim dostupa: <https://protivpozhara.com/tipologija/prirodnye/vidy-lesnyx-pozharov>
4. Departament nedropol'zovaniya i prirodnyh resursov Hanty-Mansijskogo avtonomnogo okruga – YUgry Elektronnyj resurs]// Rezhim dostupa <https://depprirod.admhmao.ru/dokumenty/hmao/>
5. Stolyarchuk, L.V. Usloviya vznikeneniya massovyh lesnyh pozharov ot groz / L.V. Stolyarchuk, V.A. Kamyshanova // Tr. GGO. — 1984. — Vyp. 474. — S. 120-126.
6. Gorbatenko, V.P. Prostranstvennoe raspredelenie plotnosti razryadov molnii v zemlyu nad territoriej zapadnoj Sibiri / V.P. Gorbatenko, T.V. Ershova, D.A. Konstantinova // Vestnik TGU. Nauki o Zemle. — 2009. — № 329.
7. Kudryavcev, M.YU. Problemy tusheniya lesnyh pozharov na territorii Rossijskoj Federacii : preprint № 34 [Elektronnyj resurs] / M.YU. Kudryavcev, V.V. Lukin, G.G. Maleneckij, N.A. Mitin, A.V. Naumenko, A.V. Podlazov, A.A. Rumyanecv, S.A. Toropygina. – M. : Institut prikladnoj matematiki im. M.V. Keldysha, 2008. – URL : http://www.keldysh.ru/papers/2008/prep34/prep2008_34.html

УДК 614.841.125

О закономерностях изменения теплофизических величин при распространении опасных факторов пожара

Александр Владимирович Красильников¹, Александр Сергеевич Алексеев²,

Елизавета Владимировна Гасина³, Полина Александровна Барсукова⁴

^{1,2,3,4} Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

¹ alexanderexpert93@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5031-3724>

² alex99912_93@inbox.ru

³ liza04111999@mail.ru

⁴ barsukan2000@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты по моделированию процесса нарастания температуры на поверхности образца при тепловом воздействии. Оценена динамика изменения температуры от времени экспозиции.

Ключевые слова: опасные факторы пожара, экспоненциальный рост, пожарная безопасность

On the regularities of changes in thermophysical quantities during the spread of dangerous fire factors

Alexander V. Krasilnikov¹, Alexander S. Alkseev², Elizaveta V. Gasina³, Polina A. Barsukova⁴

^{1,2,3,4} Saint-Petersburg University of State fire service of EMERCOM of Russia

¹ alexanderexpert93@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5031-3724>

² alex99912_93@inbox.ru

³ liza04111999@mail.ru

⁴ barsukan2000@mail.ru

Abstract. The article presents the results of modeling the process of temperature increase on the sample surface under thermal exposure. The dynamics of temperature change from exposure time is estimated.

Keywords: fire hazards, exponential growth, fire safety

Несмотря на технологический прогресс и наличие на объектах защиты элементов системы обеспечения пожарной безопасности, ежегодно на пожарах гибнут и получают травмы люди и уничтожаются материальные ценности. Пожар характеризуется набором показателей - опасных факторы пожара, которые классифицируются на собственно опасные факторы пожара и их сопутствующие проявления. Моделирование динамики опасных факторов пожара является неотъемлемой частью анализа пожарной опасности объекта. Моделирование также является актуальной темой для научных исследований [1-6].

При установлении возможности распространения горения из одной части помещения в другую, необходимо установить закономерность изменения температуры обогреваемой поверхности, подвергнутую тепловому воздействию. Для этих целей была разработана экспериментальная установка, схема которой представлена в статье [7]. Образцом исследования является газета для пишущих машин «Кондопага», формат – А4 (210 x 297 мм), плотностью – 48,8 г/м².

Вывод по проделанному экспериментальному исследованию следующий: было установлено, что изменение температуры поверхности образца проходит через две последовательные стадии: экспоненциальный рост температуры и сигмоидальный спад температуры.

Список источников

1. Недрышкин О. В., Гравит М. В. Программные комплексы моделирования опасных факторов пожара // Пожарная безопасность. – 2018. – № 2. – С. 38-46.
2. Алексеева Е. И., Чистяков В. П. Обзор компьютерных технологий моделирования динамики опасных факторов пожара // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК. – 2020. – С. 293-296.
3. Ярош А. С. и др. Анализ математических моделей развития опасных факторов пожара в системе зданий и сооружений // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – 2019. – № 1. – С. 50-56.
4. Таранцев А. А., Шидловский Г. Л., Поташев Д. А. Особенности распространения опасных факторов пожара в подземных стоянках автомобилей // Проблемы управления рисками в техносфере. – 2020. – № 1. – С. 43-52.
5. Акимов, А. Б. Моделирование пожара на автостоянке закрытого типа методом эмпирического подбора / А. Б. Акимов, Ю. Д. Моторыгин, В. А. Ловчиков // Научно-аналитический журнал Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. – 2020. – № 1. – С. 76-82. – EDN ZROWII.

6. Моторыгин, Ю. Д. Оценка методов управления и моделирования пожарной безопасности на железнодорожном транспорте / Ю. Д. Моторыгин, К. Б. Мальчиков // Транспорт России: проблемы и перспективы - 2020 : Материалы Юбилейной международной-научно практической конференции, Санкт-Петербург, 10–11 ноября 2020 года / © ФГБУН Институт проблем транспорта им. Н.С. Соломенко Российской академии наук, 2020 © Коллектив авторов, 2020. – Санкт-Петербург: Институт проблем транспорта им. Н.С. Соломенко РАН, 2020. – С. 154-158. – EDN DSFCLB.

7. Алексеев, А. С. Экспериментальная установка для изучения динамики роста температуры при различных режимах горения пористых материалов / М. И. Зайкина, Ф. А. Дементьев, А. С. Алексеев // Научно-аналитический журнал Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. – 2016. – № 1. – С. 37-44. – EDN VYXNWB.

References

1. Nedryshkin O. V., Gravit M. V. Programnye komplekсы modelirovaniya opasnykh faktorov pozhara //Pozharnaya bezopasnost'. – 2018. – №. 2. – S. 38-46.

2. Alekseeva E. I., CHistyakov V. P. Obzor komp'yuternykh tekhnologiy modelirovaniya dinamiki opasnykh faktorov pozhara //Dostizheniya i perspektivy nauchno-innovacionnogo razvitiya APK. – 2020. – S. 293-296.

3. YArash A. S. i dr. Analiz matematicheskikh modelej razvitiya opasnykh faktorov pozhara v sisteme zdaniy i sooruzhenij //Vestnik Nauchnogo centra po bezopasnosti rabot v ugol'noj promyshlennosti. – 2019. – №. 1. – S. 50-56.

4. Tarancev A. A., SHidlovskij G. L., Potashev D. A. Osobennosti rasprostraneniya opasnykh faktorov pozhara v podzemnykh stoyankah avtomobilej //Problemy upravleniya riskami v tekhnosfere. – 2020. – №. 1. – S. 43-52.

5. Akimova, A. B. Modelirovanie pozhara na avtostoyanke zakrytogo tipa metodom empiricheskogo podobiya / A. B. Akimova, YU. D. Motorygin, V. A. Lovchikov // Nauchno-analiticheskij zhurnal Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta Gosudarstvennoj protivopozharnoj sluzhby MCHS Rossii. – 2020. – № 1. – S. 76-82. – EDN ZROWII.

6. Motorygin, YU. D. Ocenka metodov upravleniya i modelirovaniya pozharnoj bezopasnosti na zheleznodorozhnom transporte / YU. D. Motorygin, K. B. Mal'chikov // Transport Rossii: problemy i perspektivy - 2020 : Materialy YUbilejnoj mezhdunarodnoj-nauchno prakticheskoy konferencii, Sankt-Peterburg, 10–11 noyabrya 2020 goda / © FGBUN Institut problem transporta im. N.S. Solomenko Rossijskoj akademii nauk, 2020 © Kollektiv avtorov, 2020. – Sankt-Peterburg: Institut problem transporta im. N.S. Solomenko RAN, 2020. – S. 154-158. – EDN DSFCLB.

7. Alekseev, A. S. Eksperimental'naya ustanovka dlya izucheniya dinamiki rosta temperatury pri razlichnykh rezhimakh gorenija poristykh materialov / M. I. Zajkina, F. A. Dement'ev, A. S. Alekseev // Nauchno-analiticheskij zhurnal Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta Gosudarstvennoj protivopozharnoj sluzhby MCHS Rossii. – 2016. – № 1. – S. 37-44. – EDN VYXNWB.

УДК 504.064

Последствия пожаров и ЧС техногенного характера на объектах нефтяной отрасли, оценка загрязнения методом парофазного анализа[©]

Надежда Сергеевна Пустовалова¹, Юлия Николаевна Бельшина²

^{1,2} Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

¹nadezhda.05.96@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4903-2516>

²belshina.y@igps.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4845-2044>

Аннотация. В данной статье рассмотрен вопрос о обнаружении и идентификации веществ после загрязнения окружающей среды на объектах нефтяной отрасли методом парофазного анализа.

Ключевые слова: парофазный анализ, нефтяная промышленность, загрязнение, предельно допустимая концентрация.

Consequences of fires and technogenic emergencies at oil industry facilities, pollution assessment by headspace analysis

Nadezhda S. Pustovalova¹, Yulia N. Belshina²

^{1,2} Saint-Petersburg University of state fire service of EMERCOM of Russia, St. Petersburg, Russia

¹nadezhda.05.96@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4903-2516>

²belshina.y@igps.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4845-2044>

Abstract. This article considers the issue of detection and identification of substances after environmental contamination at oil industry facilities by the method of vapor phase analysis.

Keywords: vapor phase analysis, oil industry, pollution, maximum permissible concentration.

В настоящий момент нефтяная промышленность стремительно развивается, а с ней и количество аварий и ЧС техногенного характера. Вещества, вращающиеся на нефтяных комплексах при попадании в окружающую среду, наносят колоссальный урон как экологии, так и людям [1].

Для правильной оценки ситуации и предотвращения последствий необходимо своевременно и точно определить вещества и их концентрацию на данном участке. Это позволяют сделать существующие нормы предельно допустимых концентраций (ПДК) [2]. Все существующие подходы к оценке неблагоприятной экологической обстановки базируются на данном показателе.

Для разных объектов окружающей среды установлены свои нормативы данного показателя, а также нормативно установленные определения, так для атмосферного воздуха ПДК - максимальная концентрация примеси в атмосфере, отнесенная к определенному времени осреднения, которая при периодическом воздействии или на протяжении всей жизни человека не оказывает на него вредного действия, включая отдаленные последствия, и на окружающую среду в целом. [3,4,5]. Для почвы разработаны также миграционные показатели, характеризующие опасность загрязнения почвы с точки зрения возможного перехода загрязнителей в сопредельные среды. Такие показатели предложены для многих опасных устойчивых загрязнений почвы, при этом практически не рассматриваются компоненты нефти и нефтепродуктов. Поэтому в настоящее время существует объективная необходимость в разработке методик оценки почвенных загрязнений нефти и нефтепродуктов с точки зрения опасности загрязнения сопредельных сред, в частности атмосферного воздуха. С другой стороны, летучие компоненты загрязнения представляют собой характеристический показатель для сложных многокомпонентных смесей органических веществ, к которым можно отнести нефть и различные нефтепродукты, позволяющий диагностировать загрязнение для установления его источника.

Существует несколько методик для выявления и определения концентраций загрязняющих веществ, но методика анализа равновесно пара более точно, без потери легколетучих веществ позволяет определить степень загрязнения [6;7;8;9;10]. Нами предлагается методика многостадийного парового анализа, сочетающая паровый анализ при разных температурах с параллельным исследованием газообразной фазы методом ИК-спектроскопии и возможностью отбора проб на последующего хроматографического исследования. Далее представлена схема лабораторной установки для многостадийного парового анализа рис.1.

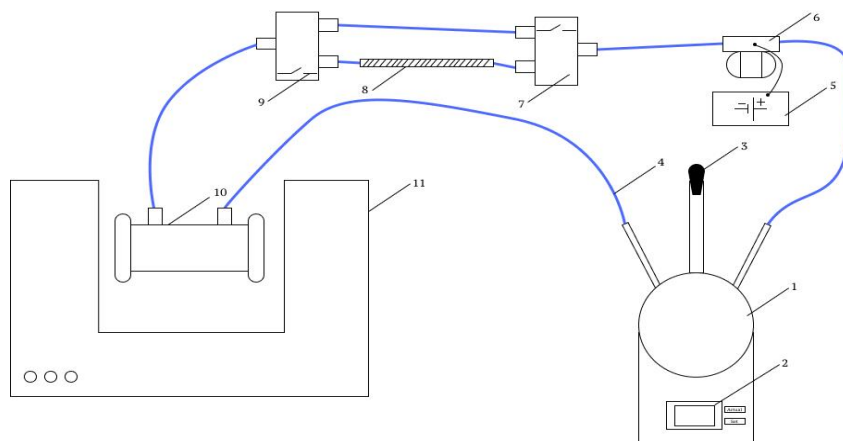


Рисунок 3 – Схема лабораторной установки для осуществления многостадийного парового анализа: 1 – колба; 2 – колбонагреватель; 3 – притёртая крышка для колбы; 4 – газовая линия; 5 – генератор 6 – МКМ; 7 – распределители потоков 8 – трубка с сорбентом; 9 – переключатели, 10 – газовая кювета, 11 – Инфралюм ФТ-02.

Методика многостадийного парового анализа сочетает в себе анализ равновесного пара, но также позволяет удалять из контура установки легкие пары с помощью сорбента, циркуляции потока воздуха компрессора.

Список источников

1. Другов Ю.С., Родин А.А. Экологические анализы при разливах нефти и нефтепродуктов. Практическое руководство. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2009. 270 с.
2. Хахенберг Х., Шмидт А. Газохроматографический анализ равновесной паровой фазы. М.: «Мир», 1979. 160 с.
3. ГОСТ 17.2.1.03-84 Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения контроля загрязнения. Издательство стандартов. 1984.
4. ГН 2.1.7.2041-06. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти № 10, 2006.
5. МР 2609-82. Методические рекомендации по гигиеническому обоснованию ПДК химических веществ в почвах. М.: Минздрав СССР. 1982. (редакция 2019 г.).
6. Urbanowicz M., Zabiegala B., Namiesnik J. Solventless sample preparation techniques based on solid- and vapour-phase extraction // Anal. Bioanal. Chem. 2011. V. 399. P. 277.
7. Poole C., Mester Z., Miró M., Pedersen-Bjergaard S., Pawliszyn J. Extraction for analytical scale sample preparation (IUPAC Technical Report) // Pure Appl. Chem. 2016. V. 88. № 7. P. 649.
8. Родинков О.В., Бугайченко А.С., Москвин Л.Н. Статический паровый анализ и его современное состояние / Журнал аналитической химии, 2020, Т. 75, № 1, стр. 3-23.
9. Gionfriddo E., Souza-Silva É.A., Pawliszyn J. Headspace versus direct immersion solid phase microextraction in complex matrixes: investigation of analyte behavior in multicomponent mixtures // Anal. Chem. 2015. V. 87. № 16. P. 8448.
10. Клар Э. Полициклические углеводороды. М.: Химия, 1971. 442 с.

References

1. Drugov Y.S., Rodin A.A. Ecological analyses in oil and oil products spills. Practical Guide. Moscow: Binom. Laboratory of knowledge, 2009. 270 c.
2. Hachenberg H., Schmidt A. Gas chromatographic analysis of equilibrium vapor phase. Moscow: Mir, 1979. 160 c
3. GOST 17.2.1.03-84 Nature Protection. Atmosphere. Terms and definitions of pollution control. Publishing house of standards. 1984.
4. GN 2.1.7.2041-06. Maximum Permissible Concentrations (MPC) of Chemical Substances in Soil. Bulletin of Regulatory Acts of Federal Executive Authorities #10, 2006.
5. MR 2609-82. Methodical recommendations on hygienic substantiation of MPC of chemical substances in soils. Moscow: Ministry of Health of the USSR. 1982. (2019 revision).
6. Urbanowicz M., Zabiegala B., Namiesnik J. Solventless sample preparation techniques based on solid- and vapour-phase extraction // Anal. Bioanal. Chem. 2011. V. 399. P. 277.,
7. Poole C., Mester Z., Miró M., Pedersen-Bjergaard S., Pawliszyn J. Extraction for analytical scale sample preparation (IUPAC Technical Report) // Pure Appl. Chem. 2016. V. 88. № 7. P. 649.
8. Rodinkov O.V., Bugaychenko A.S., Moskvina L.N. Static vapor phase analysis and its current state / Journal of Analytical Chemistry, 2020, T. 75, No. 1, pp. 3-23.
9. Gionfriddo E., Souza-Silva É.A., Pawliszyn J. Headspace versus direct immersion solid phase microextraction in complex matrixes: investigation of analyte behavior in multicomponent mixtures // Anal. Chem. 2015. V. 87. № 16. P. 8448.
10. Klar E. Polycyclic Hydrocarbons. Moscow: Chemistry, 1971. 442 c.

УДК 614.849

К вопросу о расследовании пожаров

Сергей Александрович Турсенев¹, Денис Витальевич Косенко², Анатолий Петрович Решетов³

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

¹stursenev@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4338-8039>

²kosenkodv@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4856-4265>

³anatol.reshetov@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-9700-2197>

Аннотация. В статье рассмотрены особенности проведения разбора боевых действий личного состава подразделения пожарной охраны при тушении пожара, показаны цели, задачи пожарно-тактической экспертизы. Предложен подробный алгоритм проведения разбора, даны рекомендации по анализу всесторонних факторов, влияющих на ход тушения. Также проанализированы действующие нормативно-правовые акты, регламентирующие порядок разбора пожара.

Ключевые слова: пожарно-тактическая экспертиза, разбор пожара, исследование пожара, анализ действий пожарных подразделений, документация предварительного планирования

On the issue of the investigation of fires

Sergey A. Tursenev¹, Denis V. Kosenko², Anatoly P. Reshetov³

Saint-Petersburg University of the State Fire Service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia

¹stursenev@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4338-8039>

²kosenkodv@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4856-4265>

³anatol.reshetov@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-9700-2197>

Abstract. The article discusses the features of the analysis of the combat operations of the personnel of the fire protection unit during fire extinguishing, shows the goals and objectives of the fire-tactical expertise. A detailed algorithm for conducting the analysis is proposed, recommendations are given for the analysis of comprehensive factors affecting the course of extinguishing. The current regulatory legal acts regulating the procedure of fire analysis are also analyzed.

Keywords: fire-tactical expertise, fire analysis, fire investigation, analysis of actions of fire departments, documentation of preliminary planning

В наши дни по сравнению с прошлым уделяется более значительное внимание вопросу изучения и расследования пожаров. Надо сказать, что это неспроста. Квалификационные ошибки при расследовании пожаров показывают насущность радикального улучшения организации этой работы и прежде всего совершенствования методики этого процесса.

Согласно нормативных документов каждый пожар подлежит разбору.

Как свидетельствует практика, иногда действия должностных лиц по тушению пожара оказываются несвоевременными или неправильными, что способствует его развитию до крупных размеров, наступлению тяжких последствий, приводит к большим материальным потерям, что является обстоятельством, подлежащим доказыванию [1].

Задачи экспертизы - разрешение возникающих «при рассмотрении дела вопросов, требующих специальных знаний» (ст. 79 [2], ст. 82 [3]), «необходимость в использовании специальных познаний» (ст. 26.4 [4]).

Особая необходимость в методических указаниях по расследованию пожаров и в частности по пожарно-тактической экспертизе вызывается тем обстоятельством, что дела о пожарах относятся, бесспорно, к категории наиболее сложных дел. Неподготовленность же в этой области специалистов, назначаемых в качестве экспертов, приводит к тому, что расследования по делам о пожарах подчас не дают ожидаемых результатов.

Анализ работы руководителя тушения пожара и личного состава пожарных подразделений при тушении пожаров и проведению аварийно-спасательных работ должен проводиться специалистом, обладающим специальными знаниями не только в области пожарного дела, но и пожарной тактики, в рамках проведения пожарно-тактической экспертизы.

Объектом для экспертного пожарно-тактического исследования является описание пожара, которое составляется для гарнизонного разбора пожара.

В п. 6.4 [5] приведен порядок проведения разбора, но имеющий «формальный» подход, который требует большей конкретизации каждого из этапов разбора (документ отменен). По нашему мнению можно предложить следующий алгоритм разбора пожара.

Первые два этапа (цель разбора и оперативно-тактическая характеристика объекта с установлением причины пожара), как правило, стандартные.

На этапе - ход тушения, руководство тушением пожара, следует обратить внимание на:

– условия обнаружения пожара, способ и время сообщения о пожаре в пожарную охрану, организация встречи подразделений пожарной охраны;

- действия лиц, обнаруживших пожар, а также принятые ими меры по спасению людей, имущества и тушению пожара, эффективность этих мер;
 - действия дежурных диспетчеров [6];
 - время прибытия первого пожарного подразделения, обстановка сложившаяся на пожаре к этому моменту (угроза людям, опасность взрыва, обрушения, отравления аварийно-химическими опасными веществами, площадь пожара, характер и особенности его развития);
 - действия первого и последующих РТП по оценке сложившейся обстановки, разведке пожара, выбору решающего направления боевых действий [7], вызову дополнительных сил и средств подразделений пожарной охраны и других участников тушения пожара, расстановке и сил и средств пожаротушения, осуществлению перегруппировки сил и средств в ходе тушения пожара (ее цели и необходимость проведения);
 - проведение спасательных и эвакуационных мероприятий, принцип выбора огнетушащих средств и способов их подачи для тушения пожара, использование специальной и вспомогательной техники, сбор сведений о пожаре и др.;
 - соответствие действий оперативного штаба пожаротушения руководящим документам МЧС России [8];
 - взаимодействие РТП и оперативного штаба пожаротушения со службами жизнеобеспечения организации (объекта), населенного пункта (района), привлечение к тушению пожара населения и т.д.[9];
 - правильность и эффективность использования сил и средств, участвующих в тушении пожара [10].
- Затем целесообразно заслушивать в первую очередь первого и последующих РТП, НШ, НТ, НБУ (НСПР). В отдельных случаях при необходимости могут заслушиваться другие участники, занимавшие на пожаре нештатные и штатные должности на месте пожара.

В сообщениях должна быть представлена следующая информация:

Действия на момент исполнения должности;

Действия подчиненных подразделений и должностных лиц;

Мнение, выводы и предложения по итогам пожара.

В заключение следует подчеркнуть:

1. На данный момент нет единого, нормативного документа с указанием подробной и исчерпывающей методики по проведению разбора пожаров. В [5], [6], [7] описание разбора пожара и подход к нему различны.
2. Не разработан нормативный документ, регламентирующий порядок разбора действий по ликвидации ЧС, хотя понятие руководитель ликвидации ЧС юридически закреплен в [9].
3. Грамотный и всесторонний разбор пожара, анализ отрицательных и положительных сторон в действиях личного состава и принятых ими управленческими решениями является залогом повышения эффективности в управлении подразделениями при тушении пожара.

Список источников

1. Уголовно-процессуальный Кодекс РФ С изменениями на 2022г. URL: <http://upkodeksrf.ru>.
2. Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации от 14.11.2002 № 138-ФЗ URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_39570.
3. Кодекс административного судопроизводства Российской Федерации от 8 марта 2015 г. № 21-ФЗ. URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/70885220/paragraph/2515:0>
4. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 N 195-ФЗ (с изм. и доп., вступ. в силу с 29.10.2021). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661.
5. Об утверждении Порядка подготовки личного состава пожарной охраны: Приказ МЧС России от 26 окт. 2017 г. №472. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
6. Организационно-методические указания по тактической подготовке начальствующего состава федеральной противопожарной службы МЧС России // Утверждены 28 июня 2007 года № 43-1889-18 Главным военным экспертом МЧС России генерал-полковником П.В. Платом. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
7. Методические рекомендации по изучению пожаров // Утверждены 27 февраля 2013 года №2-4-87-2-18 Главным военным экспертом МЧС России генерал-полковником П.В. Платом. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
8. Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах: Приказ МЧС России от 25 окт. 2017 г. №467. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
9. Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ: Приказ МЧС России от 16 окт. 2017 г. №444. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
10. Решетов А.П., Ключ В.В., Косенко Д.В., Турсенев С.А. Пожарная тактика. Справочник специалиста: учебное пособие. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС РФ, 2019. – 140 с.

References

1. Ugolovno-processual`ny`j Kodeks RF S izmeneniyami na 2022g. URL: <http://upkodeksrf.ru>.
2. Grazhdanskij processual`ny`j kodeks Rossijskoj Federacii ot 14.11.2002 № 138-FZ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_39570.

3. Kodeks administrativnogo sudoproizvodstva Rossijskoj Federacii ot 8 marta 2015 g. № 21-FZ. URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/70885220/paragraph/2515:0>.
4. Kodeks Rossijskoj Federacii ob administrativnyx pravonarusheniyax ot 30.12.2001 N 195-FZ (s izm. i dop., vstup. v silu s 29.10.2021). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661.
5. Ob utverzhdenii Poryadka podgotovki lichnogo sostava pozharnoj ohrany: Prikaz MChS Rossii ot 26 okt. 2017 g. №472. Dostup iz sprav.-pravovoj sistemy «Konsul`tantPlyus».
6. Organizacionno-metodicheskie ukazaniya po takticheskoy podgotovke nachal`stvuyushhego sostava federal`noj protivopozharnoj sluzhby MChS Rossii // Utverzhdeny` 28 iyunya 2007 goda № 43-1889-18 Glavny`m voenny`m e`kspertom MChS Rossii general-polkovnikom P.V. Platom. Dostup iz sprav.-pravovoj sistemy «Konsul`tantPlyus».
7. Metodicheskie rekomendacii po izucheniyu pozharov // Utverzhdeny` 27 fevralya 2013 goda №2-4-87-2-18 Glavny`m voenny`m e`kspertom MChS Rossii general-polkovnikom P.V. Platom. Dostup iz sprav.-pravovoj sistemy «Konsul`tantPlyus».
8. Ob utverzhdenii Polozheniya o pozharo-spasatel`ny`x garnizonax: Prikaz MChS Rossii ot 25 okt. 2017 g. №467. Dostup iz sprav.-pravovoj sistemy «Konsul`tantPlyus».
9. Ob utverzhdenii Boevogo ustava podrazdelenij pozharnoj ohrany, opredelyayushhego poryadok organizacii tusheniya pozharov i provedeniya avarijno-spasatel`ny`x rabot: Prikaz MChS Rossii ot 16 okt. 2017 g. №444. Dostup iz sprav.-pravovoj sistemy «Konsul`tantPlyus».
10. Reshetov A.P., Klyuj V.V., Kosenko D.V., Tursenev S.A. Pozharnaya taktika. Spravochnik specialista: uchebnoe posobie. – SPb.: Sankt-Peterburgskij universitet GPS MChS RF, 2019. – 140 s.

УДК 378.14: 614.8

Практико-ориентированные задачи как средство формирования компетенций в вузе ГПС МЧС России

Татьяна Александровна Селеменова¹, Алексей Алексеевич Лаушкин²

^{1,2} Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

¹tisi11@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0696-4738>

²laushkin03@inbox.ru

Аннотация. Статья посвящена оптимизации внедрения компетентного подхода в образовательный процесс современного вуза. В соответствии с действующим стандартом цель обучения предполагает формирование нормативных компетенций. Универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции составляют фундаментальную, практическую, мировоззренческую, личностную основу профессиональной компетентности выпускника вуза. Эффективным средством формирования компетенций являются практико-ориентированные задачи. В работе раскрыты важнейшие дидактические принципы и методические приемы, связанные с разработкой и использованием задач практического содержания при подготовке специалиста в сфере пожарной безопасности.

Ключевые слова: компетенция, профессиональная компетентность, практико-ориентированная задача, риск, пожарная безопасность, высшее образование

Practice-oriented tasks as a means of forming competencies at the University of State fire service of EMERCOM of Russia

Tatiana A. Selemenova¹, Aleksei A. Laushkin²

^{1,2} Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia

¹tisi11@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0696-4738>

²laushkin03@inbox.ru

Abstract. The article is devoted to optimizing the implementation of the competence approach in the educational process of a modern university. In accordance with the current standard, the purpose of training involves the formation of normative competencies. Universal, general professional and professional competencies constitute the fundamental, practical, ideological, personal basis of the professional competence of a university graduate. Practice-oriented tasks are an effective means of forming competencies. The paper reveals the most important didactic principles and methodological techniques related to the development and use of practical content tasks in the training of a specialist in the field of fire safety.

Keywords: competence, professional competence, practice-oriented task, risk, fire safety, higher education

Профессиональная компетентность будущих специалистов МЧС России в сфере пожарной безопасности представляет собой интегративную характеристику, отражающую мотивационно-ценностные ориентации личности сотрудника, умение осуществлять рефлексию и реализовывать задачи самосовершенствования, наличие способностей эффективно решать реальные проблемы, возникающие в деятельности по снижению пожарных рисков, на основе использования системных знаний из различных научно-практических областей [1]. Компетентностная модель подготовки специалиста в современном вузе направлена на повышение эффективности взаимодействия профессионального образования с рынком труда, качественный рост конкурентоспособности за счет освоения обучающимся нормативных компетенций [2].

В реализуемой в Санкт-Петербургском УГПС МЧС России основной профессиональной образовательной программе (ОПОП) высшего образования по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» в качестве приоритетной цели выделяется развитие у обучающихся личностных качеств, формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, развитие навыков их применения в практической деятельности согласно требованиям действующего ФГОС ВО [3]. Анализ компонентов целеполагания в приведенной выше трактовке показывает, что в качестве основного средства достижения поставленной цели целесообразно использовать практико-ориентированные задачи [4].

Обобщение используемого в настоящий период научного аппарата дает возможность под практико-ориентированной понимать задачу, позволяющую осуществить целенаправленную содержательно-методическую взаимосвязь учебной дисциплины с практикой, вследствие чего раскрываются закономерности, присущие исследованию разнообразных прикладных проблем средствами и методами реализуемых в образовательном пространстве вуза учебных курсов [5].

Приведем пример задачи практического содержания, при использовании которой в обучении в качестве ведущих реализуются дидактические принципы профильной дифференциации (специализация «Пожарная

безопасность», направленность (профиль) «Пожаротушение») и межпредметной содержательной интеграции (учебные дисциплины (модули) «Безопасность жизнедеятельности» и «Высшая математика»).

Практико-ориентированная задача 1. Обязательным условием при вводе в эксплуатацию промышленных объектов, зданий общественного назначения, жилых помещений является наличие системы пожаротушения. В одних случаях достаточным условием будет установка извещателя, в других условиях требуется автоматизированная система. Пожарно-охранные устройства повышают уровень безопасности людей в здании, позволяют обеспечить защиту имущества и оборудования в случае пожара. На российском рынке в настоящее время многие отечественные и зарубежные фирмы осуществляют поставку средств пожарной защиты. В таблице 1 представлена информация о лучших (по рейтингу потребителей) отечественных производителях противопожарных систем.

Таблица 1

Основные характеристики систем пожаротушения высокорейтинговых отечественных производителей

Производители систем пожаротушения	Рейтинг	Вероятность проблем в эксплуатации (основные риски)		
		Нестабильное качество	проблемы с настройкой по радиоканалу и GSM	проблемы с ремонтом
НПО «Сибирский арсенал»	4,6	0,01	0,02	0,1
НПО «Спектрон»	4,2	0,02	0,03	0,02
«Аргус-Спектр»	4,1	0,04	0,02	0,04
НПО «Центр-Протон»	4,0	0,02	0,1	0,01
НПО «Пожарная автоматика-Сервис»	3,9	0,09	0,02	0,02

На большинстве предприятий Ленобласти используются пожарно-охранные системы отечественных производителей: 35% - НПО «Сибирский арсенал», 20% - НПО «Спектрон», 18% - «Аргус-Спектр», 16% - НПО «Центр-Протон», 10% - НПО «Пожарная автоматика-Сервис», остальные - НПО «Центр-Протон». Известно, что на одном из таких предприятий возникла соответствующая основным рискам проблема в эксплуатации пожарно-охранной системы. Какова вероятность, что производителем этой системы является НПО «Сибирский арсенал»? Сравните априорную и апостериорную вероятности рассматриваемой гипотезы.

Осуществленная в ОПОП систематизация планируемых результатов освоения образовательной программы по специальности «Пожарная безопасность» позволяет для каждой группы нормативных компетенций выделить соответствующие типы практико-ориентированных задач, которые целесообразно использовать в качестве индикатора достижения компетенций [6]. В таблице 2 представлены результаты выделения пяти основных групп задач по категории «универсальная компетенция» на примере УК-1 (системное и критическое мышление).

Приведенная выше практико-ориентированная задача 1 по типологии относится к группе, для которой в таблице 2 используется обозначение УК-1.3 (проблемная ситуация с избыточными данными).

Рассмотрим задачу практического содержания, соответствующую группе УК-1.4 (проблемная ситуация с недостающими данными).

Практико-ориентированная задача 2. Обобщение многолетних статистических данных о пожарах на производстве позволило дифференцировать факторы, приводящие к их возникновению: 1) разведение огня вблизи строений; 2) игнорирование инструкций по использованию электрооборудования; 3) нарушение требований по выполнению огневых работ; 4) незатушенная сигарета; 5) другие причины. Пожары на предприятиях имеют свойство распространяться со стремительной скоростью. Лишь благодаря налаженной системе пожаротушения большинство производственных пожаров удается быстро локализовать и ликвидировать, но этого, к сожалению, удается добиться не всегда. При разработке системы пожарной безопасности предприятия учитывается и такой сценарий неблагоприятного развития ситуации. Риск превращения пожара на производстве из локального в объемный связан с причиной, вызвавшей пожар (таблица 3). Вычислите производственный риск превращения пожара из локального в объемный.

Систематическое использование учебных задач, которые сформулированы с использованием терминов, фактов, закономерностей будущей профессиональной деятельности и отражают связанные с ней потенциально возможные проблемные ситуации, дает возможность обучающемуся содержательно «окунуться» в реалии будущей профессии, овладеть необходимыми компетенциями [9].

Осуществляемое в Санкт-Петербургском университете ГПС МЧС России межфакультетное экспериментальное исследование свидетельствует о том, что разработка практико-ориентированных задач на основе указанных выше дидактических принципов и методических подходов позволяет получить эффективное средство формирования нормативных компетенций у специалиста в области пожарной безопасности [10].

Таблица 2

Проектирование практико-ориентированных задач по группе универсальных компетенций

Группа универсальных компетенций (УК)	Основные типы практико-ориентированных задач (по содержанию условия и требования)
Системное и критическое мышление (УК-1)	УК-1.1. В условии представлена информация практического характера, при работе с которой нужно реализовать научные принципы сбора, отбора и обобщения информации. УК-1.2. В условии зафиксирована связанная с профессиональной деятельностью ситуация. Требуется: а) осуществить критический анализ ситуации; б) выделить и корректно сформулировать сущность проблемы; в) разработать оптимальную стратегию действий по ее решению [7]. УК-1.3. В условии зафиксирована ситуация, характеризующаяся наличием избыточных для принятия решения данных. Требуется: а) установить, какие данные в условии задачи являются избыточными; б) осуществить принятие решения по рассматриваемой проблеме. УК-1.4. В условии зафиксирована ситуация, характеризующаяся наличием недостающих для принятия решения данных. Требуется: а) по имеющимся информационным источникам установить методы принятия решений в профессиональной области в условиях неопределенности; б) установить, каких данных не хватает для принятия обоснованного решения; в) выбрать информационные источники, позволяющие осуществить поиск достоверных отсутствующих в условии данных; г) осуществить принятие обоснованного решения по рассматриваемой проблеме. УК-1.5. В условии отражена проблемная ситуация, возникновение которой возможно в профессиональной деятельности, допускающая различные сценарии развития событий. Требуется: а) осуществить сравнительный анализ возможных сценариев; б) разработать стратегии действий, соответствующие различным сценариям [8].

Таблица 3

Влияние причины пожара на его превращение из локального в объемный

Основные причины возникновения пожара на производстве	Вероятность превращения пожара из локального в объемный
Разведение огня вблизи строений	0,37
Игнорирование инструкций по использованию электрооборудования	0,42
Нарушение требований по выполнению огневых работ	0,27
Незатухенная сигарета	0,18
Другие причины	0,12

Список источников

1. Вербицкий А. А. Контекстное обучение в компетентностном формате. Компетентностный подход как новая образовательная парадигма // Проблемы социально-экономического развития Сибири. – 2011. – Т. 6. – № 4. – С. 67-73.
2. Николаева И.Б. Модель формирования профессиональных компетенций курсантов в военном вузе в процессе обучения физике // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2018. – № 7 (июль). – С. 552-561.
3. Селеменова Т.А. Формирование компетенций в процессе обучения математике в вузах МЧС // Kant. – 2017. № 2(23). С. 64-67.
4. Загвязинский В. И. Теория обучения: Современная интерпретация: Учебное пособие для вузов. – М.: Академия, 2006. – 192 с.
5. Алексеенко А.Е. Формирование профессиональной компетентности специалистов инженерно-технического профиля в условиях лабораторного практикума по физике // Вестник Череповецкого государственного университета. – 2017. – №6 (81). – С. 150-160.
6. Ефремова Н.Ф. Гарантия качества компетентностного обучения в надежности оценки достижений обучающихся // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11-5. – С.1161-1166.
7. Далингер В.А., Янущик О.В. Контекстные задачи по математике как средство диагностики уровня сформированности предметной компетенции у студентов инженерных специальностей // Высшее образование сегодня. – 2011. – Вып.10. – С. 65-67.
8. Глебов В. А. Сущность профессиональных компетенций курсантов военного Вуза // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5. – С. 24-27.

9. Джолдошева А. Б., Аджиева Ч. Д., Асаналиев М. К. Организация самостоятельной работы студентов как средство формирования профессиональных компетенций // Приоритетные направления развития науки и образования: материалы XI Междунар. науч.-практ. конф. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2016. – № 4 (11). – С. 115-119.

10. Медведева Л.В. Методологические аспекты профессионализации инженерных кадров в техническом вузе // Высшая школа: научные исследования. Материалы Межвузовского научного конгресса. – 2020. – С. 8-14.

References

1. Verbickij A. A. Kontekstnoe obuchenie v kompetentnostnom formate. Kompetentnostnyj podhod kak novaya obrazovatel'naya paradigma // Problemy social'no-ekonomicheskogo razvitiya Sibiri. – 2011. – Т. 6. – № 4. – С. 67-73.

2. Nikolaeva I.B. Model' formirovaniya professional'nyh kompetencij kursantov v voennom vuze v processe obucheniya fizike // Nauchno-metodicheskij elektronnyj zhurnal «Koncept». – 2018. – №7 (iyul'). – С. 552-561.

3. Selemenova T. A. Formirovanie kompetencij v processe obucheniya matematike v vuzah MCHS // Kant. – 2017. – № 2(23). – С. 64-67.

4. Zagvyazinskij V. I. Teoriya obucheniya: Sovremennaya interpretaciya: Uchebnoe posobie dlya vuzov. M.: Akademiya, 2006. 192 s.

5. Alekseenko A.E. Formirovanie professional'noj kompetentnosti specialistov inzhenerno-tekhnicheskogo profilya v usloviyah laboratornogo praktikuma po fizike // Vestnik Cherepoveckogo gosudarstvennogo universiteta. – 2017. – №6 (81). – С. 150-160.

6. Efremova N.F. Garantiya kachestva kompetentnostnogo obucheniya v nadezhnosti ocenki dostizhenij obuchayushchihsya // Fundamental'nye issledovaniya. 2014. № 11-5. S.1161-1166.

7. Dalinger V.A., YAnushchik O.V. Kontekstnye zadachi po matematike kak sredstvo diagnostiki urovnya sformirovannosti predmetnoj kompetencii u studentov inzhenernyh special'nostej // Vysshee obrazovanie segodnya. – 2011. – Vyp.10. – С. 65-67.

8. Glebov V. A. Sushchnost' professional'nyh kompetencij kursantov voennogo Vuza // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2013. – № 5. – С. 24-27.

9. Dzholdosheva A. B., Adzhieva CH. D., Asanaliyev M. K. Organizaciya samostoyatel'noj raboty studentov kak sredstvo formirovaniya professional'nyh kompetencij // Prioritetnye napravleniya razvitiya nauki i obrazovaniya: materialy XI Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Cheboksary: CNS «Interaktiv plyus», 2016. – № 4 (11). – С. 115-119.

10. Medvedeva L.V. Metodologicheskie aspekty professionalizacii inzhenernyh kadrov v tekhnicheskome vuze // Vysshaya shkola: nauchnye issledovaniya. Materialy Mezhvuzovskogo nauchnogo kongressa. – 2020. – С. 8-14.

УДК 34.096

Противопожарное страхование в России в первой половине XX века: как мера обеспечения пожарной безопасности

Наталья Михайловна Силуянова

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

siluyanov.n@igps.ru, <http://orcid.org/0000-0002-6890-1863>

Аннотация. В представленной статье рассматривается правовое регулирование противопожарного страхования в Советской России и определяется его роль в вопросе обеспечения пожарной безопасности. Автор подтверждает необходимость развития и совершенствования правового регулирования этой сферы. Одним из выводов автора является введение в России обязательного страхования от пожара, посредством чего будет достигаться в первую очередь, добровольное соблюдение физическими и юридическими лицами требований пожарной безопасности, а во вторую – в случае наступления страхового случая, возможность защитить свои имущественные интересы.

Ключевые слова: пожарная безопасность, противопожарное страхование, страхование от огня, правовое регулирование.

Fire insurance in Russia in the first half of the XX century: as a fire safety measure

Natalia M. Siluyanov

Saint Petersburg University of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Sankt-Peterburg, Rossiya

siluyanov.n@igps.ru, <http://orcid.org/0000-0002-6890-1863>

Annotation. The article discusses the legal regulation of fire insurance in Soviet Russia and defines its role in the issue of fire safety. The author confirms the need to develop and improve the legal regulation of this area. One of the author's conclusions is the introduction of compulsory fire insurance in Russia, through which, first of all, voluntary compliance by individuals and legal entities with fire safety requirements will be achieved, and secondly, in the event of an insured event, the opportunity to protect their property interests.

Keywords: fire safety, fire insurance, fire insurance, legal regulation.

Страхование считается благоприятной отраслью для защиты имущественных интересов и предупреждения ущерба от различных опасностей, в том числе и в области пожарной безопасности. Страхование в России – это отношения по защите интересов широкого круга субъектов при наступлении определенных страховых случаев за счет денежных фондов [1]. В настоящее время в Российской Федерации в соответствии с действующим законодательством такого вида страхования как противопожарное не существует. Но в имущественном страховании как физических, так и юридических лиц, наиболее распространенным является противопожарное страхование (страхование от огня). Распознавание рисков при данном страховании возможно по объекту (здания, машины, инвентарь, домашнее имущество и др.) или на основе рисков (базовое или расширенное покрытие, включающее риск пожара, взрыв, удар молнии, аварии систем пожаротушения, залив водой и др.). Противопожарное страхование с одной стороны, предоставляет возможность предупредить финансовые убытки, с другой – изменить качество социальной стороны жизни. Указом Президента Российской Федерации по реализации государственной политики ставятся задачи, связанные с совершенствованием нормативной правовой базы в области обеспечения пожарной безопасности [2]. Их можно решить с помощью развития системы противопожарной пропаганды, организации обучения населения мерам пожарной безопасности, включая противопожарное страхование.

Сегодня, с учетом непростой обстановки в сфере обеспечения пожарной безопасности, актуальным является вопрос по выработке научно обоснованных предложений и перспективному развитию нормативного правового регулирования противопожарного страхования.

Качественная подготовка нормативной правовой базы в данной области возможна через объективную оценку и анализ противопожарного страхования прошлых лет.

Таким образом, представляет определенный интерес положение страхового дела в России в Советскую эпоху. Рассмотрим некоторый опыт нормативного правового развития страхования от огня в России, что позволит сделать определенные выводы об итогах проведения государственной политики в данной области и значении противопожарного страхования в обеспечении пожарной безопасности.

В России страховое дело развивалось с XVIII в., государство создало для этого все условия, появились различные организационные формы страхования, от акционерных страховых обществ, до обязательных и добровольных обществ взаимного земского страхования, что подтверждало высокий спрос и потребность в

данном виде отношений. (До революции 1917 года количество городских обществ взаимного добровольного страхования от огня достигло 148 [3]).

События 1917 года внесли серьезные перемены в политико-экономическую систему России. Но независимо от сложной ситуации в период 1918-1922 годов, окончание Первой Мировой, продолжающаяся гражданская война, военный коммунизм, руководство Советской России издало более двенадцати нормативных правовых актов в области страхования, в том числе и противопожарного, что подчеркивает готовность страны реконструировать и поддержать генеральную линию государства, подстроившись под новые условия.

Главная роль в законотворчестве в этой сфере отводилась Правительству советской России в лице Совета народных комиссаров РСФСР. Декретом от 23 марта 1918 года установлен госконтроль над страхованием в лице Главного Комиссара по делам страхования [4]. 17 апреля 1918 года учрежден Пожарный Совет во главе с Главным Комиссаром по делам страхования и борьбы с огнем [5]. 13 сентября 1918 года взаимное страхование от огня строений духовного ведомства передано Совету по Делах Страхования и Народного Комиссариата по Делах Страхования [6]. 28 ноября 1918 года страхование стало исключительно государственным. Совет Народного Хозяйства организовал деятельность пожарно-страховых органов, которые направляли работу местных пожарных органов и определяли потребности производства орудий и материалов в области предупреждения и борьбы с пожарами и другие направления [7]. 18 декабря 1920 года страхование стало госпомощью пострадавшим от стихийных бедствий [8]. В период НЭПа 6 октября 1921 года организовано государственное имущественное страхование частных хозяйств и предприятий от стихийных бедствий в добровольной и обязательной форме [9]. Тогда же был учрежден Госстрах – практически единственный страховой орган в СССР. 15 мая 1922 года для усиления противопожарной охраны и минимизации риска от пожаров определено обязательное отчисление от прибылей страховыми организациями на содержание местных пожарных организаций в размере 20 % чистой прибыли от операций по страхованию от огня [10]. 27 ноября 1922 года положением о совете по делам страхования и положением о главном правлении государственного страхования, установлены цели, средства, порядок возмещения убытков пострадавшим от стихийных бедствий, в том числе от пожаров; и в случае страхования жизни и здоровья [11]. Интересно отметить, что в 1922 году был принят Гражданский кодекс РСФСР, содержащий отдельную главу о страховании и общие правила по порядку заключения и исполнения договоров страхования. Вместе с этим Кодекс определял, что условия по договору страхования от огня утверждаются Народным комиссариатом финансов, а также, что «застройщик обязан страховать от огня все находящиеся на предоставленном ему земельном участке строения в полной сумме» [12].

Осуществляемое нормативное правовое регулирование в области противопожарного страхования рассмотренного периода продемонстрировало средства поиска договоренностей и юридических инструментов по упорядочиванию данных общественных отношений.

Постановлением ЦИК СНК СССР от 18 сентября 1925 года утверждено Положение о государственном страховании Союза ССР, которое действовало до конца 1948 года [13]. В связи с этим ранее изданные нормативные акты по имущественному страхованию утратили силу и были отменены [14]. В этом положении определены общие вопросы, страховые операции, органы, средства и отчетность государственного страхования СССР. Так, страхование в союзе республик продолжает оставаться государственным в лице Госстраха. Страховые операции осуществляться должны были только на основании общесоюзных законов в обязательной и добровольной форме. Первым видом операции по положению в имущественном страховании представлено страхование от огня, что подчеркивает степень его важности и востребованности. Строения кооперативов, физических и юридических лиц подлежали обязательному окладному страхованию от огня (окладное означает, что на страхователя начисляется обязательный платеж), при этом воли страхователя на заключение договора не требовалось, а неуплаченная страховая премия взыскивалась в бесспорном порядке. Иное, некоторое имущество, используемое при заключении договора, подлежало обязательному неокладному страхованию от огня.

Большое значение для развития имущественного страхования имел Закон СССР от 4 апреля 1940 года «Об обязательном окладном страховании». Данный закон определял, что убытки от огня возмещаются в случае страхования «строений, а в колхозах, кроме того, инвентаря, оборудования, транспортных средств, продукции, сырья и материалов». Убытки возмещаются в «случаях, когда для прекращения распространения пожара... было необходимо разобрать постройку или перенести ее на другое место». Так же в случае страхования сельскохозяйственных культур возмещаются убытки, происшедшие «от градобития, ливней, бурь и от огня на корню» [15].

Во время Великой Отечественной войны совершенствовалось нормативное правовое регулирование личного страхования. В послевоенные годы также происходит дальнейшее развитие страховых услуг. С расширением страховых операций 16 ноября 1947 г. учреждено Управление иностранного страхования СССР (Ингосстрах), которое выделилось из Госстраха [16]. В 1948 г. Ингосстрах осуществлял пять видов страхования, в том числе страхование от огня.

Подчеркнем, что после революционных событий законотворческая деятельность была направлена на коренные перемены не только государственного механизма и уничтожение неравенства между классами, но и образование новых государственно-правовых институтов, которые воплощали в жизнь социально-экономическую политику.

Отметим, что нормативное правовое регулирование в области страхования, в том числе противопожарного, подчеркнуло особенности общественных отношений в России. Были выработаны средства поиска достижений компромисса, с одной стороны право выразило господствующую государственную волю, а с другой - оно стало инструментом регулирования данных общественных отношений. Были выработаны иные нормативные правовые формы урегулирования отношений в сфере страхования, хотя сбалансированность воли общества и государства оставляла желать лучшего. Можно допустить, что было также продемонстрирована попытка обеспечения принципа законности в области страхования и выражены идеи справедливости советского общества. Дополним, что особенностью данного периода является самобытность и особое мировоззрение российского общества, которые также отразились в рассматриваемых государственно-правовых явлениях.

Итак, противопожарное страхование в России в первой половине XX века являлось одной из мер обеспечения пожарной безопасности. В правовом регулировании противопожарного страхования в данный период не только нашли продолжение основные положения о страховании, получившие зарождение в Российской империи, но и выработались и получили развитие новые принципиальные начала.

Сегодня в России страхование, как механизм защиты имущественных интересов, в том числе и в области обеспечения пожарной безопасности, является необходимым и значимым, что, соответственно, требует создание не только финансовой системы, обеспечивающей возмещение ущерба в случае пожаров, стихийных бедствий, и иных непредвиденных событий, которые негативно влияют на экономику, но и эффективного механизма правового регулирования противопожарного страхования. Идея о введении обязательного противопожарного страхования в России витает уже около тридцати лет, но активного развития не получила. Поэтом обозначим, что при наличии благоприятных условий сегодня введение обязательного страхования от пожара, возможно, положительно отразится как на экономической, так и на социальной сферах. Итак, однозначно необходимо искать механизмы правового регулирования противопожарного страхования для обеспечения пожарной безопасности.

Список источников

1. Закон РФ от 27.11.1992 № 4015-1 «Об организации страхового дела в Российской Федерации» // Российская газета, № 6, 12.01.1993.
2. Указ Президента РФ от 1.01.2018 № 2 «Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области пожарной безопасности на период до 2030 года» // Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>
3. Серебровский, В. И. Избранные труды по наследственному и страховому праву. Изд. 2-е, испр. М.: Статут, 2003. - 558 с. URL: <https://civil.consultant.ru/elib/books/9/>
4. Декрет СНК РСФСР от 23.03.1918 «Об учреждении государственного контроля над всеми видами страхования, кроме социального» // Собрание узаконений и распоряжений Рабочего и Крестьянского правительства, 1918, № 30, ст. 397.
5. Декрет СНК РСФСР от 17.04.1918 «Об организации государственных мер борьбы с огнем» // Собрание узаконений и распоряжений Рабочего и Крестьянского правительства, 1918, № 32, ст. 428.
6. Декрет СНК РСФСР от 13.09.1918 «О передаче Взаимного Страхования от огня строений духовного ведомства в заведывание Совета по Делах Страхования и Народного Комиссариата по Делах Страхования» // Собрание узаконений и распоряжений Рабочего и Крестьянского правительства, 1918, № 66, ст. 723.
7. Постановление ВСНХ РСФСР «Об управлении пожарным и страховым делом Р.С.Ф.С.Р. (Положение)» // Собрание узаконений и распоряжений Рабочего и Крестьянского правительства, 1919, № 17, ст. 186.
8. Декрет СНК РСФСР от 18.12.1920 «Об организации государственной хозяйственной помощи пострадавшим от стихийных бедствий» // Собрание узаконений и распоряжений Рабочего и Крестьянского правительства, 1920, № 100, ст. 538.
9. Декрет СНК РСФСР от 06.10.1921 «О государственном имущественном страховании» // Собрание узаконений и распоряжений Рабочего и Крестьянского правительства, 1921, № 69, ст. 554.
10. Декрет СНК РСФСР от 15.05.1922 «Об обязательном отчислении от прибылей страховыми учреждениями РСФСР на содержание местных пожарных организаций» // Собрание узаконений и распоряжений Рабочего и Крестьянского правительства, 1922, № 34, ст. 403.
11. Постановление Наркомфина РСФСР от 27.11.1922 «Положение о Главном Правлении Государственного Страхования» // Собрание узаконений и распоряжений Рабочего и Крестьянского правительства, 1922, № 80, ст. 1000.
12. Постановление ВЦИК от 11.11.1922 «О введении в действие Гражданского кодекса РСФСР» // Собрание узаконений и распоряжений Рабочего и Крестьянского правительства, 1922, № 71, ст. 904.
13. Постановления Центрального Исполнительного Комитета и Совета Народных Комиссаров СССР о введении в действие Положения о государственном страховании Союза ССР от 18 сентября 1925 года // Собрание законов и распоряжений рабоче-крестьянского правительства Союза Советских Социалистических Республик, 1925. № 73. ст. 537.
14. Декрет Всероссийского центрального исполнительного комитета, Совета народных комиссаров РСФСР от 4 января 1926 года «Об утверждении перечней постановлений об имущественном страховании, утративших силу» // Собрание узаконений и распоряжений Рабочего и Крестьянского правительства, 1926. № 4. ст. 18.

15. Закон СССР от 04 апреля 1940 года «Об обязательном окладном страховании» // Ведомости Верховного Совета Союза Советских Социалистических Республик, 1940, № 12.

16. Номоконова, З. П. Историко-правовые аспекты развития страхования в России // История государства и права, 2010, № 11, С. 33 - 37.

References

1. Zakon RF ot 27.11.1992 № 4015-1 «Ob organizacii straxovogo dela v Rossijskoj Federacii» // Rossijskaya gazeta, № 6, 12.01.1993.

2. Ukaz Prezidenta RF ot 1.01.2018 № 2 «Ob utverzhdenii Osnov gosudarstvennoj politiki Rossijskoj Federacii v oblasti pozharnoj bezopasnosti na period do 2030 goda» // Oficial'nyj internet-portal pravovoj informacii <http://www.pravo.gov.ru>

3. Serebrovskij, V. I. Izbranny'e trudy po nasledstvennomu i straxovomu pravu. Izd. 2-e, ispr. M.: Statut, 2003. - 558 s. URL: <https://civil.consultant.ru/elib/books/9/>

4. Dekret SNK RSFSR ot 23.03.1918 «Ob uchrezhdenii gosudarstvennogo kontrolya nad vseimi vidami straxovaniya, krome social'nogo» // Sobranie uzakonenij i rasporyazhenij Rabochego i Krest'yanskogo pravitel'stva, 1918, № 30, st. 397.

5. Dekret SNK RSFSR ot 17.04.1918 «Ob organizacii gosudarstvennyx mer bor'by s ognem» // Sobranie uzakonenij i rasporyazhenij Rabochego i Krest'yanskogo pravitel'stva, 1918, № 32, st. 428.

6. Dekret SNK RSFSR ot 13.09.1918 «O peredache Vzaimnogo Straxovaniya ot ognja stroenij duxovnogo vedomstva v zavedyvanie Soveta po Delam Straxovaniya i Narodnogo Komissariata po Delam Straxovaniya» // Sobranie uzakonenij i rasporyazhenij Rabochego i Krest'yanskogo pravitel'stva, 1918, № 66, st. 723.

7. Postanovlenie VSNX RSFSR «Ob upravlenii pozhar'ny'm i straxovy'm delom R.S.F.S.R. (Polozhenie)» // Sobranie uzakonenij i rasporyazhenij Rabochego i Krest'yanskogo pravitel'stva, 1919, № 17, st. 186.

8. Dekret SNK RSFSR ot 18.12.1920 «Ob organizacii gosudarstvennoj xozyajstvennoj pomoshhi postradavshim ot stixijnyx bedstvij» // Sobranie uzakonenij i rasporyazhenij Rabochego i Krest'yanskogo pravitel'stva, 1920, № 100, st. 538.

9. Dekret SNK RSFSR ot 06.10.1921 «O gosudarstvennom imushhestvennom straxovanii» // Sobranie uzakonenij i rasporyazhenij Rabochego i Krest'yanskogo pravitel'stva, 1921, № 69, st. 554.

10. Dekret SNK RSFSR ot 15.05.1922 «Ob obyazatel'nom otchislenii ot pribylej straxovy'mi uchrezhdeniyami RSFSR na sodержание mestnyx pozhar'nyx organizacij» // Sobranie uzakonenij i rasporyazhenij Rabochego i Krest'yanskogo pravitel'stva, 1922, № 34, st. 403.

11. Postanovlenie Narkomfina RSFSR ot 27.11.1922 «Polozhenie o Glavnom Pravlenii Gosudarstvennogo Straxovaniya» // Sobranie uzakonenij i rasporyazhenij Rabochego i Krest'yanskogo pravitel'stva, 1922, № 80, st. 1000.

12. Postanovlenie VCIK ot 11.11.1922 «O vvedenii v dejstvie Grazhdanskogo kodeksa RSFSR» // Sobranie uzakonenij i rasporyazhenij Rabochego i Krest'yanskogo pravitel'stva, 1922, № 71, st. 904.

13. Postanovleniya Central'nogo Ispolnitel'nogo Komiteta i Soveta Narodnyx Komissarov SSSR o vvedenii v dejstvie Polozheniya o gosudarstvennom straxovanii Soyuza SSR ot 18 sentyabrya 1925 goda // Sobranie zakonov i rasporyazhenij raboche-krest'yanskogo pravitel'stva Soyuza Sovetskix Socialisticheskix Respublik, 1925. № 73. st. 537.

14. Dekret Vserossijskogo central'nogo ispolnitel'nogo komiteta, Soveta narodnyx komissarov RSFSR ot 4 yanvarya 1926 goda «Ob utverzhdenii perechnej postanovlenij ob imushhestvennom straxovanii, utrativshix silu» // Sobranie uzakonenij i rasporyazhenij Rabochego i Krest'yanskogo pravitel'stva, 1926. № 4. st. 18.

15. Zakon SSSR ot 04 aprelya 1940 goda «Ob obyazatel'nom okladnom straxovanii» // Vedomosti Verxovnogo Soveta Soyuza Sovetskix Socialisticheskix Respublik, 1940, № 12.

16. Nomokonova, Z. P. Istoriko-pravovy'e aspekty razvitiya straxovaniya v Rossii // Istoriya gosudarstva i prava, 2010, № 11, S. 33 - 37.

УДК 614.841

О необходимости разработки методики проверки обеспечения безопасной эвакуации пассажиров при пожаре воздушного судна

Сослан Владиславович Скодтаев¹, Наталья Вячеславовна Петрова²

^{1,2}Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, г. Санкт-Петербург, Россия

¹ugps.ssv@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7920-1603>

²n-youn@mail.ru, 0000-0002-2478-6736

Аннотация. Предложена методика, позволяющая на стадии проектирования воздушного судна оценить степень обеспечения условий безопасной эвакуации людей при пожаре и заложить оптимальные технические решения, обеспечивающие безопасность пассажиров.

Ключевые слова: пожар на воздушном судне, обеспечение безопасной эвакуации, анализ авиационных катастроф

On the need to develop a methodology for checking the provision of safe evacuation of passengers in case of an aircraft fire

Soslan V. Skodtaev¹, Natalya V. Petrova²

^{1,2}Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, St. Petersburg, Russia

¹ugps.ssv@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7920-1603>

²n-youn@mail.ru, 0000-0002-2478-6736

Abstract. A technique is proposed that allows at the design stage of an aircraft to assess the degree of ensuring conditions for the safe evacuation of people in case of fire and to lay down optimal technical solutions to ensure the safety of passengers.

Keywords: aircraft fire, ensuring safe evacuation, analysis of aviation crash

В соответствии со статистикой авиационных катастроф [1], одной из наиболее распространенных причин гибели людей является воздействие опасных факторов пожара. Выполнение условий безопасной эвакуации во время пожара является важным критерием защиты людей [2, 3, 4]. В нормах летной годности самолетов транспортной категории [5] закреплено требование о том, что время эвакуации людей из авиалайнеров не должно превышать 90 секунд. Данный подход не учитывает индивидуальные конструктивные и технические особенности воздушного судна (компоновку салона, тип и количество выходов, ширину проходов и т.п.) и зачастую является недостаточным для обеспечения безопасной эвакуации пассажиров [6]. Для принятия оптимальных технических решений, направленных на повышение безопасности людей, необходимо предусмотреть методику проверки обеспечения безопасной эвакуации пассажиров при пожаре, учитывающую пожарную опасность воздушного судна (горючую нагрузку, потенциальные источники зажигания и условия возникновения пожара) и сценарии происшествия, при которых реализуются наихудшие условия для обеспечения безопасности людей. В данных сценариях должна учитываться наиболее высокая динамика нарастания опасных факторов пожара и максимально затруднённый процесс эвакуации пассажиров.

На сегодняшний день для оценки выполнения условий безопасной эвакуации на различных объектах защиты используются методики [7, 8], в которых предложены математические модели распространения опасных факторов пожара и движения людских потоков.

С учетом сложности сценария организации эвакуации людей из воздушного судна, а также необходимости рассмотрения в едином потоке эвакуирующихся разных групп мобильности, индивидуально-поточная модель движения людей является оптимальной.

Исходя из конструктивных особенностей воздушного судна для моделирования динамики развития пожара необходимо использовать полевую модель развития пожара CFD (computational fluid dynamics).

Таким образом, разработка методики проверки выполнения условий безопасной эвакуации пассажиров при возникновении происшествия на воздушном судне является актуальной. В ней могут использоваться математические модели, содержащиеся в [7, 8].

Список источников

1. Воронцова А.А., Скодтаев С.В., Черкасов Е.Ю., Ивахнюк С.Г. Анализ статистических данных происшествий, связанных с возгоранием воздушного судна от разлитого топлива в результате аварийной посадки по данным МАК за 2004-2020 гг. Надзорная деятельность и судебная экспертиза в системе безопасности. 2021. № 4. С. 41-47.

2. Холщевников В. В., Самошин Д. А., Парфененко А. П., Кудрин И. С., Истратов Р. Н., Белосохов И. Р. Эвакуация и поведение людей при пожарах. Учебное пособие. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2015. – 262 с.

3. Таранцев А.А. Методы расчёта времени эвакуации людей из зданий и сооружений. Учебное пособие. – СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2009. – 42 с.

4. Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (в ред. от 30.04.2021 г.).
5. Межгосударственный авиационный комитет. «Авиационные правила. Часть 25. Нормы летной годности самолетов транспортной категории» (утв. Постановлением 28-й сессии Совета по авиации и использованию воздушного пространства от 11.12.2008).
6. Скودтаев С.В. Разработка технических решений, направленных на уменьшение расчетного времени эвакуации людей, с использованием имитационной модели эвакуации пассажиров из воздушного судна. Современные проблемы гражданской защиты. 2021. № 4 (41). С. 117-125.
7. Приложение к Приказу МЧС России № 382 от 30.06.2009г. «Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности».
8. Приложение к Приказу МЧС России №404 от 10.07.2009 г. «Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах».

References

1. Voroncova A.A., Skodtaev S.V., Cherkasov E.YU., Ivahnyuk S.G. Analiz statisticheskikh dannyh proisshestvij, svyazannyh s vozgoraniem vozdushnogo sudna ot razlitogo topliva v rezul'tate avarijnoj posadki po dannym MAK za 2004-2020 gg. Nadzornaya deyatel'nost' i sudebnaya ekspertiza v sisteme bezopasnosti. 2021. № 4. S. 41-47.
2. Holshchevnikov V. V., Samoshin D. A., Parfenenko A. P., Kudrin I. S., Istratov R. N., Belosohov I. R. Evakuaciya i povedenie lyudej pri pozharah. Uchebnoe posobie. – M.: Akademiya GPS MCHS Rossii, 2015. – 262 s.
3. Tarancev A.A. Metody raschyota vremeni evakuacii lyudej iz zdaniy i sooruzhenij. Uchebnoe posobie. – SPb.: SPbU GPS MCHS Rossii, 2009. – 42 s.
4. Federal'nyj zakon ot 22.07.2008 №123-FZ «Tekhnicheskij reglament o trebovaniyah pozharnoj bezopasnosti» (v red. ot 30.04.2021 g.).
5. Mezghosudarstvennyj aviacionnyj komitet. «Aviacionnye pravila. CHast' 25. Normy letnoj godnosti samoletov transportnoj kategorii» (utv. Postanovleniem 28-j sessii Soveta po aviacii i ispol'zovaniyu vozdushnogo prostranstva ot 11.12.2008).
6. Skodtaev S.V. Razrabotka tekhnicheskikh reshenij, napravlennyh na umen'shenie raschetnogo vremeni evakuacii lyudej, s ispol'zovaniem imitacionnoj modeli evakuacii passazhirov iz vozdushnogo sudna. Sovremennye problemy grazhdanskoj zashchity. 2021. № 4 (41). S. 117-125.
7. Prilozhenie k Prikazu MCHS Rossii № 382 ot 30.06.2009g. «Metodika opredeleniya raschetnyh velichin pozharnogo riska v zdaniyah, sooruzheniyah i pozharnyh otseках razlichnyh klassov funkcional'noj pozharnej opasnosti».
8. Prilozhenie k Prikazu MCHS Rossii №404 ot 10.07.2009 g. «Metodika opredeleniya raschetnyh velichin pozharnogo riska na proizvodstvennyh ob"ektah».

УДК 614:862

Использование нейросетевых технологий для повышения точности прогнозирования транспортных пожаров и совершенствования профилактической деятельности®

Максим Вячеславович Сошников¹, Людмила Анатольевна Королева²

^{1, 2} Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

¹ soshnikovmv@gmail.com

² lyudamil@mail.ru

Аннотация. Применение нейросетевых технологий для прогнозирования аварий на автомобильном транспорте и происходящих в их результате пожаров, позволяет своевременно осуществлять превентивные мероприятия, совершенствовать профилактическую деятельность, а так же снизить время реагирования на некоторые виды чрезвычайных ситуаций. Предложены способы подбора факторов, для создания системы прогнозирования дорожно-транспортных происшествий.

Ключевые слова: профилактика пожаров, пожары на транспорте, нейросетевые технологии, метод самоорганизующихся карт, системный анализ

The use of neural network technologies to improve the accuracy of forecasting traffic fires and improve preventive activities

Maxim V. Soshnikov¹, Lyudmila A. Koroleva²

^{1, 2} Saint Petersburg University of State Fire Service of Emercom of Russia, Saint Petersburg, Russia

¹ soshnikovmv@gmail.com

² lyudamil@mail.ru

Abstract. Application of neural network technologies for predicting accidents on road transport, and fires occurring as a result of them, allows to do preventive measures, and reducing the response time to certain emergency situations. A model of the road traffic accident forecasting system is proposed, its functions and tasks are defined.

Keywords: fire prevention, transport fires, neural network technologies, self-organizing maps method, system analysis

Дорожно-транспортные происшествия (далее – ДТП) являются наиболее частой причиной возникновения техногенных чрезвычайных ситуаций на территории Российской Федерации. В результате стране наносится огромный экономический ущерб, а также получают травмы и погибают большое количество людей [4].

Возможно ли избежать роста автомобильных катастроф, спрогнозировать и не допустить возникновения аварий с участием автотранспорта и их последствий? Многолетний опыт работы надзорных органов МЧС России показывает, что гораздо проще предупредить происшествие и осуществлять профилактические мероприятия, чем работать с последствиями происшествий. Для решения данной проблемы необходимо обратиться к современным методам прогнозирования, одним из которых является применение нейросетевых технологий [10].

На первом этапе создания нейронной сети, возникает проблема подбора статистических данных, позволяющих обеспечить выполнение цели системы. При выборе типа архитектуры нейронной сети, осуществляющей прогнозирование транспортных пожаров необходимо учитывать какие именно данные будут использованы. В качестве инструмента, позволяющего выявить наиболее значимые факторы дорожно-транспортных происшествий может выступить регрессионный анализ.

Проведение регрессионного анализа и составление математической модели нейронной сети требует большого объема статистической информации [2]. Только в этом случае возможно сделать серьезные выводы. Основным источником информации для данного исследования являются статистические отчеты о чрезвычайных ситуациях, происшедших на территории Российской Федерации размещающиеся на сайте МЧС России, а также сведения, полученные с помощью программно-аппаратного комплекса автоматизированной базы данных участия пожарно-спасательных подразделений в ликвидации последствий ДТП. Применяв аналитические инструменты интегрированные в компьютерную систему для работы с таблицами Microsoft Excel [3] и программный пакет STATISTICA, проанализированы 15 параметров, и выявлены «случайные» и «сторонние» факторы. Из наиболее значимых факторов можно отметить, что погодные условия и состояние дорожного покрытия имеют наиболее существенное влияние на количество ДТП. Полученные результаты свидетельствуют что большинство аварий происходило в ясную или пасмурную погоду (Рис. 1).

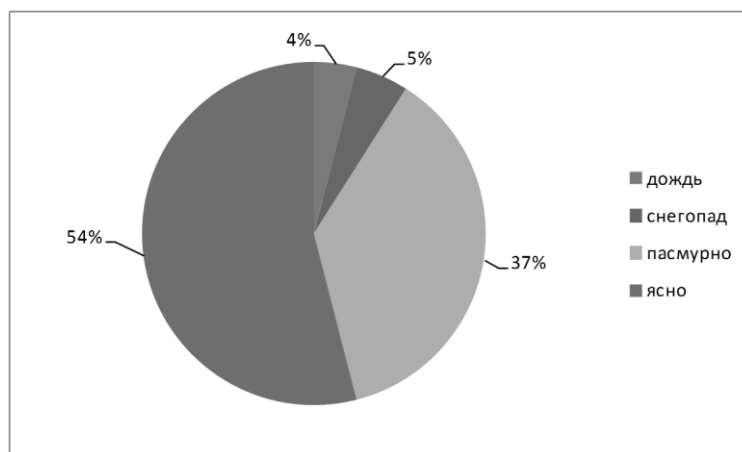


Рисунок 1 – Влияние погоды на ДТП

Следует отметить, что вопреки распространенному мнению, такие погодные условия как снег или дождь оказывают малое влияние на аварийность. Исходя из полученной информации, можно сделать предположение, что при наступлении этих неблагоприятных погодных условий опытные водители соблюдают безопасный скоростной режим, либо отказываются от длительных поездок. Гораздо уместнее в исследовании другой фактор, отвечающий за состояние проезжей части [9] (Рис. 2).

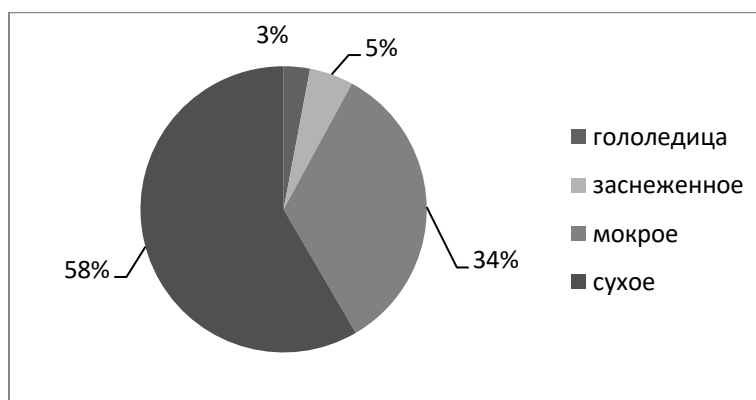


Рисунок 2 – Круговая диаграмма влияния состояния проезжей части на ДТП

Построенный с помощью математического пакета STATISTICA график зависимости различных видов ДТП от времени суток [8] (Рис. 3), показывает, что есть взаимосвязь между временем суток, видом происшествия и количеством пострадавших. Аварии в темное время суток гораздо опаснее и приводят к большему количеству погибших.

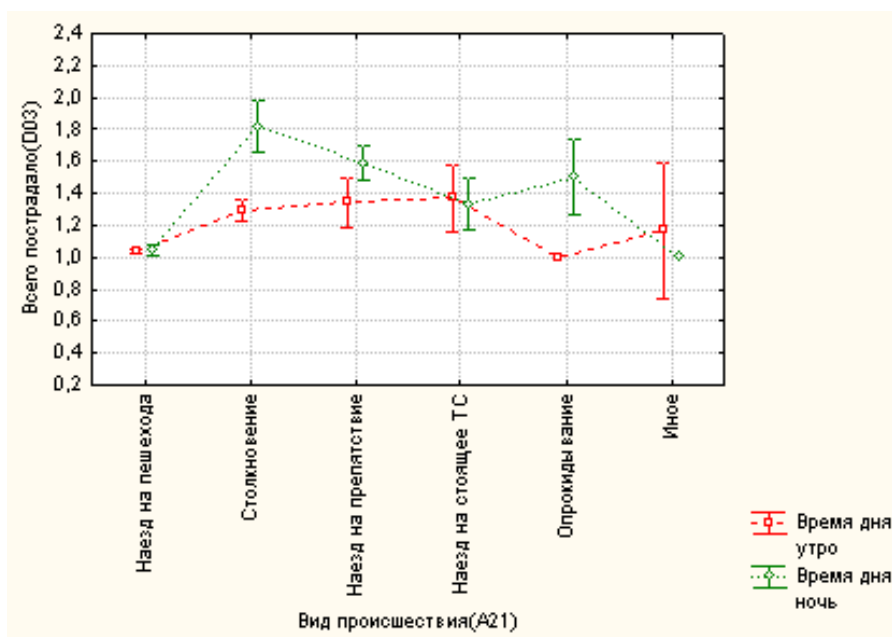


Рисунок 3 – Зависимость различных видов ДТП от времени суток

Также, ночью, либо при плохом освещении повышается вероятность летального исхода столкновений с препятствиями. Этому способствует снижение дальности видимости, и, соответственно, уменьшается время за которое водитель может начать торможение.

Таким образом, возможно осуществлять дальнейший факторный анализ, и из массива любых имеющихся в наличии статистических данных сделать выборку наиболее значимых. Полученная выборка позволяет создать надежную основу для обучения нейронной сети.

Список источников

1. Приложение к приказу МЧС России от 08.07.2002 № 329 «Об утверждении критериев информации о чрезвычайных ситуациях»
2. Сведения о показателях состояния безопасности дорожного движения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gibdd.ru/stat/> – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 08.04.2022).
3. Трофимец Е.Н. Оптимизационные модели в управлении организационными системами: учеб. пособие / Е.Н. Трофимец, В.Я. Трофимец; под общей редакцией Э.Н. Чижилова - СПб.: Санкт-Петерб. ун-т ГПС МЧС России, 2016. – 87 с.
4. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]:– режим доступа к сайту.: <http://www.gks.ru/>
5. ГОСТ Р ИСО/МЭК 27.002—89 Надежность в технике
6. Методические рекомендации по организации реагирования на прогнозы чрезвычайных ситуаций, Ю.Л. Воробьев, 2003 год
7. Методика расчета прогнозирования дорожно-транспортных происшествий на территории Курганской области, территориальный центр мониторинга Уральского Федерального округа, 2005 г.
8. Доработанный текст проекта Приказа МЧС России: Об утверждении порядка подготовки, представления прогнозной информации и организации реагирования функциональных и территориальных подсистем единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на прогнозы чрезвычайных ситуаций (подготовлен МЧС России 05.02.2017).
8. Н.Н. Валеев, А.В. Аксянова, Г.А. Гадельшина «Анализ временных рядов и прогнозирование»: Казань, 2010г.
9. Н.А. Банушкина, Е.В. Печатнова Повышение эффективности прогнозирования ДТП на автомобильных дорогах вне населенных пунктов на основе разработки экспертной системы, Алтайский государственный университет, Барнаул, 2015.
10. Научная электронная библиотека «Киберленинка» [Электронный ресурс]:– режим доступа к сайту: <https://cyberleninka.ru/>.

References

1. Order of the Ministry of Emergency Situations of Russia dated 08.07.2002 No. 329 «On approval of criteria for information on emergency situations»
2. Information on indicators of the state of road safety [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.gibdd.ru/stat/> – Title from the screen. – (Accessed: 08.04.2022).
3. Trofimets E.N. Optimization models in the management of organizational systems: textbook. manual / E.N. Trofimets, V.Ya. Trofimets; under the general editorship of E.N. Chizhikov - St. Petersburg: St. Petersburg. un-t GPS EMERCOM of Russia, 2016. 87 p.
4. Federal State Statistics Service [Electronic resource]:– site access mode.: <http://www.gks.ru/>
5. GOST R ISO/IEC 27.002—89 Reliability in engineering
6. Methodological recommendations on the organization of response to emergency forecasts, Yu.L. Vorobyov, 2003
7. Methodology for calculating the forecasting of road accidents in the Kurgan region, Territorial Monitoring Center of the Ural Federal District, 2005
8. Revised text of the draft Order of the Ministry of Emergency Situations of Russia: On approval of the procedure for preparing, presenting forecast information and organizing the response of functional and territorial subsystems of the unified State system of emergency prevention and Response to emergency forecasts (prepared by the Ministry of Emergency Situations of Russia 05.02.2017).
8. N.N. Valeev, A.V. Aksyanova, G.A. Gadelshina «Time series analysis and forecasting»: Kazan, 2010.
9. N.A. Banushkina, E.V. Pechatnova Improving the efficiency of forecasting accidents on highways outside settlements based on the development of an expert system, Altai State University, Barnaul, 2015.
10. Scientific electronic library «Cyberleninka» [Electronic resource]:– site access mode: <https://cyberleninka.ru/>.

УДК 614.849

Основы пожарной безопасности мореплавания в нормах международного права

Руслан Сабитович Сташков

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

fpkrus@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9919-6271>

Аннотация. В статье рассмотрены нормы международного права, связанные с законодательством в сфере обеспечения пожарной безопасности морского судоходства. Уделено внимание рассмотрению элементов, составляющих безопасность мореплавания.

Ключевые слова: морское судоходство, морская безопасность, пожарная безопасность, безопасность мореплавания, международное право

Fundamentals of fire safety in navigation in the norms of international law

Ruslan S. Stashkov

Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia

fpkrus@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9919-6271>

Abstract. The article considers the norms of international law related to the legislation in the field of ensuring the fire safety of maritime navigation. Attention is paid to the elements constituting the safety of navigation.

Keywords: maritime navigation, maritime safety, fire safety, maritime safety, international law

С постоянным научно-техническим развитием человечества, безусловно, и развивается морское судоходство. Увеличение морских судов в различных водных пространствах, приводит к загруженности морских путей и сообщений, тем самым возрастает риск аварийных ситуаций, таких как пожар, потеря материальных ценностей, гибели людей и др.

Безопасность мореплавания – довольно емкое и широкое понятие. Понятие «безопасность», относящаяся к области мореплавания, изменялось на протяжении многовековой истории жизни человека рядом с морской стихией.

Международные нормы права рассматривают морскую безопасность в широком смысле, включая в это понятие несколько различные аспекты:

1) В преамбуле Конвенции о борьбе с незаконными актами, направленными против безопасности морского судоходства от 10 марта 1988 года [1] указывается, что безопасность морского судоходства может быть нарушена путем осуществления незаконных актов, которые являются угрозой безопасности людей и материальных ценностей, подрывают веру народов мира в безопасность морского судоходства, серьезно нарушают морское сообщение.

2) Протокол о борьбе с незаконными актами, направленными против безопасности стационарных платформ, расположенных на континентальном шельфе, от 10 марта 1988 года [2] в статье 2 указывает перечень преступлений, совершение которых может подорвать безопасность стационарных платформ, отмечая, что их безопасность также, наряду с безопасностью морского судоходства, нуждается в пристальном внимании со стороны мирового сообщества.

3) Международный Кодекс по управлению безопасной эксплуатацией судов и предотвращением загрязнения от 4 ноября 1993 года [3] рассматривает безопасность с экологической точки зрения, как обеспечения безопасности эксплуатации судов и недопустимости загрязнения морской среды.

При проектировании судов и морских сооружений инженерами используется весь накопленный опыт обеспечения таких качеств, которые позволяют использовать в эксплуатации с минимально возможным риском для персонала и самого объекта. Данный опыт изложен в международных и национальных нормативных и руководящих документах, к примеру, таких как Международная Конвенция по охране человеческой жизни на море (СОЛАС-74) [4], Международная конвенция по поиску и спасанию (КОС-69) [5], Торремолиноская международная конвенция по безопасности рыболовных судов 1977 года и т.д., знание которых обязательно для проектировщика, так как и обязательное выполнение указанных в них требований.

Таким образом, наивысший коэффициент безопасности мореплавания будет достигнут при соблюдении установленных международных норм и правил в совокупности с элементами, составляющие безопасность мореплавания, пожарную безопасность, соблюдения которых максимально приблизит к сохранности морских и речных судов, человеческих жизней, грузов при перевозке, безопасности морских путей, которые при неисправности могут негативно повлиять на все аспекты безопасности.

Список источников

1. Конвенция о борьбе с незаконными актами, направленными против безопасности морского судоходства, Рим, 1988 // Бюллетень международных договоров. 2002. N 1. С. 3 - 12.
2. Протокол о борьбе с незаконными актами, направленными против безопасности стационарных платформ, расположенных на континентальном шельфе от 10 марта 1988 г. // Сб. важнейших документов по международному праву. Ч. II. Особенная. М., 1997.
3. Международный Кодекс по управлению безопасной эксплуатацией судов и предотвращением загрязнения, принят Ассамблеей Международной морской организации 4 ноября 1993 года. // Бюллетень международных договоров. 2011. Приложение, часть 4.
4. Международная конвенция по охране человеческой жизни на море 1974 года с поправками (СОЛАС-74) (с изменениями на 1 января 2016 года) // Бюллетень международных договоров. 2011 (приложение N 1, ч. 1). С. 3 - 211.
5. Международная конвенция по обмеру судов 1969 года (Tonnage) [рус., англ.] (Вместе с «Правилами определения валовой и чистой вместимости судов», «Международным мерительным свидетельством 1969 года», «Рекомендациями») (Заключена в г. Лондоне 23.06.1969)
6. Международная конвенция по поиску и спасанию на море 1979 года (SAR) (Заключена в г. Гамбурге 27.04.1979 г.) // Сборник международных договоров СССР. Вып. XLIV.- М., 1990. С. 225 - 238.
7. Международная конвенция о спасании 1989 года (SALVAGE) (Заключена в Лондоне 28.04.1989 г.) // Бюллетень международных договоров. 2001. N 4. С. 5 - 12.
8. Конвенция Организации Объединенных Наций по морскому праву (UNCLOS) (заключена в г. Монтего-Бее 10.12.1982 г.) // Бюллетень международных договоров. 1998. N 1. С. 3 - 168.
9. Конвенция о Международной морской организации (Вместе с Резолюцией A.724(17) «Поправки к Конвенции о Международной морской организации (легализация Комитета по упрощению формальностей)», Резолюцией A.735(18) «Поправки к Конвенции о Международной морской организации») (Конвенция заключена в г. Женеве 06.03.1948) (с изм. и доп. от 10.11.1984) (Резолюция A.724(17) принята 07.11.1991) (Резолюция A.735(18) принята 04.11.1993) // Международное публичное право. Сборник документов. Т. 1.- М.: БЕК, 1996. С. 262 - 279.
10. Международная конвенция по предотвращению загрязнения моря нефтью, 1954 (Вместе с Резолюциями Международной конференции по предотвращению загрязнения моря нефтью, 1954) (Заключена в г. Лондоне 12.05.1954 г.)

References

1. International Conference on the Suppression of Unlawful Acts against the Safety of Maritime Navigation (SUA), 1988 // Journal of International Law, 2002. N 1. p. 3 - 12.
2. Protocol for the Suppression of Unlawful Acts against the Safety of Fixed Platforms Located on the Continental Shelf, adopted 10 March 1988 // Collection of the most important documents on international law. Part II. M., 1997.
3. International management code for the safe operation of ships and for pollution prevention (The ISM Code), adopted 10 March 1993 // Journal of International Law, 2011. Appendix, part 4.
4. International Convention for the Safety of Life at Sea, SOLAS // Journal of International Law, 2011. Appendix N 1, part 1. p. 3 - 211.
5. International Convention on Tonnage Measurement of Ships (including «Regulations for determining gross and net tonnages of ships», «Measurement and calculation» and Appendix), adopted by IMO in 1969.
6. International Convention on Maritime Search and Rescue (SAR), 1979 // Collection of international treaties of the USSR. XLIV.- M., 1990. p. 225 - 238.
7. International Convention on Salvage, IMO 1989 // Journal of International Law, 2001. N 4. p. 5 - 12.
8. United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS) (Concluded in Montego Bay on December 10, 1982) // Journal of International Law, 1998. N 1. p. 3 - 168.
9. Convention on the International Maritime Organization (IMO) (including RESOLUTION A.724(17) Amendments to the Convention on the International Maritime Organization (institutionalization of the Facilitation Committee), RESOLUTION A.735(18) Amendments to the Convention on the International Maritime Organization (Convention concluded in Geneva on March 6, 1948) (as amended and supplemented on November 10, 1984) (Resolution A.724(17) adopted on November 7, 1991) (Resolution A.735(18) adopted on November 4, 1993)) // International public law. Collection of documents. T. 1.- M.: 1996. p. 262 - 279.
10. International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, MARPOL 73/78 (including RESOLUTION of Prevention of Pollution of the Sea by Oil, 1954) (Concluded in London on May 12, 1954).

УДК 614.841.2

Исследование работоспособности полевых приборов для осмотра места пожара в условиях низких температур

Татьяна Павловна Сысоева¹, Елена Владимировна Калач²

¹Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

²Воронежский государственный технический университет, Воронеж, Россия

¹syisik@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0230-465x>

²a_kalach@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8926-3151>

Аннотация. Приведены результаты исследования полевых приборов на работоспособность в соответствии заявленных технических температурных режимов при осмотре места пожара в условиях низких температур с помощью климатической камеры.

Ключевые слова: пожар, эксперт, полевые методы, место осмотра, Арктическая зона

Investigation of the operability of field devices for the inspection of the fire site at low temperatures

Tatiana P. Sysoeva¹, Elena V. Kalach²

¹Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia

²Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

¹syisik@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0230-465x>

²a_kalach@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8926-3151>

Annotation. The results of the study of field devices for operability in accordance with the declared technical temperature conditions, during the inspection of the fire site, at low temperatures using a climate chamber presented.

Keywords: fire, expert, field methods, place of inspection, Arctic zone

Представлены результаты исследования работоспособности полевых приборов для осмотра места пожара в условиях низких температур. Полученные результаты позволяют учитывать максимальные зоны воздействия температур [1]. В качестве объектов исследования были выбраны «МВП-2М» от -10 °С до + 50 °С; «КИМ-01-ЭП» от -10 °С до + 50 °С; «УЗ-01-ЭП» от - 20 °С до + 40 °С; «КОЛИОН-1А» от - 20 °С до + 45 °С; «ТМ4» от - 10 °С до + 50 °С. Исследование полевых приборов было осуществлено в климатической камере - 70/100-XX TBX [2-5]. Испытания проводились в температурном диапазоне от -5 °С до -20 °С, с шагом в 5 °С, продолжительность каждого испытания 10 и 20 мин. По результатам испытаний, установлено, что «КОЛИОН-1А» [6], работает в соответствии с температурным диапазоном, указанным в техническом паспорте, остальные приборы не соответствуют указанным в технических паспортах. Таким образом, требуется обновление приборной базы для осмотра места пожара в Арктической зоне [7]. Требуется экспресс-оборудование с более высокими морозостойкими временными показателями.

Список источников

1. Чешко И.Д. Технические основы расследования пожаров: метод. пособие. М.: ВНИИПО, 2002. 330 с.
2. Кобулиев З.В., Хушвахтов З.Г., Шералиев М.У. Экспериментальное исследование теплотехнических свойств панелей наружных стен зданий в климатической камере // Вестник Таджикского технического университета 2008. Т. 1. № 1. С. 78-81.
3. Романов А.А., Собко А.А., Комнатнов М.Е. Разработка платы ввода и обработки команд управления климатической экранированной камерой. Электронные средства и системы управления. Материалы докладов Международной научно-практической конференции. 2017. № 1-2. С. 20-22.
4. Климатическая камера. Кузнецов А.В., Коваленко А.М., Пархоменко Б.В. Авторское свидетельство SU 782755 A1, 30.11.1980. Заявка № 2434249 от 24.12.1976.
5. Кашапов М. ТО для вибростендов и климатических камер // Компоненты и технологии. 2016. № 11 (184). С. 158-159.
6. Сысоева Т.П., Кухарев А.А., Елисеев Ю.Н. Особенности экспертного исследования загорания паровоздушной смеси // Проблемы управления рисками в техносфере. 2019. № 2 (50). С. 137-141.
7. Сысоева Т.П., Кухарев А.А. Арктика - регион стратегических интересов: правовая политика и современные технологии обеспечения безопасности в арктическом регионе // В сборнике: Сервис безопасности в России: опыт, проблемы, перспективы. Материалы международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2020. С. 232-233.

References

1. Cheshko I.D. Technical bases of fire investigation: method. manual. Moscow: VNIPO, 2002. 330 p.
2. Kobuliev Z.V., Khushvakhtov Z.G., Sheraliev M.U. Experimental study of thermal properties of panels of external walls of buildings in a climatic chamber // Bulletin of the Tajik Technical University 2008. Vol. 1. No. 1. pp. 78-81.
3. Romanov A.A., Sobko A.A., Roomnov M.E. Development of a board for input and processing of commands for controlling a climate shielded camera. Electronic means and control systems. Materials of the reports of the International Scientific and Practical Conference. 2017. No. 1-2. pp. 20-22.
4. Climate chamber. Kuznetsov A.V., Kovalenko A.M., Parkhomenko B.V. Copyright certificate SU 782755 A1, 11/30/1980. Application No. 2434249 dated 12/24/1976.
5. Kashapov M. Technical report for vibration stands and climate chambers // Components and technologies. 2016. No. 11 (184). pp. 158-159.
6. Sysoeva T.P., Kukharev A.A., Eliseev Yu.N. Features of the expert study of the ignition of a vapor-air mixture // Problems of risk management in the technosphere. 2019. No. 2 (50). pp. 137-141.
7. Sysoeva T.P., Kukharev A.A. The Arctic - a region of strategic interests: legal policy and modern security technologies in the Arctic region // In the collection: Security Service in Russia: experience, problems, prospects. Materials of the international scientific and practical conference. St. Petersburg, 2020. pp. 232-233.

УДК 614.849

Анализ зарубежных нормативных документов, регулирующих пожарную и промышленную безопасность водородных топливных элементов

Артём Леонидович Тимошенко¹, Гафур Халафович Самигуллин²

^{1,2}Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

¹artem18181@gmail.com¹, <https://orcid.org/0000-0002-3927-5613>

²samigullin.g@igps.ru², <https://orcid.org/0000-0002-5688-8921>

Аннотация. В целях повышения качества отечественной стандартизации, использования зарубежного опыта в целях развития безопасности водородных технологий авторами были проанализирована нормативно-техническая база зарубежных нормативных документов, регулирующих пожарную и промышленную безопасность водородных топливных элементов. Уникальный отечественный опыт нормирования безопасности при работе с водородом формировался (в виде отраслевых норм и правил) в основном в ракетной, химической и нефтеперерабатывающих отраслях на крупномасштабных объектах в условиях слабых ресурсных ограничений и мало применим для энергоустановок на топливных элементах или автомобилей, использующих водород в качестве топлива, поэтому применение зарубежного опыта в решении данного вопроса наиболее актуально.

Ключевые слова: зарубежные нормативные документы, кодексы и стандарты, водородные топливные элементы, пожарная и промышленная безопасность, зарубежный опыт

Analysis of foreign codes & standards regulating the fire and industrial safety of hydrogen fuel cells

Artem L. Timoshenko¹, Gafur H. Samigullin²

^{1,2}Saint Petersburg University of State Fire Service of Emercom of Russia, Saint Petersburg, Russia

¹artem18181@gmail.com¹, <https://orcid.org/0000-0002-3927-5613>

²samigullin.g@igps.ru², <https://orcid.org/0000-0002-5688-8921>

Abstract. To improve the quality of domestic standardisation and to use foreign experience for the development of hydrogen technology safety, the authors analysed the regulatory and technical base of foreign regulations governing the fire and industrial safety of hydrogen fuel cells. The unique domestic experience of rationing safety when working with hydrogen was formed (in the form of industry standards and regulations) mainly in the rocket, chemical and oil-refining industries at large-scale facilities under weak resource constraints and is hardly applicable to power units on fuel cells or vehicles using hydrogen as fuel, so the application of foreign experience in addressing this issue is most relevant.

Keywords: foreign regulations, codes and standards, hydrogen fuel cells, fire and industrial safety, foreign experience

Нормативные документы, регулирующие пожарную и промышленную безопасность водородных топливных элементов (далее нормативные документы), представляют собой систему норм и стандартов, содержащую информацию, необходимую для их безопасного проектирования, строительства, эксплуатации, технического обслуживания, ремонта, испытания и утилизации. В зарубежных странах такие документы называют коды и стандарты (Codes & Standards).

Хотя водород используется в промышленности уже несколько десятилетий, его применение в качестве топлива для транспортных средств или стационарных источников энергии в потребительской среде является относительно новым. В связи с этим коды и стандарты по водороду и топливным элементам находятся на разных стадиях разработки. Промышленность, производители, правительство и другие эксперты по безопасности работают с организациями по разработке кодексов и стандартов с целью подготовки, рассмотрения и введения в действие технически обоснованных кодексов и стандартов в отношении водородных технологий и систем на топливных элементах. Также принимаются, пересматриваются или разрабатываются коды и стандарты не только для водородных транспортных средств, систем производства, транспортировки и хранения топлива, заправочных станций, но и для стационарных и портативных топливных элементов, а также для водородных генераторов.

В зарубежных странах кодексы - это требования к объектам инфраструктуры - зданиям и сооружениям. Как правило, они принимаются местными органами власти, приобретая тем самым силу закона. Кодексы часто ссылаются на стандарты для оборудования, используемого объектами инфраструктуры.

Стандарты в зарубежных странах - это правила, рекомендации, технические условия или характеристики для выпускаемой продукции или связанных с ней процессов, которые обычно применяются к оборудованию или его компонентам. Хотя данные нормативные документы носят рекомендательный характер, стандарты приобретают статус обязательного выполнения, когда на них ссылаются в кодексах или в других нормативно-правовых актах.

В России зарубежные нормативные документы имеют статус добровольного применения, если они не идут в разрез с нашими требованиями. То есть требования иностранных кодексов и стандартов применимы до тех пор, пока они не снижают уровень противопожарной защиты объекта.

Ведущими в мире организациями, разрабатывающими нормативные документы, являются Международная электротехническая комиссия (МЭК, IEC), Международная морская организация (ММО, IMO), Международная организация законодательной метрологии (МОЗМ, IOML), Международная организация по стандартизации (ИСО, ISO), Организация Объединённых Наций (ООН, United Nations), Американский институт аэронавтики и астронавтики (AIAA), Американское общество инженеров-механиков (ASME), Американское общество по испытанию материалов (ASTM International), Канадская ассоциация стандартов (CSA), Ассоциация сжатого газа (Compressed Gas Association), Американский национальный институт стандартов (ANSI/CSA), Институт инженеров электротехники и электроники (IEEE), Международное общество автоматизации (ISA), Национальная ассоциация пожарной защиты США (NFPA), Общество автомобильных инженеров (SAE), Лаборатория по технике безопасности (Underwriters Laboratories), Министерство торговли США, Министерство энергетики США, Министерство труда США, Министерство транспорта США, Австрийская ассоциация электротехники (OVE), Европейский комитет электротехнической стандартизации (CENELEC), Европейская экономическая комиссия ООН (UNECE), Европейская ассоциация промышленных газов (EIGA), Европейская организация по оборудованию гражданской авиации, Немецкий институт по стандартизации (DIN), Британский институт стандартов (BSI) и другие.

Ведущими странами в мире, в которых ведется разработка нормативных документов, являются США, Китай, Япония, Австрия, Канада, Россия, Австралия, Германия, Великобритания, Корея, Южная Африка, Тайвань и Бразилия.

Всего насчитывается около 393 опубликованных зарубежных нормативных документов. В России же насчитывается около 60 таких документов.

Зарубежный опыт в области нормирования пожарной и промышленной безопасности водородных устройств и систем может помочь нам преодолеть и растущее отставание в использовании водорода. Международные и национальные организации разработали, внедрили и уже широко используют нормативную техническую базу для применения водорода в водородных устройствах и системах. [1]

Список источников

1. Шелищ П.Б., Раменский А.Ю. Безопасность при работе с водородом // АЭЭ. 2009. №11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bezopasnost-pri-rabote-s-vodorodom> (дата обращения: 21.04.2022).
2. Электронный портал водородных инструментов Тихоокеанской северо-западной национальной лаборатории. URL: <https://h2tools.org> (дата обращения: 21.04.2022).
3. Официальный сайт Национальной ассоциации водородной энергетики. URL: [https:// http://h2org.ru](https://http://h2org.ru) (дата обращения: 21.04.2022).
4. Официальный сайт КВТ «Инженерно-технический центр «Водородные технологии». URL: [https:// http://h2center.ru](https://http://h2center.ru) (дата обращения: 21.04.2022).
5. Электронный портал Ассоциации топливных элементов и водородной энергии. URL: <https://www.fuelcellstandards.com/> (дата обращения: 21.04.2022).
6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 12.10.2020 г. № 2634-р «Об утверждении Плана мероприятий «Развитие водородной энергетики в Российской Федерации до 2024 года».
7. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 05.08.2021 N 2162-р «Об утверждении Концепции развития водородной энергетики в Российской Федерации»
8. Шебеко, Ю. Н. Нормативные документы, регламентирующие вопросы пожарной безопасности объектов инфраструктуры водородной энергетики / Ю. Н. Шебеко // Пожарная безопасность. – 2020. – № 4(101). – С. 36-42. – DOI 10.37657/vniipo.pb.2020.101.4.003.
9. Тимошенко А.Л. Водород как альтернативное топливо. Перспективы и проблемы внедрения в топливную промышленность // Сервис безопасности в России: опыт, проблемы, перспективы. Мониторинг, предотвращение и ликвидация чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Материалы международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 28 октября 2021 год.
10. С. В. Коробцев, В. Н. Фатеев, Р. О. Самсонов, С. И. Козлов Безопасность водородной энергетики // Транспорт на альтернативном топливе. 2008. №6 (6). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bezopasnost-vodorodnoy-energetiki-1> (дата обращения: 21.04.2022).

References

1. Shelisch P.B., Ramenskiy A.Yu. Safety of work with hydrogen // AAA. 2009. №11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bezopasnost-pri-rabote-s-vodorodom> (reference date: 21.04.2022).
2. Hydrogen Tools Portal of the Pacific Northwest National Laboratory. URL: <https://h2tools.org> (reference date: 21.04.2022).
3. Official website of the National Hydrogen Energy Association. URL: [https:// http://h2org.ru](https://http://h2org.ru) (reference date: 21.04.2022).
4. Official website of the «KVT Engineering Centre «Hydrogen Technology». URL: [https:// http://h2center.ru](https://http://h2center.ru) (reference date: 21.04.2022).

5. Portal of The Fuel Cell and Hydrogen Energy Association. URL: <https://www.fuelcellstandards.com/> (reference date: 21.04.2022).
6. Decree of the Government of the Russian Federation of 12.10.2020 No. 2634-r «On Approval of the Action Plan «Development of Hydrogen Energy in the Russian Federation until 2024».
7. Decree of the Government of the Russian Federation of 05.08.2021 N 2162-r «On Approval of the Concept of Hydrogen Energy Development in the Russian Federation».
8. Yury N. Shebeko. Normative regulation of fire safety of infrastructural objects of hydrogen energetics / Yury N. Shebeko // Fire safety. – 2020. – № 4(101). – С. 36-42. – DOI 10.37657/vniipo.pb.2020.101.4.003.
9. Timoshenko A.L. Hydrogen as an alternative fuel. Perspectives and problems of introducing it in the fuel industry // Safety Service in Russia: Experience, Problems, Prospects. Monitoring, prevention and elimination of emergencies of natural and man-made character: Proceedings of the International Scientific-Practical Conference. Saint Petersburg, October 28, 2021.
10. S. V. Korobtsev, V. N. Fateyev, R. O. Samsonov, S. I. Kozlov Safety of Hydrogen Energy // Transport on Alternative Fuels. 2008. №6 (6). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bezopasnost-vodorodnoy-energetiki-1> (reference date: 21.04.2022).

УДК 614.846.63

Оценка применения автоцистерн с лестницей в территориальном пожарно-спасательном гарнизоне Московской области

Александр Маркович Филановский¹, Николай Викторович Дроздов²^{1,2} Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия¹alex-fila@mail.ru; 0000-0003-1401-8319²street40rus@rambler.ru

Аннотация. В статье приводится количественная оценка показателей применения пожарных автоцистерн с лестницей при организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ на территории пожарно-спасательного гарнизона Московской области. Проведен краткий обзор конструктивных особенностей автоцистерн с лестницей, специфика применения по назначению.

Ключевые слова: пожар, пожарная безопасность, надежность, техника, АЦЛ, пожарная автоцистерна с лестницей, пожарный автомобиль

Assessment of the use of fire tankers with a ladder in the territorial fire and rescue garrison of the Moscow region

Alexander Markovich Filanovsky¹, Nikolay Viktorovich Drozdov²^{1,2}Saint Petersburg University of State fire services of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Saint-Petersburg, Russia¹alex-fila@mail.ru; 0000-0003-1401-8319²street40rus@rambler.ru

Abstract. The article provides a quantitative assessment of the indicators of the use of tanker trucks with a ladder in the organization of fire extinguishing and emergency rescue operations on the territory of the fire and rescue garrison of the Moscow region. A brief overview of the design features of tankers with a ladder, the specifics of the intended use.

Keywords: fire, fire safety, reliability, equipment, ACL, fire tanker truck with ladder, fire truck

Каждодневная практика тушения пожаров показывает, что успех в основном зависит от эффективности первоначальных действий пожарного подразделения, скорости прибытия к месту пожара, профессионализма мастеров пожарных, наличия пожарной техники и современного пожарно-технического вооружения.

В Национальном стандарте Российской Федерации пожарные автомобили (ПА) в зависимости от направления оперативной деятельности делятся на основные пожарные автомобили и специальные пожарные автомобили. Основные пожарные автомобили в зависимости от преимущественного использования и направлений оперативной деятельности подразделяются на пожарные автомобили общего применения и ПА целевого применения [4].

Рассмотрим более подробно тип основного пожарного автомобиля общего применения, пожарная автоцистерна с лестницей (АЦЛ): пожарный автомобиль, оборудованный пожарным насосом, емкостями для хранения жидких огнетушащих веществ и средствами их подачи, стационарной механизированной выдвижной и поворотной лестницей и предназначенный для доставки к месту пожара личного состава, пожарно-технического вооружения и оборудования, проведения действий по тушению пожара, использования при аварийно-спасательных работах. Данный пожарный автомобиль сочетает в себе функционал основного пожарного автомобиля общего применения и специального пожарного автомобиля.

Основные параметры [5], определяющие функциональную принадлежность пожарного автомобиля общего применения, пожарная автоцистерна с лестницей (АЦЛ), представлены в таблице 1.

Таблица 1

Основные параметры пожарного автомобиля общего применения

Изделие	Параметры		Примечания
Пожарные автоцистерны с лестницей (АЦЛ)	Объем цистерны, м ³ , не менее	Производительность насоса, л/с, не менее	Высота подъема лестницы, м
	3,0	40; 40/4	от 10 до 52

Исходя из основных параметров, пожарные автоцистерны с лестницей целесообразно применять в населенных пунктах, где средняя высота строений (жилых и не жилых) не превышает девяти этажей (28 метров), здание пожарного депо относится ко II типу [1], так как так пожарная автоцистерна с лестницей

совмещает все основные характеристики АЦ и АЛ, управление пожарной надстройкой и базовым шасси осуществляется одним оператором (водителем), занимает одно машиноместо в пожарном депо [7].

По состоянию на 31.12.2021 г. в территориальном пожарно-спасательном гарнизоне Московской области (далее - ТПСГ) имеется 726 АЦ различного класса, и 111 подъемных механизмов из них: АЛ-30 - 49 ед., АЛ-50 - 41 ед., АПК-30 - 4 ед., АПК-50 - 10 ед., АЦЛ - 7 ед.

На вооружении ТПСГ Московской области стоят следующие модификации пожарной автоцистерны с лестницей: АЦЛ-3-40-17(43118) – 2 ед., АЦЛ-3-40/4-17(43118) – 2 ед., АЦЛ 3,0-40/4-24(43118) – 3 ед.

Проведя изучение [6] состояния и эксплуатации пожарных автоцистерн и подъемных механизмов, имеющихся в подразделениях ТПСГ Московской области (68 подразделений ФПС и 216 подразделений ГКУ МО «Мособлпожспас»), за 2017-2021 года выяснено что, за данный период было зарегистрировано 81359 пожаров, на тушение пожаров автоцистерны совершили 122788 выездов, АЦЛ совершили 131 выезд. Приведем количественные показатели в целом за Московскую область в виде рисунка 1.

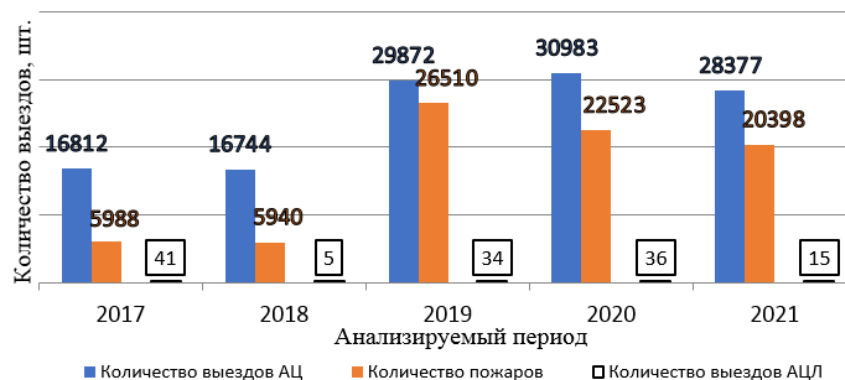


Рисунок 1 – Количество выездов на пожары ТПСГ Московской области за 2017-2021 г.

На рисунке 2 и 3 приводится детализация количества выездов на пожары АЦ и АЦЛ соответственно, находящихся на вооружении местных пожарно-спасательных гарнизонов (далее - МПСГ) Московской области.

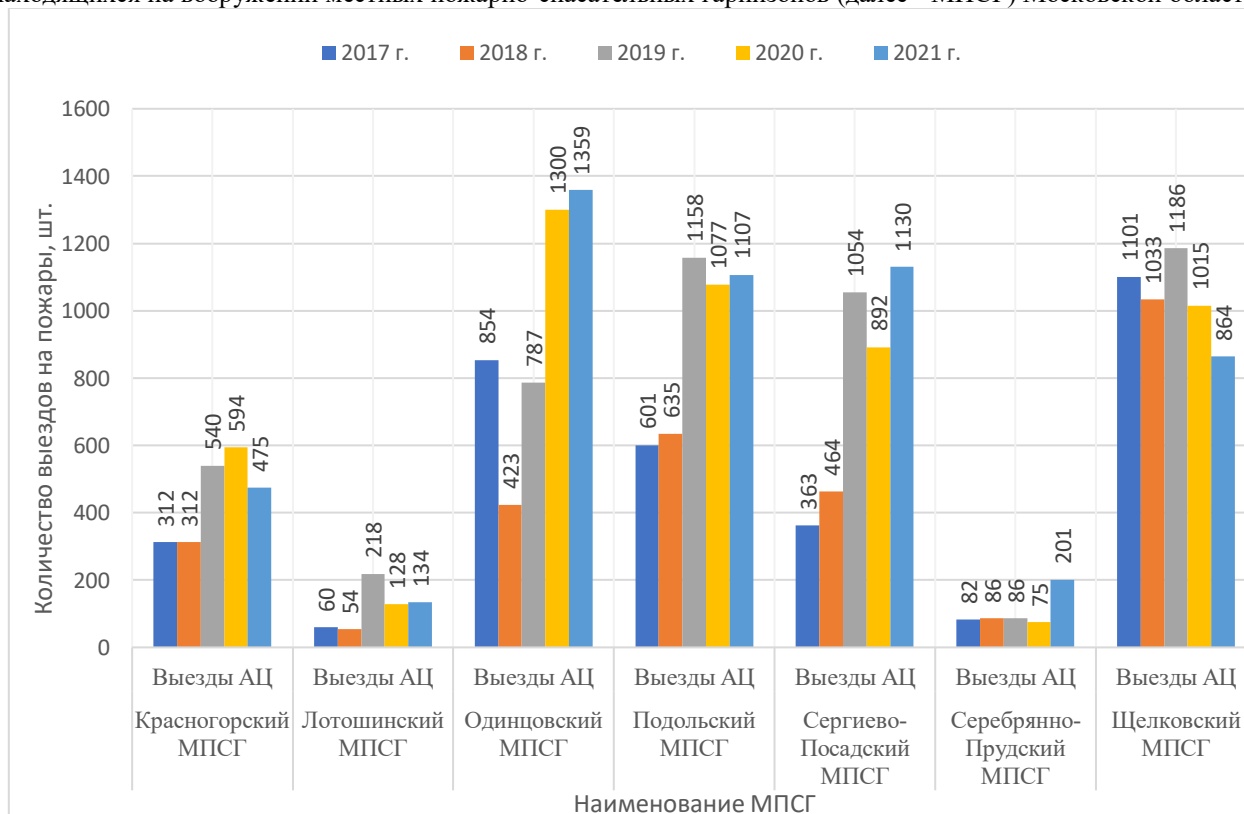


Рисунок 2 – Количество выездов на пожары АЦ МПСГ Московской области имеющих на вооружении АЦЛ

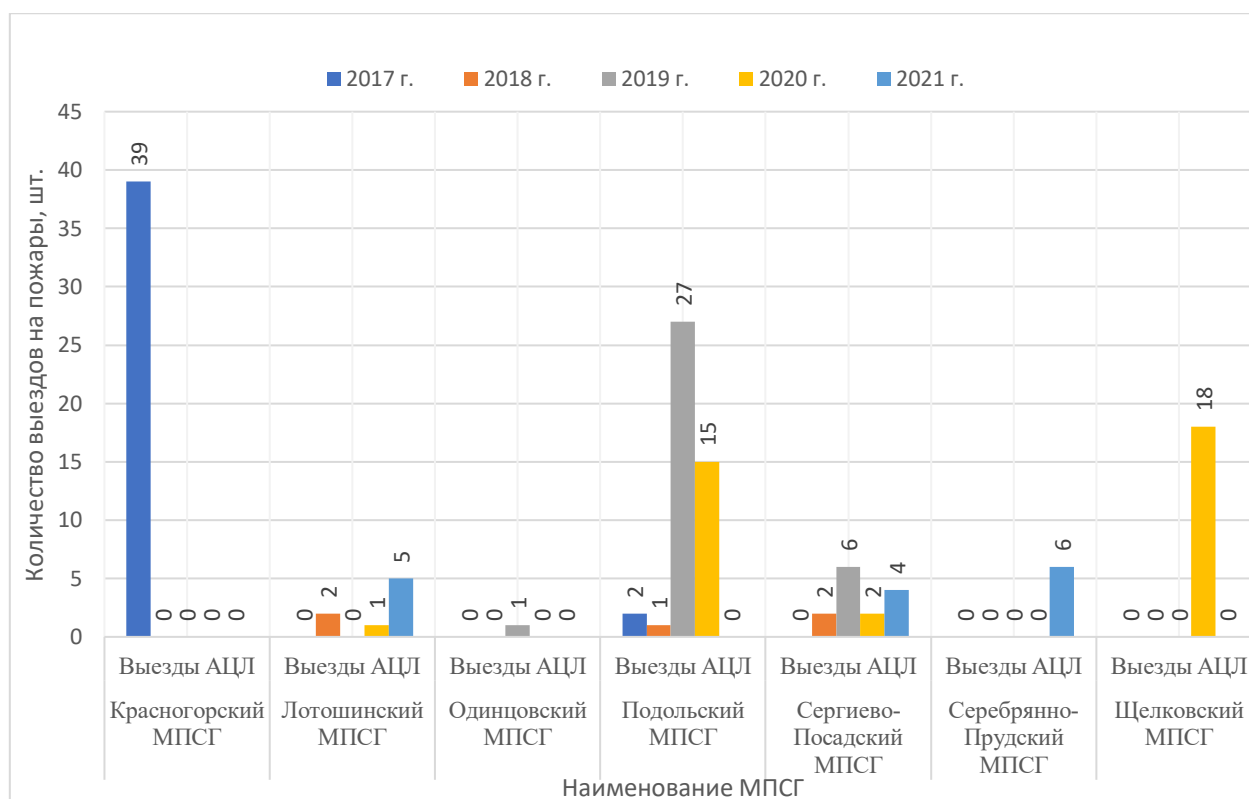


Рисунок 3 – Количество выездов на пожары АЦЛ МПСГ Московской области имеющих на вооружении АЦЛ

По вышеприведенным данным видно, что количество выездов на пожары пожарных автоцистерн с лестницей (АЦЛ) существенно меньше, в первую очередь это связано с тем, что пожарные автоцистерны с лестницей в основном используются как специальные пожарные автомобили. Во вторую очередь, с меньшим количеством единиц пожарных автоцистерн с лестницей стоящих на оснащении подразделений ТПСГ Московской области по сравнению с автоцистернами (по соотношению численности на 1 АЦЛ приходится 103 АЦ и 15 единиц высотной техники). В третью очередь, с ограниченной возможностью выполнять сразу две задачи одновременно в течении длительного времени без поддержки второй автоцистерны, установка на водоисточник и работа с подъемным механизмом в качестве которого она чаще всего используется.

Список источников

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ (в ред. 30.04.2021 г.) Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. Приказ МЧС России от 01 октября 2020 года № 737 «Об утверждении руководства по организации материально-технического обеспечения министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» (зарегистрирован в Министерстве Юстиции Российской Федерации от 27 декабря 2019 года № 57013) Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
3. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 года N 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ» (с изменениями на 28 февраля 2020 года). [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/542610435>.
4. ГОСТ Р 53247–2009. Техника пожарная. Пожарные автомобили. Классификация, типы и обозначения // ЭЛЕКТРОННЫЙ ФОНД правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://www.docs.cntd.ru> (дата обращения: 09.04.2022).
5. ГОСТ 34350–2017. Техника пожарная. Основные пожарные автомобили. Общие технические требования. Методы испытаний // ЭЛЕКТРОННЫЙ ФОНД правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://www.docs.cntd.ru> (дата обращения: 09.04.2022).
6. Пичугин, А. И. Предложения по оптимизации парка пожарных автоцистерн в подразделениях ФПС ГПС МЧС России / А. И. Пичугин, П. П. Галкин, В. Д. Волков // Пожарная безопасность: современные вызовы. Проблемы и пути решения : Материалы Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 14 апреля 2020 года / Составители Т.В. Мусиенко, В.А. Онов, Н.В. Федорова. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2020. – С. 40-44. – EDN SYLTEU.

7. Филиановский А. М. Обзор пожарных автомобилей, применяемых в подразделениях МЧС России / А. М. Филиановский, В. Р. Новиков, Р. Ю. Иванов // Проблемы управления рисками в техносфере. – 2020. – № 4(56). – С. 141-145. – EDN DZWNGB.
8. МЧС России. Пожарная техника. URL: <https://www.mchs.gov.ru/ministerstvo/oministerstve/tehnika/pozharnaya-tehnika> (дата обращения: 09.04.2022).
9. ОАО «Пожтехника». URL: <http://www.pozhtechnika.ru/> (дата обращения: 09.04.2022).
10. Насос центробежный пожарный комбинированный. НЦПК-40/100-4/400. Руководство по эксплуатации. КШИН.062223.015 РЭ.

References

1. Technical Regulations on fire safety requirements: Federal Law No. 123-FZ of 22.07.2008 (as amended on 30.04.2021) Access from the reference.-legal system «ConsultantPlus».
2. Order of the Ministry of Emergency Situations of Russia dated October 01, 2020 No. 737 «On Approval of the Guidelines for the Organization of material and Technical Support of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters» (registered with the Ministry of Justice of the Russian Federation dated December 27, 2019 No. 57013) Access from help.-the legal system «ConsultantPlus».
3. Order of the Ministry of Emergency Situations of Russia dated October 16, 2017 No. 444 «On approval of the Combat Charter of fire protection units defining the procedure for organizing fire extinguishing and emergency rescue operations» (as amended on February 28, 2020). [electronic resource]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/542610435>.
4. GOST R 53247-2009. Fire equipment. Fire trucks. Classification, types and designations // ELECTRONIC FUND of legal and normative-technical documentation. URL: <http://www.docs.cntd.ru> (accessed: 09.04.2022).
5. GOST 34350-2017. Fire equipment. The main fire trucks. General technical requirements. Test methods // ELECTRONIC FUND of legal and regulatory-technical documentation. URL: <http://www.docs.cntd.ru> (date of application: 09.04.2022).
6. Pichugin, A. I. Proposals for optimizing the fleet of fire tankers in the units of the FPS of the Ministry of Emergency Situations of Russia / A. I. Pichugin, P. P. Galkin, V. D. Volkov // Fire safety: modern challenges. Problems and solutions : Materials of the International Scientific and Practical Conference, St. Petersburg, April 14, 2020 / Compiled by T.V. Musienko, V.A. Onov, N.V. Fedorova. – Saint Petersburg: Saint Petersburg University of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergency Situations and Elimination of Consequences of Natural Disasters, 2020. – pp. 40-44. – EDN SYLTEU.
7. Filanovsky A.M. Review of fire trucks used in the units of the Ministry of Emergency Situations of Russia / A.M. Filanovsky, V. R. Novikov, R. Yu. Ivanov // Problems of risk management in the technosphere. – 2020. – № 4(56). – Pp. 141-145. – EDN DZWNGB.
8. The Ministry of Emergency Situations of Russia. Fire fighting equipment. URL: <https://www.mchs.gov.ru/ministerstvo/oministerstve/tehnika/pozharnaya-tehnika> (date of application: 09.04.2022).
9. JSC «Pozhtechnika». URL: <http://www.pozhtechnika.ru/> (date of application: 09.04.2022).
10. Centrifugal fire pump combined. NCPC-40/100-4/400. Operation manual. KSHIN.062223.015 RE.

УДК 338.14

Экономические потери от пожаров в нефтедобывающей промышленности

Семен Сергеевич Карнаков¹, Максим Валерьевич Коврижин², Михаил Юрьевич Бирюлев³

^{1, 2, 3} Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

¹ semn.karnakov@bk.ru

² maks.kovrizhin@mail.ru

³ biryulov.m@igps.ru

Аннотация. В статье рассматриваются экономические последствия пожаров в такой специфической сфере, как нефтедобывающая промышленность; приведен анализ причин таких пожаров, их частоты.

Ключевые слова: пожары, нефтедобывающая промышленность, экономические потери от пожаров, пожарная опасность, оценка ущерба от пожара

Economic losses from fires in the oil industry

Semyon S. Karnakov¹, Maxim V. Kovrizhin², Mikhail Y. Biryulev³

^{1, 2, 3} Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia

¹ semn.karnakov@bk.ru

² maks.kovrizhin@mail.ru

³ biryulov.m@igps.ru

Abstract. The article discusses the economic consequences of fires in such a specific area as the oil industry; an analysis of the causes of such fires, their frequency is given.

Keywords: fires, oil industry, economic losses from fires, fire danger, fire damage assessment

Одной из важных задач гарнизонов пожарной охраны является организационно-техническая готовность к тушению промышленных сооружений повышенной пожарной опасности, таких как: комплексы по нефтедобыче, а также резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов.

Из всех зарегистрированных пожаров в нефтедобывающей промышленности, а также в системе снабжения нефтепродуктами 48% относится к возгоранию резервуаров, заполненных нефтью. [1]

Повышенная пожароопасность нефтедобывающих комплексов и их резервуаров с нефтепродуктами свидетельствует о столь высоком числе пожаров, которые приводят к значительным экономическим последствиям.

Нефтяная промышленность — отрасль экономики, занимающаяся добычей, переработкой, транспортировкой, складированием и продажей полезного природного ископаемого — нефти и сопутствующих нефтепродуктов. К смежным отраслям промышленности относят: геофизику, бурение, производство нефтегазового оборудования. [2]

Повышенная пожарная опасность нефтедобывающей индустрии, так же как и ее важность для результативного функционирования экономики, обуславливает актуальность темы статьи.

При пожарах на объектах нефтегазовых комплексов значительный ущерб связан с попаданием в окружающую среду большого количества токсичных продуктов горения, огнетушащих средств, мощным тепловым излучением.

Крайне опасно горение розливов сырой нефти, продуктов и отходов ее химико-технологической переработки

В большинстве случаев происходят пожары и взрывы в работающих резервуарах с мазутом и нефтепродуктами.

Пожары со взрывом резервуара содержащим в себе нефтепродукты сопровождаются смертью или вредом здоровью работников, работавших на крыше резервуара. [3]

Рассматривая происшествия с 1970 г по настоящее время во всем мире можно назвать список главных причин пожаров, из-за которых происходит возгорание в резервуарах и резервуарных парках.

Крайне часто аварии, взрывы, пожары на предприятиях переработки углеводородного сырья происходят по причинам:

- Грубых нарушений правил техники безопасности, пожарной безопасности;
- Негерметичности резервуаров, соединительной арматуры;
- В результате нарушений правил монтажа, эксплуатации электрических сетей, оборудования и аппаратуры защиты.

Пожары в нефтедобывающей отрасли бывают следующих видов.

Пожары на стандартно функционирующих резервуарах (без нарушения технологических регламентов):

- пожары от атмосферного электричества;
- пожары, происходящие при отборе проб;
- пожары от создания локальных зон с взрывоопасной концентрацией на территории резервуарных парков;
- пожары от самовозгорания пирофорных отложений.

При проведении ремонтных и подготовительных работ происходит около 35 % зарегистрированных пожаров. В ходе ремонта возникают дополнительные технологические источники воспламенения, при резательных, сварочных, огневых, взрывных и прочих работ, которое испускают открытое пламя, капли плавленого металла или сильных беспламенных источников тепла, формирующихся во время функционирования техники.

Пожары этой группы представляют собой игнорирование правил, не разрешающих выполнение ремонтов на резервуарах без их специализированной подготовки. [4]

Изучение пожаров на объектах химической и нефтехимической промышленности показывает, что они обладают общей спецификой: причина этих пожаров обуславливается тем, что наблюдается целая последовательность событий, каждое из которых в отдельности не привело бы к сильному возгоранию, и лишь их неудачное сочетание заканчивается негативными последствиями, в том числе экономическими.

На основе исследований, самыми масштабными остаются пожары, происходящие в резервуарах, включенные в технологические цепочки предприятий, связанных с добычей, транспортировкой, переработкой и хранением углеводородных продуктов. [5]

Самым рискованным является наземное хранение углеводородов. На наземных резервуарах типа РВС в России за два десятилетия случилось 93,3% пожаров и происшествий. Распределение пожаров по виду хранимых продуктов приведено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение пожаров по виду хранимых продуктов

Вид резервуара	Частота пожаров
Резервуары с бензином	53,8%
Резервуары с сырой нефтью	32,4%
Резервуары с другими нефтепродуктами	13,8%

Наиболее распространены резервуарные возгорания были на распределительных нефтебазах – 48,3%, резервуары на нефтеперерабатывающих заводах возгорались в 27,7% случаев, на нефтепромыслах отмечено 14% пожаров, на резервуарах нефтепроводов – всего 10%. [6]

Средняя статистика пожаров с серьезными последствиями составляет в России по отраслям нефтяной и нефтеперерабатывающей промышленности 12 пожаров в год. При этом самым опасным считается весенний и летний период, за время которого происходит примерно 73 % чрезвычайных ситуаций, связанных с огнем. [7]

Среди произошедших за период 2021-2022 годов пожаров в нефтедобывающей промышленности имеет смысл выделить два наиболее характерных. В 2021 году 27 мая в Самарской области случился пожар на Первомайском месторождении. Загорелся резервуар с нефтешламом объемом 300 кубических метров. [8]

В 2022 году 1 февраля на Тортасинском нефтяном месторождении в Ханты-Мансийском автономном округе произошел выброс газа с последующим возгоранием. После ликвидации пожара скважина была закрыта, что увеличило экономический ущерб от происшествия, так как затраченные на разработку скважины средства не были в полном объеме возмещены во время ее работы. [9]

Экономический ущерб от пожара складывается из пары ключевых компонентов, таких как:

1. Прямой ущерб – оцененная в денежном эквиваленте величина уменьшения наличного имущества, включая затраты на спасение людей и материальных ценностей, тушение и предотвращение распространения пожара;

2. Косвенный ущерб определяется убытками, связанными с последствиями пожара и выступает производным от прямого ущерба. Косвенный ущерб имеет опосредованный характер, но его размер часто превышает прямой ущерб. Травматизм людей и потери, связанные с гибелью людей – социально-экономические потери косвенного ущерба при пожаре. Сюда относят затраты на пособия по нетрудоспособности, пенсии, расходы на восстановление здоровья пострадавших. [10]

В нефтедобывающей промышленности особенно актуальным является экологический ущерб от пожаров. Экономическая оценка косвенного ущерба от загрязнения окружающей среды формируется как сумма затрат, обусловленных отказом от проведения противозагрязняющих мероприятий.

Список источников

1. Хлопушкин С.А., Хлопушкина И.В., Организация пожаротушения на объекте хранения нефтепродуктов / Символ науки №4, 2019, С.57-58.
2. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 N 116-ФЗ (последняя редакция 11.06.2021) <https://docs.cntd.ru/document/9046058>
3. Андреев Д.В., Анисьева М.Н. Резервуары и технологическое оборудование. Энергетика и рациональное природопользование №4, 2018, С.28-32.
4. Мальцев А.В., Зубков Д.В., Хайтул А.М. Анализ причин возникновения пожаров на объектах

нефтеперерабатывающей промышленности. Энергетика и рациональное природопользование №2, 2018, С.278-280.

5. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2020 году» / - М.: МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2021. <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/5304>

6. Статистика пожаров на объектах нефтегазовой отрасли // Калагина Ю.М // <https://scienceforum.ru/2017/article/2017030219>

7. Нектегяев Г.Г., Борисов А.И. Влияние последствий пожаров на экономику Российской Федерации. Московский экономический журнал, №8, 2019, С.21-22. <https://qje.su/ekonomicheskaya-teoriya/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-8-2019-63/?print=print>

8. «В Самарской области потушили пожар на резервуаре с нефтешламом»// Новостной портал: (РИА НОВОСТИ) <https://ria.ru/20210527/pozhar-1734469681.html>

9. На Тортасинском месторождении в ХМАО произошел выброс газа с последующим возгоранием // Новости; Происшествия // Новостной портал: <https://www.interfax.ru/russia/819506>

10. Артеменко А.В., Абакумов Р.Г., Определение и оценка экономического ущерба от пожара зданий и сооружений. Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования, №7 (33), Том 1, 2018. С.24-29.

References

1. Xlopushkin S.A., Xlopushkina I.V., Organizaciya pozharotusheniya na ob`ekte xraneniya nefteproduktov / Simvol nauki №4, 2019, S.57-58.

2. Federal'nyj zakon «O promy'shlennoj bezopasnosti opasny`x proizvodstvenny`x ob`ektov» ot 21.07.1997 N 116-FZ (poslednyaya redakciya 11.06.2021) <https://docs.cntd.ru/document/9046058>

3. Andreev D.V., Anis`eva M.N. Rezervuary` i texnologicheskoe oborudovanie. E`nergetika i racional`noe prirodo-pol'zovanie №4, 2018, S.28-32.

4. Mal`cev A.V., Zubkov D.V., Hajtul A.M. Analiz prichin vozniknoveniya pozharov na ob`ektax neftepererabatyvayushhej promy'shlenosti. E`nergetika i racional`noe prirodo-pol'zovanie №2, 2018, S.278-280.

5. Gosudarstvennyj doklad «O sostoyanii zashhity` naseleniya i territorij Rossijskoj Federacii ot chrezvy`chajny`x situacij prirodnogo i texnogenного xaraktera v 2020 godu» / - М.: МChS Rossii. FGBU VNII GOChS (FCz), 2021. <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/5304>

6. Statistika pozharov na ob`ektax neftegazovoj otrasli // Kalagina Yu.M // <https://scienceforum.ru/2017/article/2017030219>

7. Nektegyaev G.G., Borisov A.I. Vliyanie posledstvij pozharov na e`konomiku Rossijskoj Federacii. Moskovskij e`konomicheskij zhurnal, №8, 2019, S.21-22. <https://qje.su/ekonomicheskaya-teoriya/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-8-2019-63/?print=print>

8. «V Samarskoj oblasti potushili pozhar na rezervuare s nefteshlamom»// Novostnoj portal: (RIA NOVOSTI) <https://ria.ru/20210527/pozhar-1734469681.html>

9. Na Tortasinskom mestorozhdenii v XMAO proizoshel vy`bros gaza s posleduyushhim vozgoraniem // Novosti; Proisshestiya // Novostnoj portal: <https://www.interfax.ru/russia/819506>

10. Artemenko A.V., Abakumov R.G., Opredelenie i ocenka e`konomicheskogo ushherba ot pozhara zdaniy i sooruzhenij. Innovacionnaya e`konomika: perspektivy` razvitiya i sovershenstvovaniya, №7 (33), Том 1, 2018. S.24-29.

УДК 502.171

Влияние экологических последствий лесных пожаров на изменение климата

Елена Юрьевна Кузнецова

Институт проблем транспорта им. Н.С. Соломенко Российской академии наук, лаборатория проблем экологии транспортных систем, Санкт-Петербург, Россия
helhena@mail.ru

Аннотация. Доклад посвящен вопросам взаимосвязи влияния климатических изменений на количество и мощность лесных пожаров и лесных пожаров и их последствий на потепление климата. Налаживание эффективного межведомственного взаимодействия органов государственного управления Российской Федерации, научного сообщества, и общественных организаций в вопросе снижения влияния лесных пожаров и их экологических последствий на глобальное потепление крайне актуально на пути выхода из климатического кризиса.

Ключевые слова: лесные пожары, климатические изменения, экология

The impact of environmental consequences of forest fires on climate change

Elena Y. Kuznetsova

Solomenko Institute of Transport Problems of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russian Federation
helhena@mail.ru

Аннотация. The report is devoted to the issues of the relationship between the impact of climate change on the number and power of forest fires, as well as the impact of consequences of forest fires on the climate. Effective interdepartmental interaction of government bodies of the Russian Federation, the scientific community, public organizations on the issue of reducing the impact of forest fires and their environmental consequences on global warming is extremely relevant today on the way out of the climate crisis.

Ключевые слова: forest fires, climate change, ecology

Лесные массивы в Российской Федерации занимают около 50% площади территорий [1]. Лесные пожары (ЛП) возникают ежегодно, и на сегодняшний день крайне важно внимание государства, науки и общественности к вопросам уменьшения количества лесных возгораний, изучению их последствий и поиску путей снижения влияния этих последствий на экологию и качество жизни населения страны.

ЛП являются одной из самых опасных стихий, их последствия разнообразны и делятся на экологические, социальные и экономические [2]. Огонь – доминирующий фактор по масштабу и характеру воздействия на леса, определяющий их структуру, качество и количество лесного фонда, наносит значительный вред экономике и инфраструктуре, уничтожает или повреждает культурные ценности. Последствия ЛП влияют на устойчивость экологических систем, способствуют усилению климатических изменений [2-4].

В сознании общественности ЛП связываются с глобальным потеплением. В опубликованных зарубежными учеными сведениях относительно ЛП в Якутии в 2021 году, заявлено, что они усилят парниковый эффект [5]. Однако достаточно информации и о том, что аномальная жара, вызванная потеплением мирового климата, является причиной катастрофических природных пожаров последних лет [6, 7]. Вопрос ускоряют ли ЛП изменения климата, или, напротив, изменения климата вызывают ЛП актуален сегодня, ответ на него лежит на поверхности, эти два процесса тесно взаимосвязаны между собой. Основной причиной возникновения ЛП сегодня является человек [8]. Но на распространение огня влияют климатические, физико-географические и биотические факторы. Простая схема взаимосвязи пожаров и климата представляет собой некий замкнутый круг (Рисунок 1).

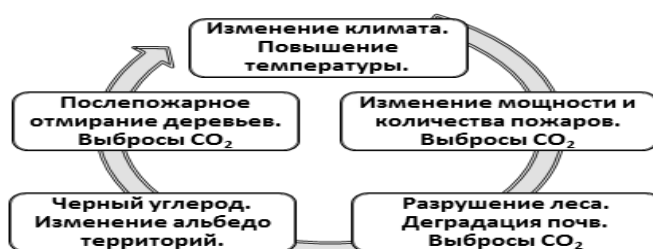


Рисунок 1 – Схема взаимосвязи последствий лесных пожаров и изменений климата

Изменение климата создаёт условия, но не является причиной ЛП, из-за растущих температур, сухой погоды растения легче воспламеняются, это приводит к более сильным и неуправляемым возгораниям, при этом последствия ЛП, вносят дополнительный вклад в изменение климата. При ЛП, особенно торфяном, в атмосферу выбрасывается большое количество углекислого газа. Повреждённый огнём лес, медленнее восстанавливается, снижается поглощение углекислого газа и выделение кислорода, и как следствие снижается его функция замедления изменения климата. Огонь уничтожает полезные микроорганизмы, разрушаются питательные вещества, происходит эрозия почвы и начинается опустынивание. Деградировавшие земли не поглощают углекислый газ, и он накапливается в атмосфере. Чёрный углерод, или сажа, влияют на альбедо поверхности территорий, способствует прогреву ледовых шапок, что снижает естественное охлаждение Земли [3,4,6]. В 2021 году на землях лесного фонда России возникло 14,5 тыс. пожаров (площадь 10 млн га), а в год стал пятым с начала века по площади, пройденной ЛП [9]. В Европейской части России июнь стал самым теплым месяцем за весь период 130-летних наблюдений [10]. Аномальная жара характерна и для других регионов, пожарный сезон становится круглогодичным.

Изменение средней температуры на планете является одной из важнейших глобальных задач. Проблема глобального потепления, несмотря на всю ее неоднозначность, признана на высшем политическом уровне [11]. Очевидным, для достижения климатических целей необходим комплексный подход, использующий все возможные инструменты для снижения темпов потепления климата. Уменьшение количества лесных возгораний, сокращение их мощности, своевременное обнаружение и тушение, а также снижение влияния их экологических последствий на окружающую среду, позволят добиться желаемого результата при условии формирования системного подхода, а в итоге минимизировать влияние ЛП и их последствий на климат, а соответственно и снизить влияние потепления климата на ЛП.

Для реализации предлагаемого комплексного инструмента необходим подход обеспечивающий, выбор ряда основных принципов и поэтапное формирование перечней мероприятий по каждому принципу с учетом положений нормативно-правовой документации и уровня развития науки и техники по направлениям деятельности. При условии налаживания эффективного межведомственного взаимодействия органов государственного управления Российской Федерации по вопросу снижения влияния ЛП и их экологических последствий на климат с участием научного сообщества, общественных организаций, экологически ответственных бизнес-ассоциаций возможно создание одного из весомых инструментов выхода из климатического кризиса.

Список источников

1. Министерство природных ресурсов. Рослесхоз // https://www.mnr.gov.ru/press/news/rosleskhoz_kazhdoe_trete_derevo_v_rossiyskom_lesu_listvennitsa/?special_version=Y/ дата обращения 20.04.2022 г.
2. Мелехов И.С. Лесоводство: Учебник для вузов. – М.: МГУЛ, 2003. – 320 с.
3. Гришин А. М. О влиянии негативных экологических последствий лесных пожаров // Экологические системы и приборы. 2003. N4. С. 40-43.
4. Бродский А.К. Введение в проблемы биоразнообразия: иллюстрированный справочник. – СПб.: Издательство СПбГУ, 2002. – 144 с.
5. Публикация: Европа. Горит мерзлота, Сибирь боится: «Если у нас нет леса, у нас нет жизни» // <https://www.nytimes.com/2021/07/17/world/europe/siberia-fires.html/> дата обращения 20.04.2022 г.
6. Воробьев Ю. Л. Лесные пожары на территории России: Состояние и проблемы/ Ю. Л. Воробьев, В. А. Акимов, Ю. И. Соколов; Под общ. ред. Ю. Л. Воробьева; МЧС России. – М.: ДЭКС-ПРЕСС, 2004. – 312 с.
7. Росгидромет. Второй Оценочный Доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Общее резюме: Москва — 2014 г.
8. МЧС России // <https://50.mchs.gov.ru/deyatelnost/pozharoopasnyy-period-2020/rekomendacii-naseleniyu/osnovnye-prichiny-vozniknoveniya-lesnyh-pozharov/> дата обращения 20.04.2022 г.
9. Федеральное агентство лесного хозяйства. Данные по пожарам на землях лесного фонда России – 2021 год. // https://rosleshoz.gov.ru/information_systems/ дата обращения 20.04.2022 г.
10. Росгидромет. Доклад об особенностях климата в России в 2021 году // <https://www.meteorf.gov.ru/press/news/23886/> дата обращения 20.04.2022 г.
11. Киотский протокол к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата // <https://base.garant.ru/12131392/> дата обращения 20.04.2022 г.

References

1. Ministerstvo prirodnikh resursov. Rosleskhoz // https://www.mnr.gov.ru/press/news/rosleskhoz_kazhdoe_trete_derevo_v_rossiyskom_lesu_listvennitsa/?special_version=Y/ data obrashcheniia 20.04.2022 g.
2. Melekhov I.S. Lesovodstvo: Uchebnik dlia vuzov. – M.: MGUL, 2003. – 320 s.
3. Grishin A. M. O vliianii negativnykh ekologicheskikh posledstviy lesnykh pozharov // Ekologicheskie sistemy i pribory. 2003. N4. S. 40-43.
4. Brodskii A.K. Vvedenie v problemy bioraznoobrazii: illiustrirovannyi spravochnik. – SPb.: Izdatelstvo SPBGU, 2002. – 144 s.

5. Publikatsiia: Evropa. Gorit merzlota, Sibir boitsia: «Esli u nas net lesa, u nas net zhizni» // <https://www.nytimes.com/2021/07/17/world/europe/siberia-fires.html/> data obrashcheniia 20.04.2022 g.
6. Vorobev Iu. L. Lesnye pozhary na territorii Rossii: Sostoianie i problemy/ Iu. L. Vorobev, V. A. Akimov, Iu. I. Sokolov; Pod obshch. red. Iu. L. Vorobeva; MChS Rossii. – M.: DEKS-PRESS, 2004. – 312 s.
7. Rosgidromet. Vtoroi Otsenochnyi Doklad Rosgidrometa ob izmeneniiakh klimata i ikh posledstviakh na territorii Rossiiskoi Federatsii. Obshchee reziiume: Moskva — 2014 g.
8. MChS Rossii // <https://50.mchs.gov.ru/deyatelnost/pozharoopasnyy-period-2020/rekomendacii-naseleniyu/osnovnye-prichiny-vozniknoveniya-lesnyh-pozharov/> data obrashcheniia 20.04.2022 g.
9. Federalnoe agentstvo lesnogo khoziaistva. Dannye po pozharam na zemliakh lesnogo fonda Rossii – 2021 god. // https://rosleshoz.gov.ru/information_systems/ data obrashcheniia 20.04.2022 g.
10. Rosgidromet. Doklad ob osobennostiakh klimata v Rossii v 2021 godu // <https://www.meteorf.gov.ru/press/news/23886/> data obrashcheniia 20.04.2022 g.
11. Kiotskii protokol k Ramochnoi konventsii Organizatsii Obieedinennykh Natsii ob izmenenii klimata // <https://base.garant.ru/12131392/> data obrashcheniia 20.04.2022 g.

УДК 502.55

Анализ влияния изменения климата на природные пожары на примере России

Ольга Владимировна Ложкина¹, Сергей Викторович Орловцев²

^{1,2} Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Россия

¹lojkina@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0001-8604-2698>

²osv-01@yandex.ru

Аннотация. В статье на основе изучения статистических данных и научно-исследовательских работ проводится анализ взаимного влияния глобального изменения климата и лесных пожаров. Проведенный анализ показал, что в 2020 г. на территории Западносибирского и Восточносибирского районов усредненные значения среднегодовой температуры воздуха были соответственно на 5,9 и 4,7°C выше нормы. В целом по стране с 2017 по 2020 наблюдалась тенденция увеличения числа лесных пожаров (в среднем на 10 % в год).

Ключевые слова: изменения климата, глобальное потепление, природные пожары

Analysis of the impact of climate change on wildfires in the Russian Federation

Olga V. Lozhkina¹, Sergey V. Orlovtssev²

^{1,2} St. Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Russia

¹lojkina@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0001-8604-2698>

²osv-01@yandex.ru

Abstract. Based on the study of statistical data and research work, the article analyzes the mutual influence of global climate change and forest fires. The analysis showed that in 2020, in the territory of the West Siberian and East Siberian regions, the average values of the average annual air temperature were, respectively, 5.9 and 4.7°C above the norm. In the whole country, from 2017 to 2020, there was a tendency to increase the number of forest fires (on average by 10% per year).

Keywords: climate change, global heating, wildfires.

Результаты многолетних климатических исследований, опубликованные в докладах Межправительственной группы экспертов по изменению климата при ООН показывают, что на нашей планете Земля наблюдается устойчивое глобальное изменение климата [1]. Основной причиной данных изменений служат выбросы парниковых газов в результате деятельности человека. В настоящий момент ученые говорят о повышении средней температуры планеты на 1,09 °C за последние 130 лет. По данным многолетних глобальных наблюдений зимой нет усиления потепления (далее – УП), а наоборот, потепление замедляется. В теплые сезоны Северного полушария с апреля по октябрь УП весьма значительно, и оно наибольшее в летние месяцы. В среднем за год УП заметно в тихоокеанской половине полушария и незначительно в приатлантической части полушария. [2].

В результате таких изменений во всех регионах планеты фиксируются повышение привычной температуры воздуха, вплоть до состояния пекущей жары, засухи, явно отличающихся от температуры предыдущих годов в аналогичный период. Данная ситуация приводит к увеличению пожароопасного сезона, а вследствие этого растет и количество природных пожаров, достигая рекордных масштабов по площади. Зависимость длительности и масштабности лесных пожаров от подобных изменений климата неоднократно доказывали отечественные и зарубежные ученые в своих научных трудах.

Так, например Щегловой Е.Г. установлена тесная зависимость погодных условий и природных пожаров при исследовании лесных пожаров в Оренбургской области [3]. Фурьев В.В. при изучении лесных пожаров также полагал, что в будущем основным источником проблем станут последствия изменений регионального климата, параметров лесов и характера пожарных режимов [4]. Шерстюков Б.Г. и Шерстюков А.Б. на основе прогнозов изменений климата получили соотношение между изменениями климата и лесными пожарами с 2011 по 2099 годы. По прогнозным результатам одного из рассматриваемых сценариев, в конце века ожидается увеличение числа пожароопасных дней на 20-29 дней и более на всей Европейской территории России [5].

Увеличение частоты и масштабов опасных погодных условий вызывает высыхание и возгорание растительности, в том числе той, которая обычно не горит (например, тропических лесов, вечной мерзлоты). При продолжительном воздействии высокой температуры снижается долгосрочный рост деревьев, кустарников и т.д. Дополнительное вымирание растительности приводит к увеличению пожарной нагрузки в лесах, создавая благоприятные условия для новых очагов возгорания и распространения пожара.

Дубровская О.А., Мальбахов В.М. и Шлычков В.А. [6] в своей научной работе изучают обратную зависимость: влияние лесных пожаров на циклонические процессы, в том числе погодные условия, которые также способствует активному благоприятному развитию самих пожаров. На рис. 1 представлен спутниковый снимок циклона в зоне пожара в Якутии, сделанный в августе 2002 г. [6].

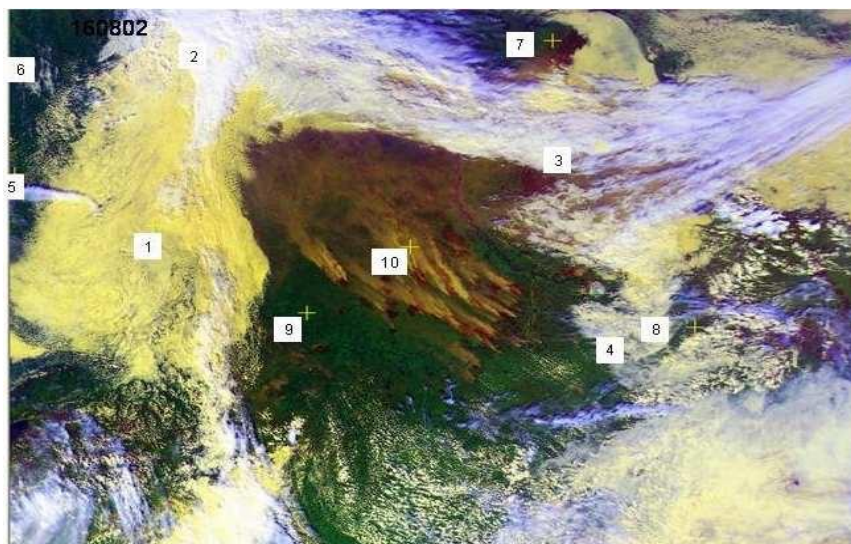


Рисунок 1 – Спутниковый снимок зоны лесного пожара в Якутии, 16.08.2002 г. [6]

На рис. 1 видно, как циклон (1-3) огибает территорию пожаров, из-за чего осадки не выпадают в зоне горения. Анализ большого количества спутниковых снимков массовых лесных пожаров показывает, что данная ситуация весьма характерна для циклонических условий [6].

Российская Федерация, являющаяся самой крупной по площади страной на планете и имеющая богатейший лесной фонд, неизбежно, также как и весь мир, остро испытывает на себе последствия климатического потепления. Анализируя статистику по количеству лесных пожаров в масштабах страны за период с 2016 по 2020 гг. включительно, было установлено, что данный показатель, начиная с 2017, года ежегодно увеличивается в среднем на 10 % [7] – рис. 2.

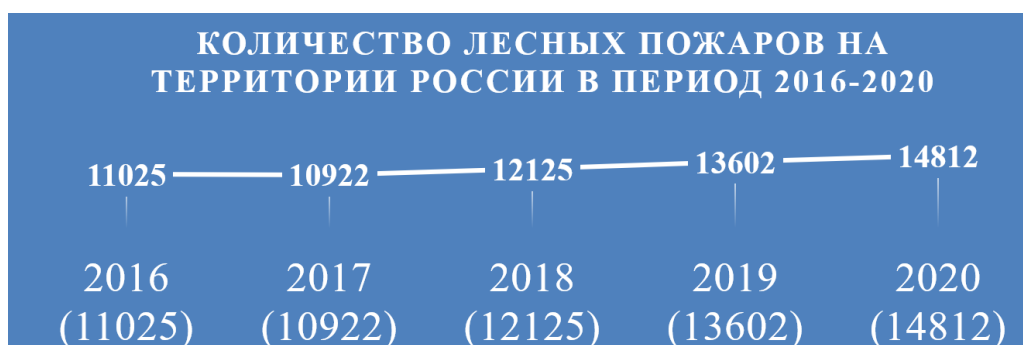


Рисунок 2 – Динамика изменения количества лесных пожаров на территории Российской Федерации в период 2016-2020 гг.

Ежегодно интенсивный рост количества пожаров в России приходится на летний период времени, достигая максимального значения в большинстве регионов в июне-июле, что в очередной раз подтверждает взаимосвязь температуры воздуха и лесных пожаров. В целом по стране пожароопасный период начинается в апреле и заканчивается в конце сентября. В наибольшей степени природным пожарам подвержены лесные территории Сибирского и Дальневосточного Федеральных Округов (СибФО и ДВФО), где площади возгорания достигают нескольких млн. га.

В 2020 году эти регионы испытали рекордную жару. При этом самые крупные аномалии температуры наблюдались на территории Западносибирского и Восточносибирского районов: усредненные значения аномалий среднегодовой температуры воздуха составили соответственно 5,9 и 4,7°C [8]. В г. Верхоянске, расположенном за Полярным кругом на территории республики Саха (Якутия), 20 июня 2020 г. была зафиксирована рекордная температура, равная 38 °C.

На рис. 3 отражены тренды среднегодовой температуры воздуха с 1900 по 2020 гг. в северной полярной области (60-85° с.ш.) и северном полушарии (0-90° с.ш.).

Ряд ученых полагает, что сибирская аномальная жара 2020 г., спровоцировавшая охват природными пожарами территорий в Заполярье, с высокой долей вероятности вызвана глобальными климатическими изменениями, обусловленными антропогенной деятельностью [9].

Среди субъектов Российской Федерации по количеству лесных пожаров из года в год лидируют Республика Саха (Якутия), Красноярский край, а также Иркутская область. Только за 2020 год в этих трех субъектах суммарно произошло 4370 лесных пожаров (2061 – в Республике Саха (Якутия), 1386 – в Красноярском крае и 923 – в Иркутской области), что составило 29,5 % от общего числа пожаров.

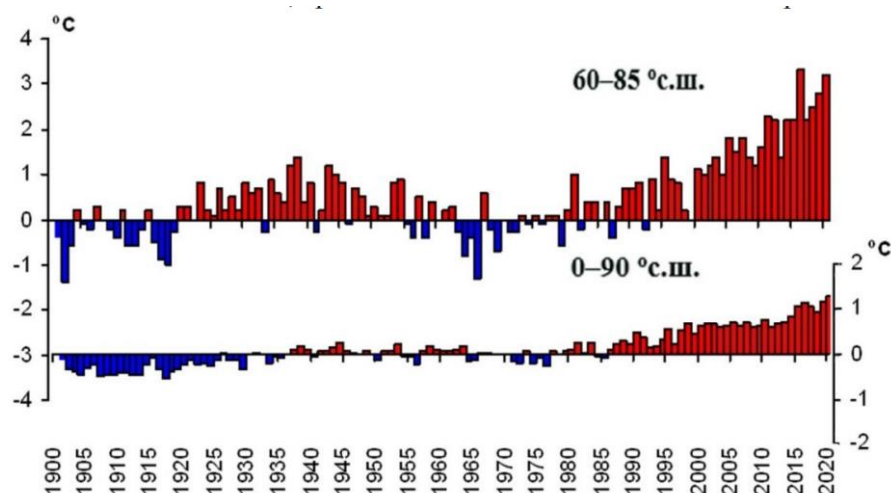


Рисунок 3 – Тренды среднегодовой температуры воздуха с 1900 по 2020 гг. в северной полярной области (60–85° с.ш.) и северном полушарии (0–90° с.ш.)

Проведенный критический анализ на примере Российской Федерации подтверждает взаимное влияние погодно-климатических условий и природных пожаров. Следует отметить, что эта проблема характерна для всей планеты в целом [10], и на 26 Конференции ООН по изменению климата (Глазго, 31.10.21-12.11.21), объединившей участников Рамочной конвенции ООН по изменению климата и Парижского соглашения, ей было уделено пристальное внимание.

Правительством Российской Федерации в рамках реализации Парижского соглашения по климату утвержден Национальный план, который направлен на существенное сокращение выбросов парниковых газов (на 70 %) в масштабе всей страны к 2030 г. относительно уровня 1990 г.

Список источников

1. IPCC: AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Geneva, Switzerland. 2021.
2. Акселевич В.И., Мазуров Г.И. Изменение климата, природные пожары и выявление ресурсных облаков для борьбы с ними // Сборник тезисов Международной научно-практической конференции “Современные проблемы гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды на пространстве СНГ”, посвященной 90-летию Российского государственного гидрометеорологического университета. 2020. С. 456-457.
3. Щеглова Е.Г. О влиянии погодных условий на пожары природных объектов // Вестн. ОГУ. 2013. № 1 (150). С. 166–170.
4. Фуряев В.В. Проблема повышения пожароустойчивости ленточных боров Алтая / В. В. Фуряев, В. И. Заблоцкий // Антропогенное воздействие на лесные экосистемы. Барнаул, 2002. С. 76–79.
5. Шерстюков Б.Г., Шерстюков А.Б. Оценка опасности лесных пожаров на территории России при потеплении климата в XXI веке. Труды ВНИИГМИ-МЦД, выпуск 178. Обнинск. 2014. С. 135-146.
6. Дубровская О.А., Мальбахов В.М., Шлычков В.А. Влияние массовых лесных пожаров на циклонические процессы в Сибири // Вычислительные технологии. 2007. Т. 12. № 2. С. 58–66.
7. Единая межведомственная информационно-статистическая система РФ. [Электронный ресурс]. Официальный сайт Единой межведомственной информационно-статистической системы РФ. Режим доступа: <https://www.fedstat.ru>.
8. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2020 год. Москва, 2021. 104 с.
9. Report United Nations Environment Program: *Spreading like Wildfire: The Rising Threat of Extraordinary Landscape Fires* (UNEP). Nairobi. 2022.
10. M.C. Kirchmeier-Young, N.P. Gillett, F.W. Zwiers, A.J. Cannon, and F. S. Anslow. Attribution of the Influence of Human-Induced Climate Change on an Extreme Fire Season // *Earth's Future*. 2019. V. 7. P. 2-10. Available at: <https://doi.org/10.1029/2018EF001050>

References

1. IPCC: AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Geneva, Switzerland. 2021.
2. Akselevich V.I., Mazurov G.I. Climate change, wildfires and identification of resource clouds to combat them // Collection of abstracts of the International Scientific and Practical Conference “Modern problems of hydrometeorology and environmental monitoring in the CIS”, dedicated to the 90th anniversary of the Russian State Hydrometeorological University. 2020. pp. 456-457.
3. Shcheglova, E.G. On the impact of weather conditions on wildfires // *Vestn. OGU*. 2013. № 1 (150). S. 166–170.
4. Furyaev V.V. The problem of increase of fire resistance belt pine forests of Altai / V. V. Furyaev, V. I. Zablotzky // *Anthropogenic impact on forest ecosystems*. Barnaul, 2002 P. 76–79.
5. Sherstyukov B.G., Sherstyukov A.B. Assessing wildfire hazards in Russia under a warming climate in the 21st century. *Truds RIHMI-WDC*, edition 178. Obninsk. 2014. P. 135–146.

6. Dubrovskaya O.A., Malbahov V.M., Shlychkov V.A. The influence of mass forest fires on the cyclonic processes in Siberia // Computational technologies. 2007. Vol. 12. № 2. P. 58–66.
7. Unified interdepartmental information and statistical system of the Russian Federation. Official website of the Unified Interdepartmental Information and Statistical System of the Russian Federation. Access mode: <https://www.fedstat.ru>
8. A Report on Climate Features on the Territory of the Russian Federation in 2020. Moscow, 2021. 104 p.
9. Report United Nations Environment Program: *Spreading like Wildfire: The Rising Threat of Extraordinary Landscape Fires* (UNEP). Nairobi. 2022.
10. M.C. Kirchmeier-Young, N.P. Gillett, F.W. Zwiers, A.J. Cannon, and F. S. Anslow. Attribution of the Influence of Human-Induced Climate Change on an Extreme Fire Season // *Earth's Future*. 2019. V. 7. P. 2-10. Available at: <https://doi.org/10.1029/2018EF001050>

УДК 502.55

Глобальное потепление и природные пожары: анализ мировых тенденций

Ольга Владимировна Ложкина¹, Александр Геннадьевич Савинов², Сергей Викторович Орловцев^{1,3}

¹Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Россия

²НПО «СпецСинтез», Россия

¹oljchina@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0001-8604-2698>

²a.savinov@mail.ru

³osv-01@yandex.ru

Аннотация: Одним из наиболее важных последствий антропогенного потепления климата является его вклад в наблюдаемые изменения режима лесных пожаров: увеличилась частота, масштабы и длительность экстремально жарких погодных условий, способствующих длительной засухе. Как следствие, выросло число и интенсивность распространения лесных пожаров. В статье приведен анализ обозначенной проблемы на примере Российской Федерации, Австралии, Северной Америки.

Ключевые слова: природные пожары, изменение климата, глобальное потепление

Global warming and wildfires: analysis of global trends

Olga V. Lozhkina¹, Alexander G. Savinov², Sergey V. Orlovtssev^{1,3}

¹St. Petersburg University of State Fire service of EMERCOM of Russia, Russia

²NPO "Spetsssintez", Russia

¹oljchina@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0001-8604-2698>

²a.savinov@mail.ru

³osv-01@yandex.ru

Abstract: One of the most important consequences of anthropogenic climate warming is its contribution to the change of wildfires regime: the frequency, scale and duration of extremely hot weather contributing to prolonged drought have increased over last two decades. As a result, the number and intensity of the spread of wildfires has increased. The article provides an analysis of the problem discussed on the example of the Russian Federation, Australia and Northern America.

Keywords: wildfires, climate change, global warming

Со времени индустриализации 1850-1900 гг. на Земле наблюдалась долгосрочная тенденция к потеплению: по всемирно признанным оценкам глобальная средняя температура поверхности увеличилась на 1,09 °C [1]. В некоторых районах планеты, в т.ч. в России, средняя температура увеличивается более быстрыми темпами, чем среднемировая, а в Арктике температура повышается более чем в два раза быстрее, чем в среднем по миру [1, 2].

Одним из наиболее важных последствий антропогенного потепления климата является его вклад в наблюдаемые изменения режима лесных пожаров: увеличилась частота и масштабы экстремальных погодных условий, способствующих длительной засухе и, как следствие, выросло число и интенсивность распространения лесных пожаров.

Во всех экосистемах Земли лесные пожары становятся все более интенсивными и распространяются по всему миру: в Российской Федерации, Европе, Австралии, Индии, Китае, странах Латинской Америки и Африки, странах Северной Америки природные пожары наносят ущерб окружающей среде, дикой природе, здоровью людей и инфраструктуре [1-11].

Вероятность возникновения лесных пожаров, их распространение и интенсивность, продолжительность и масштабы, а также потенциальный ущерб экономике, окружающей среде и обществу зависят от комплексного сочетания биологических, метеорологических, физических и социальных факторов. Во всем мире многие из этих факторов – климат, способы землепользования и управления земельными и лесными ресурсами, а также социально-демографические факторы меняются, как следствие, вызывая в большинстве стран и на планете в целом повышение риска возникновения лесных пожаров [1, 5].

В последнем докладе Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) указывается, что способствующие лесным пожарам метеорологические условия, называемые в международной терминологии “fire weather” (“пожароопасная погода” – жаркая, сухая и ветреная), становятся все более частыми во многих регионах планеты, и эта тенденция будет увеличиваться вследствие прогнозируемого глобального потепления [1, 5, 11].

На Рис. 1 представлена карта, на которой в виде цветовых показателей отражена динамика изменения интенсивности лесных пожаров за 5 лет (с 2014 по 2019 г.) [1].

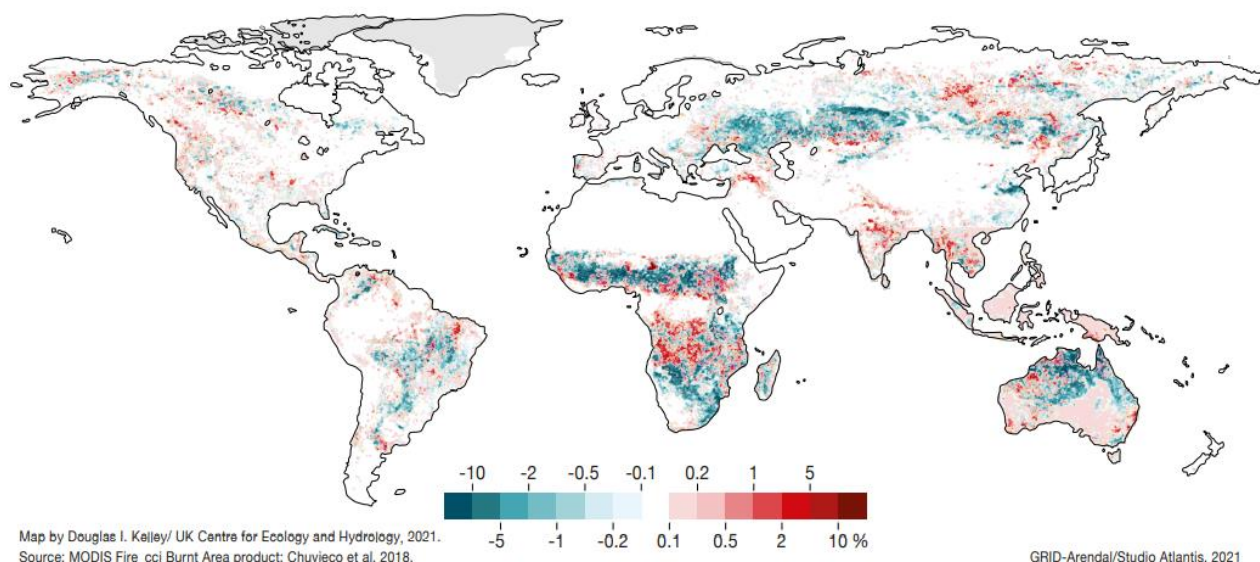


Рисунок 1 – Динамика изменения интенсивности природных пожаров как разница площади выгоревших лесов за 5 лет (с 2014 по 2019 г.) и площади выгоревших лесов за 20 лет (с 2001 по 2019 г.) [1]

Красным отмечены регионы, в которых пожарная активность за последние пять лет значительно увеличилась по сравнению со средним многолетним значением, а синим – регионы, где пожарная активность снизилась.

Показатель интенсивности распространения глобальных лесных пожаров за последние годы вырос во многих областях Сибири, Дальнего Востока и Якутии, Северной Америки, Южной Америки, Африки и Австралии.

В первые шесть месяцев 2020 г. в Сибири среднемесячные температуры были на 5 °C выше средних за долгосрочный период 1981-2010 гг. [7, 9]. В этот чрезвычайно жаркий период были побиты локальные рекорды жары, в том числе на Верхоянской метеостанции, где 20 июня была зафиксирована температура 38 °C. Российская метеорологическая служба и Всемирная метеорологическая организация подтвердили, что эта температура была самой высокой из когда-либо зарегистрированных за Полярным кругом. В ходе проведенного международного исследования [7-9] было установлено, что это явление с высокой степенью вероятности обусловлено антропогенным изменением климата.

Результаты исследований по гетерогенным прогнозным расчетным данным и данным натурных наблюдений показывают, что для сибирского региона средневзвешенная температура за аналогичный период 1900 г. была бы на 2 °C ниже, чем в 2020 г. В Верхоянске максимальные летние температуры повысились не менее чем на 1 °C по сравнению с 1900 г.

К 2050 г. при сохраняющихся тенденциях в сибирском регионе по пессимистичному сценарию можно ожидать повышения температуры не менее чем на 2,5 °C по сравнению с 1900 г., и это будет соответствовать дополнительному глобальному потеплению не менее чем на 0,5 °C.

Полномасштабный исследовательский анализ [10] пожароопасного сезона 2019-2020 гг. на юго-востоке Австралии показал, что столь экстремальная волна жары, как в 2019-2020 гг., была бы на 1-2 °C ниже в начале 20 века. Аналогичная волна жары (такой же интенсивности) в наше время примерно в 10 раз более вероятна, чем в 1900 г. Риск пожароопасной погоды значительно вырос с 1979 г. и в 4 раза увеличился с 1900 г. Расчеты по 4-ем климатическим моделям свидетельствуют о том, что вероятность такого высокого индекса пожароопасной погоды по крайней мере на 30 % связана с антропогенным изменением климата.

В то же время засуха 2019-2020 гг. в большей степени, чем с антропогенным изменением климата, была вызвана рекордным смещением диполя Индийского океана и очень сильной аномалией Южной кольцевой моды.

Исследование экстремальных лесных пожаров в Британской Колумбии 2017 г., когда выгорели рекордные 1,2 миллиона гектаров, показало, что ключевыми факторами, обусловившими это беспрецедентное событие, явились экстремально пожароопасная погода и человеческий фактор [11]. Заметная роль антропогенного изменения климата в повышении риска пожароопасной погоды и увеличении площади выгоревших территорий была подтверждена с помощью имитационных моделей.

Abatzoglou и соратники [12, 13] с использованием нескольких климатических моделей для определения вклада различных факторов в формирование пожароопасных условий установили, что в Калифорнии в период с 2001 по 2015 г. антропогенное изменение климата поспособствовало увеличению более чем на 75 % площади лесов, подвергаемых засухе, а в период с 1984 по 2015 г. площадь лесных пожаров увеличилась почти вдвое, дополнительная площадь лесных пожаров достигла 4,2 млн га.

Результаты проведенного критического анализа отечественных и зарубежных источников по теме исследования показали, что влияние изменения климата на экстремальные лесные пожары значимо сейчас и, как ожидается, усилится в будущем и потребует повышенного внимания в области управления лесным хозяйством, пожарной безопасностью, общественным здравоохранением и инфраструктурой.

Список источников

1. Spreading like Wildfire – The Rising Threat of Extraordinary Landscape Fires. A UNEP Rapid Response Assessment. United Nations Environment Programme (2022). Nairobi, 2022. 126 p.
2. Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. М.: Росгидромет, 2014. 61 с.
3. Акселевич В.И., Мазуров Г.И. Изменение климата, природные пожары и выявление ресурсных облаков для борьбы с ними // Сборник тезисов Международной научно-практической конференции “Современные проблемы гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды на пространстве СНГ”, посвященной 90-летию Российского государственного гидрометеорологического университета. 2020. С. 456-457.
4. V. Lozhkin, D. Tarkhov, V. Timofeev, O. Lozhkina and A. Vasilyev. Differential neural network approach in information process for prediction of roadside air pollution by peat fire / // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2016. V. 158. № 1. P. 1-7. Режим доступа: <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/158/1/012063>
5. A. Vasilyev, V. Lozhkin, O. Lozhkina, D. Tarkhov, V. Timofeev Neural network approach in information process for predicting highway area air pollution by peat fire / // CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org): Selected Papers of the XI International Scientific-Practical Conference Modern Information Technologies and IT-Education (SITITO 2016), Moscow, Russia, November 25-26, 2016. Vol. 1761. P. 386-392. Режим доступа: <http://ceur-ws.org/Vol-1761/paper49.pdf>
6. A. Vasilyev, V. Lozhkin, D. Tarkhov, O. Lozhkina and V. Timofeev Physical and mathematical modeling of pollutant emissions when burning peat / // IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series. 2017. Режим доступа: <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/919/1/012001/pdf>
7. A. Ciavarella, P.P. Shirshov, et al. Prolonged Siberian heat of 2020 // World Weather Attribution. 2020. 35 p. Available at: <https://www.worldweatherattribution.org/siberian-heatwave-of-2020-almost-impossible-without-climate-change> 15 July 2020
8. Климатический хаос. Чем грозит человечеству потепление, и что делать для предотвращения катастрофы. Специальный проект ТАСС. Режим доступа: https://tass.ru/spec/climate?utm_source=yandex.ru&utm_medium=organic&utm_campaign=yandex.ru&utm_referrer=yandex.ru
9. Температуру плюс 38 градусов в Верхоянске признали рекордной для Арктики. Режим доступа: <https://tass.ru/obschestvo/1319213>
10. G.J. van Oldenborgh, F. Krikken, et al. Attribution of the Australian bushfire risk to anthropogenic climate change // Natural Hazards and Earth Systems Science. 2021. V. 21. P. 941–960. <https://doi.org/10.5194/nhess-21-941-2021>.
11. M.C. Kirchmeier-Young, N.P. Gillett, F.W. Zwiers, A.J. Cannon, and F. S. Anslow. Attribution of the Influence of Human-Induced Climate Change on an Extreme Fire Season // Earth’s Future. 2019. V. 7. P. 2-10. Available at: <https://doi.org/10.1029/2018EF001050>
12. P.E. Higuera, J.T. Abatzoglou. Record-setting climate enabled the extraordinary 2020 fire season in the western United States // Glob Change Biology. 2021. V. 27. P. 1-2. DOI: 10.1111/gcb.15388.
13. J.T. Abatzoglou, A.P. Williams. Impact of anthropogenic climate change on wildfire across western US forests // PNAS. 2016. V. 113(42). P. 11770-11775.

References

1. Spreading like Wildfire – The Rising Threat of Extraordinary Landscape Fires. A UNEP Rapid Response Assessment. United Nations Environment Programme (2022). Nairobi, 2022. 126 p.
2. The Second Framework Report of Roshydromet on Climate Change and its Consequences on the Territory of the Russian Federation. M.: Roshydromet, 2014. 61 p
3. Akselevich V.I., Mazurov G.I. Climate change, wildfires and identification of resource clouds to combat them // Collection of abstracts of the International Scientific and Practical Conference “Modern problems of hydrometeorology and environmental monitoring in the CIS”, dedicated to the 90th anniversary of the Russian State Hydrometeorological University. 2020. P. 456-457.
4. V. Lozhkin, D. Tarkhov, V. Timofeev, O. Lozhkina and A. Vasilyev. Differential neural network approach in information process for prediction of roadside air pollution by peat fire / // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2016. V. 158. № 1. P. 1-7. Режим доступа: <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/158/1/012063>
5. A. Vasilyev, V. Lozhkin, O. Lozhkina, D. Tarkhov, V. Timofeev Neural network approach in information process for predicting highway area air pollution by peat fire / // CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org): Selected Papers of the XI International Scientific-Practical Conference Modern Information Technologies and IT-Education (SITITO 2016), Moscow, Russia, November 25-26, 2016. Vol. 1761. P. 386-392. Режим доступа: <http://ceur-ws.org/Vol-1761/paper49.pdf>

6. A. Vasilyev, V. Lozhkin, D. Tarkhov, O. Lozhkina and V. Timofeev Physical and mathematical modeling of pollutant emissions when burning peat / // IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series. 2017. Режим доступа: <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/919/1/012001/pdf>
7. A. Ciavarella, P.P. Shirshov, et al. Prolonged Siberian heat of 2020 // World Weather Attribution. 2020. 35 p. – Available at: <https://www.worldweatherattribution.org/siberian-heatwave-of-2020-almost-impossible-without-climate-change> 15 July 2020
8. Climate chaos. What threatens humanity with warming, and what to do to prevent a catastrophe. Special project of TASS. Available at: https://tass.ru/spec/climate?utm_source=yandex.ru&utm_medium=organic&utm_campaign=yandex.ru&utm_referrer=yandex.ru
9. Temperature plus 38 degrees in Verkhoyansk was recognized as a record for the Arctic. Available at: <https://tass.ru/obschestvo/1319213>
10. G.J. van Oldenborgh, F. Krikken, et al. Attribution of the Australian bushfire risk to anthropogenic climate change // Natural Hazards and Earth Systems Science. 2021. V. 21. P. 941-960. <https://doi.org/10.5194/nhess-21-941-2021>.
11. M.C. Kirchmeier-Young, N.P. Gillett, F.W. Zwiers, A.J. Cannon, and F.S. Anslow. Attribution of the Influence of Human-Induced Climate Change on an Extreme Fire Season // Earth's Future. 2019. V. 7. P. 2-10. Available at: <https://doi.org/10.1029/2018EF001050>
12. P.E. Higuera, J.T. Abatzoglou. Record-setting climate enabled the extraordinary 2020 fire season in the western United States // Glob Change Biology. 2021. V. 27. P. 1-2. DOI: 10.1111/gcb.15388.
13. J.T. Abatzoglou, A.P. Williams. Impact of anthropogenic climate change on wildfire across western US forests // PNAS. 2016. V. 113 (42). P. 11770-11775.

УДК 656.7.052

Выбор типа беспилотного воздушного судна для решения основных задач в системе МЧС России

Александр Геннадьевич Нестеренко¹, Александр Юрьевич Бардонов², Светлана Георгиевна Нестеренко³

^{1, 2, 3}Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

¹nesterenko.a@igps.ru, <http://orcid.org/0000-0002-4336-2330>

²aubardonov@gmail.ru

³nesterenko.s@igps.ru, <http://orcid.org/0000-0003-1725-0885>

Аннотация. В данной статье рассмотрены типы классификаций беспилотных воздушных судов. Приведены предназначение, состав, функциональные возможности и особенности применения комплексов беспилотных воздушных судов. Дана сравнительная характеристика беспилотных воздушных судов самолетного типа «Орлан-10» и вертолетного типа «DJI Phantom 4 PRO+». Определены основные задачи, возлагаемые на беспилотные авиационные системы в системе МЧС России. Проведен сравнительный анализ возможностей типов беспилотных воздушных судов по выполнению основных задач в системе МЧС России и определены приоритетные направления использования самолетных и вертолетных типов беспилотных воздушных судов.

Ключевые слова: беспилотное воздушное судно, функциональные возможности, летно-технические характеристики

Selection of the type of unmanned aircraft for solving the main tasks in the system of the Emercom of Russia

Aleksandr G. Nesterenko¹, Aleksandr Y. Bardonov², Svetlana G. Nesterenko³

^{1, 2, 3}Saint Petersburg University of the state fire service of EMERCOM of Russia, Saint Petersburg, Russia

¹nesterenko.a@igps.ru, <http://orcid.org/0000-0002-4336-2330>

²aubardonov@gmail.ru

³nesterenko.s@igps.ru, <http://orcid.org/0000-0003-1725-0885>

Abstract. This article discusses the types of classifications of unmanned aerial vehicles. The purpose, composition, functionality and features of the use of unmanned aircraft systems are given. A comparative characteristic of unmanned aerial vehicles of the Orlan-10 aircraft type and the DJI Phantom 4 PRO+ helicopter type is given. The main tasks assigned to unmanned aerial systems in the system of the Ministry of Emergency Situations of Russia are determined. A comparative analysis of the capabilities of types of unmanned aerial vehicles to perform the main tasks in the system of the Ministry of Emergency Situations of Russia was carried out and priority areas for the use of aircraft and helicopter types of unmanned aerial vehicles were determined

Keywords: unmanned aerial vehicle, functionality, flight performance

В соответствии с Методическими рекомендациями по применению беспилотных авиационных систем (БАС) ближнего действия малого класса в интересах МЧС России от 25.01.2016 № 2-4-71-4-9 беспилотные воздушные суда (БВС), имеющиеся и поступающие на оснащение МЧС России, классифицируются по [1]:

глубине применения БВС [2]:

малой дальности – с радиусом действия до 250 км;

ближнего действия – с радиусом действия до 100 км;

взлётной массе БВС [3]:

лёгкий класс – до 200 кг;

малый класс – до 30 кг;

мини класс – до 1 кг;

аэродинамической схеме компоновки:

самолётного типа [4];

вертолётного (мультикоптерного) типа;

комбинированного типа.

«Орлан-10» – БВС самолётного типа, предназначенный для ведения наблюдения за протяжёнными и локальными объектами в труднодоступной местности, в том числе при проведении поисковых и ремонтных работ.

В состав комплекса входят пульт дистанционного управления (ПДУ) с рабочими местами операторов, оборудование радиоканалов управления и передачи данных, оборудование для технического обслуживания и обеспечения старта БВС, бензогенератор 1 кВт для обеспечения автономной работы.

Функциональные возможности комплекса «Орлан-10» для решения задач по предупреждению и ликвидации ЧС:

обеспечение видео- и фотосъёмки в сочетании с регистрацией текущих параметров (координаты, высота, номер кадра);

использование в сложных метеоусловиях и с ограниченных площадок;
 размещение контрольно-измерительной аппаратуры внутри консолей крыла;
 наличие бортового генератора позволяет использовать активные нагрузки в течение всего полета;
 оперативная замена полезной нагрузки и состава бортового оборудования;
 использование одного БВС в качестве ретранслятора для остальных.
 Особенности применения комплекса для решения задач по предупреждению и ликвидации ЧС:
 одновременная установка на БВС до 3-4 типов нагрузок;
 с одного ПДУ обеспечивается одновременное управление до 4 БВС;
 любой БВС может работать в качестве ретранслятора канала передачи данных управления для остальных.
 Основные летно-технические характеристики представлены в таблице 1 [5].

Таблица 1

Сравнительная характеристика БВС «Орлан-10» и «DJI Phantom 4 PRO+»

Характеристика	Показатель	
	БВС Орлан-10	БВС DJI Phantom 4 PRO+
Взлётный вес (г)	18000.	1375
Размер	3,10 м. на 1.8 м.	350 мм (по диагонали)
Воздушная скорость	90-150 км/ч	50-72 км/час
Макс. высота над уровнем моря	5000 м	5000 м
Макс. высота полёта	5000 м	500 м
Макс. время полёта	600 мин.	30 мин.
Диапазон рабочих температур	от -30° до 40°C	от -10° до 40°C
Системы геопозиционирования	GPS/GLONASS	GPS/GLONASS
Устойчивость к скорости ветра	10 м/сек	10 м/сек
Полезная нагрузка	Фотокамера, видекамера, тепловизор, дозиметр	Фото/видео камера Матрица 1" CMOS
Радиус применения	до 100 км	до 3-5 км
Время развёртывания	90 мин	1-3 мин
Экипаж	3 чел.	1 чел
Тип взлёта	с разборной катапульты	вертикальный
Тип посадки	на парашюте	вертикальный

«DJI Phantom 4 PRO+» – БВС вертолётного типа (квадрокоптер) ближнего действия малого класса, предназначенный для ведения наблюдения за протяжёнными и локальными объектами в труднодоступной местности, в том числе при проведении поисковых работ [6].

В состав комплекса входят комплект наземного и бортового оборудования, включающий пульт дистанционного управления и 3 сменные аккумуляторные батареи.

Отличительным преимуществом модели Phantom 4 PRO является набор из 4 стерео-сенсоров, которые расположены как в передней части аппарата, так и в задней. По бокам установлены инфракрасные датчики, благодаря которым система быстро и качественно распознает объекты и угрозы и предупреждает о препятствиях внешнего пилота на встроенном экране пульта. За 3-5 метров перед крупными препятствиями система автоматически останавливается, сигнализируя звуковыми сигналами оператору для принятия дальнейших действий [7].

Основные летно-технические характеристики комплекса «DJI Phantom 4 PRO+» приведены в таблице 1.

В соответствии с Методическими рекомендациями по применению авиации и авиационно-спасательных технологий в Министерстве Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий на БАС в системе МЧС России возлагаются следующие основные задачи: разведывательных, специальных и транспортных [8]:

В таблице 3 представлены возможности типов БВС по выполнению основных задач в системе МЧС России [9, 10].

Таким образом, для решения основных задач, возлагаемых на БАС в системе МЧС России необходимо комплексное применение БВС как самолётного (на малой дальности), так и вертолётного типа (ближнего действия) [11].

Анализ возможностей БВС по решению разведывательных, специальных, транспортных и других задач в системе МЧС России показывает, что их использование повышает эффективность выполнения мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС путем оценки результатов применения авиационно-спасательных технологий в процессе ликвидации ЧС.

Таблица 3

Анализ возможностей типов БВС по выполнению основных задач в системе МЧС России

№ п/п	Решаемые задачи	Используемые БВС	Примечание
1	2	3	4
1	Разведывательные задачи		
1.1	Ведение воздушной разведки с целью доведения в масштабе времени близком к реальному до органов управления и подразделений (сил, средств) необходимой информации	DJI Phantom 4	Во всех случаях кроме удалённых (свыше 3 км.) объектов воздушной разведки
		Орлан-10	Для удалённых (свыше 3 км.) объектов воздушной разведки
1.2	Воздушный поиск объектов заинтересованности и наблюдение за ними, выполнение задач воздушной разведки с целью осуществления разведывательно-поисковых мероприятий по вскрытию очагов ЧС	DJI Phantom 4	Во всех случаях кроме удалённых (свыше 3 км.) объектов воздушной разведки
		Орлан-10	Для удалённых (свыше 3 км.) объектов воздушной разведки
1.3	Радио-, радиотехническая разведка	DJI Phantom 4	Не представляется возможным
		Орлан-10	Во всех случаях
1.4	Инженерная разведка путей движения (дорог, колонных путей и троп), сооружений, заграждений и других объектов	DJI Phantom 4	Во всех случаях кроме удалённых (свыше 3 км.) объектов воздушной разведки
		Орлан-10	Для удалённых (свыше 3 км.) объектов воздушной разведки
1.5	Радиационная (химическая) разведка местности	DJI Phantom 4	Не представляется возможным
		Орлан-10	Во всех случаях
1.6	Разведка погоды	DJI Phantom 4	Не представляется возможным
		Орлан-10	Не представляется возможным
1.7	Ледовая разведка	DJI Phantom 4	Во всех случаях кроме удалённых (свыше 3 км.) объектов воздушной разведки
		Орлан-10	Для удалённых (свыше 3 км.) объектов воздушной разведки
1.8	Аэрофотосъемка заданных районов с последующей топографической привязкой фотоснимков, а также видео-фотодокументирование объектов контроля для получения обзорных и детальных изображений	DJI Phantom 4	Во всех случаях кроме объектов, площадью более 3 кв.км.
		Орлан-10	Для объектов площадью более 3 кв.км.
2	Специальные задачи		
2.1	Поиск терпящих бедствие экипажей воздушных и морских судов, рыбаков на льдинах и др.	DJI Phantom 4	Во всех случаях кроме удалённых (свыше 3 км.) объектов поиска
		Орлан-10	Для удалённых (свыше 3 км.) объектов поиска
2.2	Поиск пострадавших при сходе снежных лавин	DJI Phantom 4	Во всех случаях кроме удалённых (свыше 3 км.) объектов поиска
		Орлан-10	Для удалённых (свыше 3 км.) объектов поиска
2.3	Сопровождение и наведение мобильных поисковых групп	DJI Phantom 4	Во всех случаях кроме удалённых (свыше 3 км.) групп
		Орлан-10	Для удалённых (свыше 3 км.) групп
2.4	Определение точных координат границ района ЧС и объектов поиска	DJI Phantom 4	Во всех случаях кроме удалённых (свыше 3 км.) ЧС и объектов поиска
		Орлан-10	Для удалённых (свыше 3 км.) ЧС и объектов поиска
2.5	Контроль зон ЧС	DJI Phantom 4	Во всех случаях кроме удалённых (свыше 3 км.) ЧС
		Орлан-10	Для удалённых (свыше 3 км.) ЧС
2.6	Контроль ледовой и паводковой обстановки	DJI Phantom 4	Во всех случаях кроме удалённых (свыше 3 км.) ЧС
		Орлан-10	Для удалённых (свыше 3 км.) ЧС
2.7	Экологический мониторинг; проведение замеров в районе химических и радиационных аварий	DJI Phantom 4	Не представляется возможным
		Орлан-10	Во всех случаях
2.8	Мониторинг состояния линейных объектов (трубопроводы, русла рек, дороги, железнодорожные полотна и т.п.)	DJI Phantom 4	Для близко (менее 3 км.) расположенных объектов
		Орлан-10	Во всех случаях
		Орлан-10	Не представляется возможным

Список источников

1. Методические рекомендации по применению беспилотных авиационных систем ближнего действия малого класса в интересах МЧС России от 25.01.2016 № 2-4-71-4-9.
2. ГОСТ Р 56122-2014 Национальный стандарт Российской Федерации Воздушный транспорт Беспилотные авиационные системы Общие требования.
3. Шидловский А.Л., Галимов А.Ф., Нестеренко А.Г. Анализ БАС в качестве потенциальных платформ для размещения ретрансляторов радиосигнала в интересах ЕГСПИЛЧС // Проблемы управления рисками в техносфере. 2016. Т. 7. № 3. С. 101.
4. ГОСТ Р 59751-2021 Национальный стандарт Российской Федерации Беспилотные авиационные системы с беспилотными воздушными судами самолетного типа Требования к летной годности
5. Беспилотные авиационные системы (БАС). Cir 328 AN/190, 2011 – 48 с.
6. Система DJI «Phantom» 4 PRO+ <https://www.dji.com/ru/phantom-4-pro/info> (дата обращения: 14.04.2022).
7. Нестеренко А.Г., Шидловский А.Л., Галимов А.Ф. Анализ беспилотных авиационных систем в качестве потенциальной платформы для размещения ретранслятора радиосигнала в интересах Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций // Проблемы управления рисками в техносфере. 2016. № 3 (39). С. 26-33.
8. Приказ МЧС России от 01.10.2018 № 418 «Об утверждении Методических рекомендаций по применению авиации и авиационно-спасательных технологий в Министерстве Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»
9. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние / В.С. Фетисов, Л.М. Неугодинова, В.В. Адамовский, Р.А. Карасноперов; под ред. В.С. Фетисова. – Уфа: Фотон, 2014 – 217 с.
10. Беспилотный летательный аппарат: Применение в целях аэрофотосъемки для картографирования. Зинченко О.Н. М.: Ракурс, 2011. С. 1-12.
11. Нестеренко А.Г., Галимов А.Ф. Методика расчета энергетических параметров зоны обслуживания станцией радиодоступа, размещенной на беспилотном летательном аппарате // Проблемы управления рисками в техносфере. 2017. № 1 (41). С. 85-93.

References

1. Metodicheskie rekomendacii po primeneniyu bespilotnyh aviacionnyh sistem blizhnego dejstviya malogo klassa v interesah MCHS Rossii ot 25.01.2016 № 2-4-71-4-9.
2. GOST R 56122-2014 Nacional'nyj standart Rossijskoj Federacii Vozdushnyj transport Bepilotnye aviacionnye sistemy Obshchie trebovaniya.
3. SHidlovskij A.L., Galimov A.F., Nesterenko A.G. Analiz BAS v kachestve potencial'nyh platform dlya razmeshcheniya retranslyatorov radiosignala v interesah EGSPILCHS // Problemy upravleniya riskami v tekhnosfere. 2016. T. 7. № 3. S. 101.
4. GOST R 59751-2021 Nacional'nyj standart Rossijskoj Federacii Bepilotnye aviacionnye sistemy s bespilotnymi vozduzhnymi sudami samoletnogo tipa Trebovaniya k letnoj godnosti
5. Bepilotnye aviacionnye sistemy (BAS). Cir 328 AN/190, 2011 – 48 s.
6. Sistema DJI «Phantom» 4 PRO+ <https://www.dji.com/ru/phantom-4-pro/info> (data obrashcheniya: 14.04.2022).
7. Nesterenko A.G., SHidlovskij A.L., Galimov A.F. Analiz bespilotnyh aviacionnyh sistem v kachestve potencial'noj platformy dlya razmeshcheniya retranslyatora radiosignala v interesah Edinoj gosudarstvennoj sistemy preduprezhdeniya i likvidacii chrezvychajnyh situacij // Problemy upravleniya riskami v tekhnosfere. 2016. № 3 (39). S. 26-33.
8. Prikaz MCHS Rossii ot 01.10.2018 № 418 «Ob utverzhdenii Metodicheskikh rekomendacij po primeneniyu aviacii i aviacionno-spasatel'nyh tekhnologij v Ministerstve Rossijskoj Federacii po delam grazhdanskoj oborony, chrezvychajnym situacijam i likvidacii posledstvij stihijnyh bedstvij»
9. Bepilotnaya aviaciya: terminologiya, klassifikaciya, sovremennoe sostoyanie / V.S. Fetisov, L.M. Neugodnikova, V.V. Adamovskij, R.A. Karasnooperov; pod red. V.S. Fetisova. – Ufa: Foton, 2014 – 217 s.
10. Bepilotnyj letatel'nyj apparat: Primenenie v celyah aerofotos"emki dlya kartografirovaniya. Zinchenko O.N. M.: Rakurs, 2011. S. 1-12.
11. Nesterenko A.G., Galimov A.F. Metodika rascheta energeticheskikh parametrov zony obsluzhivaniya stanciej radiodostupa, razmeshchennoj na bespilotnom letatel'nom apparate // Problemy upravleniya riskami v tekhnosfere. 2017. № 1 (41). S. 85-93.

УДК 656.7.052

Использование беспилотных авиационных систем для предупреждения паводков

Александр Геннадьевич Нестеренко¹, Сергей Иванович Шепелюк², Александр Юрьевич Бардонов³

^{1, 2, 3}Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

¹nesterenko.a@igps.ru, <http://orcid.org/0000-0002-4336-2330>

²shepelyuk.s@igps.ru, <http://orcid.org/0000-0001-6226-6275>

³aubardonov@gmail.ru

Аннотация. В данной статье рассмотрены мероприятия по подготовке к паводкоопасному сезону с использованием беспилотной авиации МЧС России в интересах прогнозирования возможной обстановки. Определены особенности применения БПЛА для получения исходных разведывательных данных позволяющих осуществлять прогнозирование, оценку и планирование мероприятий по защите населения и территорий от ЧС вызванных паводками. Представлены результаты моделирования обстановки с применением программного обеспечения QGis позволяющего заблаговременно создавать группировку сил и средств ликвидации ЧС и планировать мероприятия по защите населения и территорий.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат, заблаговременные мероприятия, паводок

The use of unmanned aircraft systems for flood prevention

Aleksandr G. Nesterenko¹, Sergei I. Shepeluk², Aleksandr Y. Bardonov³

^{1, 2, 3}Saint Petersburg University of the state fire service of EMERCOM of Russia, Saint Petersburg, Russia

¹nesterenko.a@igps.ru, <http://orcid.org/0000-0002-4336-2330>

²shepelyuk.s@igps.ru, <http://orcid.org/0000-0001-6226-6275>

³aubardonov@gmail.ru

Abstract. This article discusses the preparations for the flood season using unmanned aircraft of the Russian Emergencies Ministry in order to predict the possible situation. The features of the use of UAVs for obtaining initial intelligence data that allow forecasting, evaluating and planning measures to protect the population and territories from emergencies caused by floods are determined. The results of modeling the situation using the QGis software, which allows you to create in advance a grouping of forces and means of liquidating emergencies and plan measures to protect the population and territories, are presented.

Keywords: unmanned aerial vehicle, early action, flood

Наводнение может происходить в результате подъема уровня воды во время половодья или паводка, при заторе, зажоре, вследствие нагона в устье реки, а также при прорыве гидротехнических сооружений [1].

Понятие половодье дано в ГОСТ Р 22.0.03-2020, статья 41, фаза водного режима реки, ежегодно повторяющаяся в данных климатических условиях в один и тот же сезон, характеризующаяся наибольшей водностью, высоким и длительным подъемом уровня воды и вызываемая снеготаянием или совместным таянием снега и ледников [1].

Паводок в соответствии с ГОСТ Р 22.0.03-2020, статья 42 фаза водного режима реки, которая может многократно повторяться в различные сезоны года, характеризуется интенсивным обычно кратковременным увеличением расходов и уровней воды и вызывается дождями или снеготаянием во время оттепелей [1].

В ГОСТ Р 22.0.03-2020, статья 44 дано следующее определение затора – скопление льдин в русле реки во время ледохода, вызывающее стеснение водного сечения и связанный с этим подъем уровня воды, а зазор это скопления шуги с включением мелкобитого льда в русле реки, вызывающее стеснение водного сечения и связанный с этим подъем уровня воды [1].

Мероприятия по подготовке к паводкоопасному сезону включают использование беспилотной авиации МЧС России, для решения задач [2, 3]:

ведение воздушной разведки для получения достоверных данных в масштабе времени близком к реальному и доведения их до органов управления и подразделений;

проведения ледовой разведки;

ведение аэрофотосъемки заданных районов с последующей топографической привязкой фотоснимков, а также фото-видео документирование объектов контроля для получения обзорных и детальных изображений.

Полёты, с целью построения ортофотопланов населённых пунктов, проводятся для оценки последствий затоплений. Полёты, осуществляются как в период затопления, так и в любое другое время, когда на контролируемой территории существуют угрозы, подтопления участков земной поверхности [4].

В зависимости от фото-видео оборудования, установленного на беспилотном воздушном судне, высота полёта выбирается в диапазоне 50-300 м [5].

Полёт для построения ортофотоплана, как правило, выполняются не в ручном режиме, а при помощи специализированного программного обеспечения, где задаются координаты необходимого площадного маршрута, высота полёта, скорость беспилотного летательного аппарата, горизонтальное и вертикальное перекрытие [6, 7].

В качестве примера рассмотрены фрагменты ортофотопланов н.п. Устье Усть-Кубинского муниципального района Вологодской области, выполненные в осенний (см. рис. 1) и весенний периоды (см. рис. 2), составленные с помощью беспилотной авиационной системы DJI «Phantom» 4 PRO+ с высоты 50 м с использованием программного обеспечения Pix4Dcapture [8, 9].



Рисунок 1 – Фрагмент ортофотоплана н.п. Устье Усть-Кубинского МР Вологодской области 29.10.2020 г.



Рисунок 2 – Фрагмент ортофотоплана н.п. Устье Усть-Кубинского МР Вологодской области 14.05.2020 г.

На ортофотопланах наглядно видны зоны затопления населённых пунктов, подтопленные дома и участки дорог. Это является исходными данными для разработки цифровой модели местности и произведения расчётов подтопления по заданному уровню воды, с помощью программного обеспечения QGis. Полученные прогнозные параметры позволяют наносить на ортофотопланы зоны затопления в зависимости от уровня воды, для 0,5 м (рис. 3), 1 м (рис. 4), 1,5 м (рис. 5).



Рисунок 3 – Прогноз подтопления н.п. Усть Усть-Кубинского МР при повышении уровня воды на 0,5 м.



Рисунок 4 – Прогноз подтопления н.п. Усть Усть-Кубинского МР при повышении уровня воды на 1 м.



Рисунок 5 – Прогноз подтопления н.п. Усть Усть-Кубинского МР при повышении уровня воды на 1,5 м.

Использование результатов моделирования с применением программного обеспечения QGIS позволит заблаговременно создать группировку сил и средств ликвидации ЧС и планировать мероприятия по защите населения и территорий [10].

Полёты с целью определения наиболее вероятных мест заторных и зажорных явлений воды в реках выполняются в ручном режиме при ясной погоде [11].

Заторные и зажорные явления на реках возникают не только в местах сужения, но и в местах наличия подводных (надводных) препятствий (перекатов, отмелей, заиливания русла рек, мусора) (рис. 6).



Рисунок 6 – Перекаты на р. Северная Двина в Великоустюгском муниципальном районе Вологодской области

На основе многолетних наблюдений существует возможность спрогнозировать участки реки, требующие проведения превентивных мероприятий, таких как очистка русла реки, чернение льда, распиловка льда, взрывные работы и др. (рис. 7).

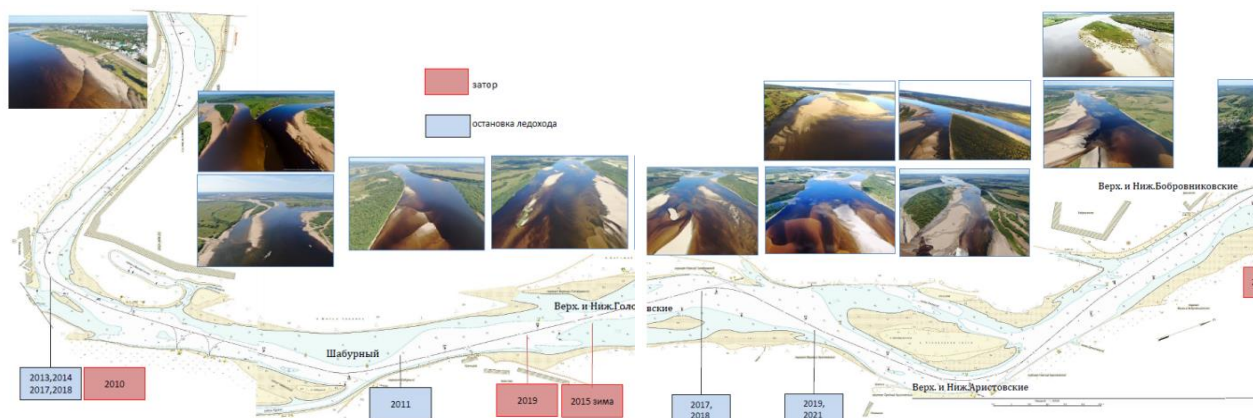


Рисунок 7 – Схема заторных явлений и остановок ледохода на участке р. Северная Двина от г. В.Устюг до г. Красавино за 2010-2021 г.г.

Таким образом, использование беспилотных авиационных систем при мониторинге акваторий водных объектов для предупреждения чрезвычайных ситуаций вызванных наводнениями, может оказать существенную помощь при сборе информации для дальнейшей её обработки в целях поиска возможных мест заторов, зажоров, прогнозирования зоны подтопления населённых пунктов, участков дорог при критических уровнях воды, участков на которые следует обратить особое внимание при планировании превентивных противопаводковых мероприятий.

Список источников

- ГОСТ Р 22.0.03-2020 Национальный стандарт Российской Федерации Безопасность в чрезвычайных ситуациях Природные чрезвычайные ситуации Термины и определения.
- Хныченко К.Е., Шиленко А.П. Повышение боеготовности подразделений МЧС России при выполнении задач по предназначению с использованием беспилотных авиационных систем // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2018. №9. С. 946-948.
- Нестеренко А.Г., Шидловский А.Л., Галимов А.Ф. Анализ беспилотных авиационных систем в качестве потенциальной платформы для размещения ретранслятора радиосигнала в интересах Единой государственной

системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций // Проблемы управления рисками в техносфере. 2016. № 3 (39). С. 26-33.

4. Беспилотный летательный аппарат: Применение в целях аэрофотосъемки для картографирования. Зинченко О.Н. М.: Ракурс, 2011. С. 1-12.

5. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние / В.С. Фетисов, Л.М. Неугодникова, В.В. Адамовский, Р.А. Карасноперов; под ред. В.С. Фетисова. – Уфа: Фотон, 2014 – 217 с.

6. ГОСТ Р 56122-2014 Национальный стандарт Российской Федерации Воздушный транспорт Беспилотные авиационные системы Общие требования.

7. Шидловский А.Л., Галимов А.Ф., Нестеренко А.Г. Анализ БАС в качестве потенциальных платформ для размещения ретрансляторов радиосигнала в интересах ЕГСПИЛЧС // Проблемы управления рисками в техносфере. 2016. Т. 7. № 3. С. 101.

8. Система DJI «Phantom» 4 PRO+ <https://www.dji.com/ru/phantom-4-pro/info> (дата обращения: 14.04.2022).

9. Программное обеспечение Pix4Dcapture <https://www.pix4d.com/ru/programmnoye-obespecheniye-gid> (дата обращения: 15.04.2022).

10. Нестеренко А.Г., Галимов А.Ф. Методика расчета энергетических параметров зоны обслуживания станцией радиодоступа, размещенной на беспилотном летательном аппарате // Проблемы управления рисками в техносфере. 2017. № 1 (41). С. 85-93.

11. Беспилотные авиационные системы (БАС). Cir 328 AN/190, 2011 – 48 с.

References

1. GOST R 22.0.03-2020 Nacional'nyj standart Rossijskoj Federacii Bezopasnost' v chrezvychajnyh situacijah Prirodnye chrezvychajnye situacii Terminy i opredeleniya.

2. Hnychenko K.E., SHilenko A.P. Povyshenie boegotovnosti podrazdelenij MCHS Rossii pri vypolnenii zadach po prednaznacheniju s ispol'zovaniem bespilotnyh aviacionnyh sistem // Pozharnaya bezopasnost': problemy i perspektivy. 2018. №9. S. 946-948.

3. Nesterenko A.G., SHidlovskij A.L., Galimov A.F. Analiz bespilotnyh aviacionnyh sistem v kachestve potencial'noj platformy dlya razmeshcheniya retranslyatora radiosignala v interesah Edinoj gosudarstvennoj sistemy preduprezhdeniya i likvidacii chrezvychajnyh situacij // Problemy upravleniya riskami v tekhnosfere. 2016. № 3 (39). S. 26-33.

4. Bepilotnyj letatel'nyj apparat: Primenenie v celyah aerofotos'emki dlya kartografirovaniya. Zinchenko O.N. M.: Rakurs, 2011. S. 1-12.

5. Bepilotnaya aviacija: terminologiya, klassifikaciya, sovremennoe sostoyanie / V.S. Fetisov, L.M. Neugodnikova, V.V. Adamovskij, R.A. Karasnooperov; pod red. V.S. Fetisova. – Ufa: Foton, 2014 – 217 s.

6. GOST R 56122-2014 Nacional'nyj standart Rossijskoj Federacii Vozdushnyj transport Bepilotnye aviacionnye sistemy Obshchie trebovaniya.

7. SHidlovskij A.L., Galimov A.F., Nesterenko A.G. Analiz BAS v kachestve potencial'nyh platform dlya razmeshcheniya retranslyatorov radiosignala v interesah EGSPILCHS // Problemy upravleniya riskami v tekhnosfere. 2016. Т. 7. № 3. S. 101.

8. Sistema DJI «Phantom» 4 PRO+ <https://www.dji.com/ru/phantom-4-pro/info> (data obrashcheniya: 14.04.2022).

9. Programmnoe obespechenie Pix4Dcapture <https://www.pix4d.com/ru/programmnoye-obespecheniye-gid> (data obrashcheniya: 15.04.2022).

10. Nesterenko A.G., Galimov A.F. Metodika rascheta energeticheskikh parametrov zony obsluzhivaniya stanciej radiodostupa, razmeshchennoj na bespilotnom letatel'nom apparate // Problemy upravleniya riskami v tekhnosfere. 2017. № 1 (41). S. 85-93.

11. Bepilotnye aviacionnye sistemy (BAS). Cir 328 AN/190, 2011 – 48 s.

УДК 614.841.4.004.6

Поддержка принятия решений при реагировании на пожароопасные события

Артём Михайлович Беспорточнов

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

Artem4gaara@gmail.com

Аннотация. В статье проведен анализ факторов, определяющих оперативность вызова и своевременное прибытие служб экстренной оперативной помощи на место происшествия. Рассматриваются необходимые меры по обеспечению своевременного реагирования на вызовы, а также способы поддержки принятия решений при этом.

Ключевые слова: поддержка принятия решений, вызов, экстренная оперативная помощь, пожароопасные события

Decision support in response to fire hazardous events

Artyom Mikhailovich Besportochnov

Saint-Petersburg University of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, St. Petersburg, Russia

Artem4gaara@gmail.com

Abstract. The article analyzes the factors that determine the promptness of the call and the timely arrival of emergency services to the scene. The necessary measures are considered to ensure a timely response to challenges, as well as ways to support decision-making in this case.

Keywords: decision support, call, emergency operational assistance, fire hazardous events

Эффективность помощи напрямую зависит от времени реагирования и прибытия на место для ее оказания. Целью любых аварийно-спасательных служб является предотвращение или уменьшение потерь и каких-либо повреждений. Так, например, в случаях дорожно-транспортных происшествий помощь наиболее эффективна в том случае, если была оказана в пределах 10 минут после случившегося, а в случаях пожара — при прибытии пожарных подразделений не позднее 15 минут после начала пожара.

В случае успешной связи с оперативной службой и готовности сил и средств реагирования [1], а так же их оперативного прибытия на место происшествия обеспечивается минимальное время оказания помощи. От всех этих факторов зависит оперативность помощи (рис. 1) [2].



Рисунок 1 – Оперативность помощи



Рисунок 2 – Факторы, влияющие на время оказания помощи



Рисунок 3 – Основные направления деятельности по обеспечению сокращения времени экстренной помощи

порядка [9].

В связи с этим решением будет определить основные направления деятельности по обеспечению сокращения времени экстренной помощи, которые сможет обеспечить система поддержки принятия решений при управлении пожароопасными событиями. Основные направления деятельности указаны на рис. 3.

Все данные предполагается хранить в единой базе.

Система поддержки принятия решений на основе кластерного анализа должна функционировать в непрерывном круглосуточном режиме и быть в постоянной готовности к обеспечению экстренного реагирования на вызовы от населения и сообщения о происшествиях, возникающих на территориях муниципальных образований и субъекта РФ в целом [10].

Список источников

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25 августа 2008 г № 1240-р «О Концепции создания системы обеспечения вызова экстренных оперативных служб через единый номер «112» на базе единых дежурно-диспетчерских служб муниципальных образований».
2. Системы для аварийных и диспетчерских служб. 112 — один номер, единая служба — www.ericsson.com/ru/solutions/coordcom.shtml.
3. РД 45.120-2000 Нормы технологического проектирования. Городские и сельские телефонные сети: Минсвязи России, 2000.
4. ГОСТ Р 22.7.01-99 Единая дежурно-диспетчерская служба. Основные положения.
5. «Optimal Safety 2» — Cost benefit analysis and life-saving operations Research report, P21-157/96 performed by the Swedish Rescue Services Agency.
6. Денисов А.Н., Лукьянченко А.А., Соколов А. В., Григорьев А. Н., Исследование факторов влияющих на управление пожарными подразделениями при тушении пожаров в помещениях. [Текст] // Научно-технический журнал Пожаровзрывобезопасность № 8 (том 20) 2011. стр. 48-52
7. Иванников В. П., Ключ П. П. Справочник руководителя тушения пожара. - М.: Стройиздат, 1987. -- 288 с.: ил.
8. Подгрушный А.В. Совершенствование управления боевыми действиями пожарных подразделений на основе повышения их тактических возможностей: Автореф. канд. техн. наук : 05.13.10 : Москва, 2004 24 с.

Возникает потеря времени, когда требуется отреагировать на происшествие сразу нескольким службам. Время прибытия каждой последующей службы увеличивается на то время, которое было потрачено на звонок и разговор с предыдущей службой [3].

В связи с этим между пострадавшим и экстренными оперативными службами появляется посредник, на взаимодействие с которым необходимо определенное количество времени [4]. И в этом случае дополнительно возникают новые факторы, которые оказывают влияние на оперативность оказания помощи [5-6].

В результате анализа действий и событий по вызову и прибытию служб экстренной помощи на место происшествия можно выделить следующие существенные события и факторы, наличие и продолжительность которых определяют время оказания помощи (время реагирования), указанных на рис.2.

Сокращение времени по каждому из перечисленных событий и факторов достигается различными организационными и организационно-техническими мерами [7], а также созданием специальной системы поддержки принятия решений при управлении пожароопасными событиями [8].

Проблема заключается в том, что ключевая помощь в поддержке принятия решений будет заключаться в обеспечении минимального времени прибытия экстренных оперативных служб для оказания помощи с целью сохранения жизни, здоровья или проведения других работ по предотвращению материального ущерба или устранения нарушений общественного

9. Брушлинский Н.Н. Моделирование оперативной деятельности пожарной службы [Текст] / Н. Н. Брушлинский. - Москва : Стройиздат, 1981. - 96 с. : граф.; 21 см.
10. Шидловский Г.Л. Применение кластерного анализа в решении задач управления пожароопасными событиями в социально-экономических системах / Шидловский Г.Л., Дали Ф.А., Лебедев А.Ю., Ожегов Э.А. - Техносферная безопасность. 2021. № 1 (30). С. 72-78.

References

1. Decree of the Government of the Russian Federation No. 1240-r dated August 25, 2008 "On the Concept of creating a system for calling emergency operational services through a single number "112" on the basis of unified duty dispatch services of municipalities".
2. Systems for emergency and dispatching services. 112 — one number, a single service — www.ericsson.com/ru/solutions/coordcom.shtml.
3. RD 45.120-2000 Norms of technological design. Urban and rural telephone networks: Ministry of Communications of Russia, 2000.
4. GOST R 22.7.01-99 Unified dispatch service. The main provisions.
5. «Optimal Safety 2» — Cost benefit analysis and life-saving operations Research report, P21-157/96 performed by the Swedish Rescue Services Agency.
6. Denisov A.N., Lukyanchenko A.A., Sokolov A.V., Grigoriev A. N., Investigation of factors influencing the management of fire departments when extinguishing fires in premises. [Text] // Scientific and Technical Journal of Fire and Explosion Safety No. 8 (volume 20) 2011. pp. 48-52
7. Ivannikov V. P., Klyus P. P. Handbook of the fire extinguishing manager. -- M.: Stroyizdat, 1987. -- 288 p.: ill.
8. Podgrushny A.V. Improving the management of combat actions of fire departments on the basis of increasing their tactical capabilities: Abstract of the Candidate of Technical Sciences : 05.13.10 : Moscow, 2004 24 p.
9. Brushlinsky N.N. Modeling of operational activities of the fire service [Text] / N. N. Brushlinsky. - Moscow : Stroyizdat, 1981. - 96 p. : count.; 21 cm.
10. Shidlovsky G.L. Application of cluster analysis in solving problems of managing fire hazardous events in socio-economic systems / Shidlovsky G.L., Dali F.A., Lebedev A.Yu., Ozhegov E.A. - Technosphere safety. 2021. No. 1 (30). pp. 72-78.

УДК 654.924.5

Анализ направлений комплексного использования углеводородных и водородных энергетических ресурсов на территории Российской Федерации

Актерский Юрий Евгеньевич¹, Горячева Мария Олеговна²

^{1,2} Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

¹ aue2002@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0001-5768-7462>

² goryacheva.97@inbox.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8643-4285>

Аннотация. В Российской Федерации утверждена концепция развития водородной энергетики, которая определяет ее основные цели, задачи стратегического развития. Основная цель данной концепции является реализация энергетического потенциала страны на внутреннем и внешнем рынке.

Ключевые слова: пожарная безопасность, водород, энергетические ресурсы, водородная энергетика.

Analysis of the directions of integrated use of hydrocarbon and hydrogen energy resources in the Russian Federation

Yuri Ev. Akterskij¹, Mariya Ol. Goryacheva²

^{1,2} Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Saint Petersburg, Russia

¹ aue2002@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0001-5768-7462>

² goryacheva.97@inbox.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8643-4285>

Abstract. The Russian Federation has approved a concept for the development of hydrogen energy, which defines its main goals and objectives for strategic development. The main purpose of this concept is to realize the energy potential of the country in the domestic and foreign markets.

Keywords: fire safety, hydrogen, energy resources, hydrogen energy.

Обеспечение пожарной безопасности на объектах использования углеводородных и водородных энергетических ресурсов в связи с продолжающимся широким использованием традиционных нефтегазовых ресурсов и начавшимся промышленным производством и внедрением в Российской Федерации водородных источников энергии является актуальным направлением деятельности отечественной экономики на данный момент.

Основное преимущество водорода заключается в его доступности. Водород можно получать из различных широко доступных источников. Так же его эксплуатация в качестве энергоносителя позволит сократить выбросы углекислого газа в атмосферу, что является важным аспектом сохранения безопасной экологии. [1-3] Российская Федерация обладает значительным потенциалом в области реализации водородной энергетики.

В настоящее время в мировом производстве водорода 75% приходится на природный газ, почти 23% отводится на производство водорода с использованием угля, а на долю производства водорода на основе электролиза приходится всего лишь 2%. [4] Рынок водорода, как потенциального энергоносителя, в настоящее время находится на стадии становления. Но в будущем рынок водорода должен вытеснить привычный для всех рынок нефти и газа.

С помощью новых технологий энергетика производит так называемый «зеленый водород», который призван заменить привычное топливо на транспорте, природный газ, а также уголь в металлургической промышленности. «Зеленый водород» получают методом электролиза воды с помощью возобновляемых источников электроэнергии, что считается самым чистым способом его получения.

В 2021 году Правительство Российской Федерации утвердило концепцию развития водородной энергетики в Российской Федерации. Концепция в своей сущности определяет цели, задачи и стратегическое развитие на разных периодах ее осуществления. Основная цель данной концепции - это реализация национального потенциала в области производства, экспорта и применения водорода, как энергетического ресурса. [5-7] Так же не мало важным в этом вопросе является и вхождение Российской Федерации в число мировых лидеров по производству и экспорту водорода. Согласно данной концепции разработан план мероприятий «Развитие водородной энергетики в Российской Федерации до 2024 года». [8]

В качестве приоритетного направления реализации концепции развития водородной энергетики принято производство водорода из ископаемого сырья, а так же производство водорода методом электролиза воды.

Одним из важных факторов внедрения водородной энергетики будет ее глобальное внедрение в различные отрасли экономики. Развитие водородной энергетики в Российской Федерации планируется произвести в три этапа. Первый этап будет заключаться в разработке нормативно-правовой базы в области водородной энергетики. На втором этапе необходимо будет реализовать запуск первых коммерческих проектов с

достижением необходимого объема экспорта продукции. На третьем этапе планируется широкомасштабное развитие мирового рынка водородной энергетики и широкое применение водорода на внутреннем рынке.[9,10]

Все этапы развития и внедрения в экономику Российской Федерации водородной энергетики должны предусматривать разработку и широкое применение на объектах производства и использования водородного топлива новых высокоэффективных методов и способов раннего обнаружения факторов пажаро- и взрывоопасных чрезвычайных ситуаций, что позволит сократить риски причинения материального вреда и вреда здоровью и жизни сотрудников предприятий и жителей близ лежащих населенных пунктов.

Список источников

1. Тимофеев Д. И. Водородный переход в локальной энергетике: зарубежный опыт и российские перспективы / Д. И. Тимофеев // Энергетическая политика. – 2019. – № 4(142). – С. 86-95.
2. Пивнюк В. А. Концепция водородной энергетики / В. А. Пивнюк // Наука и техника в газовой промышленности. – 2008. – № 3(34). – С. 25-28.
3. Семенович К. С. О Концепции развития правового регулирования водородной энергетики России / К. С. Семенович // Журнал российского права. – 2022. – Т. 26. – № 2. – С. 47-56.
4. Кулагин В.А., Грушевенко Д.А. Сможет ли водород стать топливом будущего?// Теплоэнергетика. 2020. №4, с. 1-14.
5. Концепция развития водородной энергетики в Российской Федерации: распоряжение правительства РФ от 5 августа 2021 г. № 2162-р.
6. Кузык Б. Н. Вызов XXI века: энергоэкологический кризис и альтернативная энергетика / Б. Н. Кузык. – Москва : Институт экономических стратегий, 2007. – 78 с.
7. Основы обеспечения безопасности предприятия нефтегазового комплекса / Ф. А. Дали, Г. Л. Шидловский, С. Н. Терехин [и др.] // Мониторинг, моделирование и прогнозирование опасных природных явлений и чрезвычайных ситуаций: Сборник статей по материалам VIII Всероссийской научно-практической конференции, Железногорск, 26 октября 2018 года. – Железногорск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирская пожарно-спасательная академия" Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации стихийных бедствий", 2018. – С. 151-154.
8. Развитие водородной энергетики в Российской Федерации до 2024 года: распоряжение Правительства Российской Федерации от 12 октября 2020 г. № 2634-р.
9. Методологические основы управления пожарными рисками на предприятиях нефтегазовой отрасли / Ф. А. Дали, С. Н. Терехин, Г. Л. Шидловский [и др.] // Исторический опыт, современные проблемы и перспективы образовательной и научной деятельности в области пожарной безопасности: Сборник тезисов докладов материалов международной научно-практической конференции, Москва, 18–19 октября 2018 года. – Москва: Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2018. – С. 622-624.
10. Викман А. В. Об эффективности системы комплексной безопасности опасных производственных объектов нефтегазовой отрасли / А. В. Викман, Ю. Е. Актерский // Современные пожаробезопасные материалы и технологии : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 370-й годовщине образования пожарной охраны России, Иваново, 11 декабря 2019 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2019. – С. 320-323.

References

1. Timofeev D. I. Vodorodnyj perekhod v lokal'noj energetike: zarubezhnyj opyt i rossijskie perspektivy / D. I. Timofeev // Energeticheskaya politika. – 2019. – № 4(142). – S. 86-95.
2. Pivnyuk V. A. Konceptiya vodorodnoj energetiki / V. A. Pivnyuk // Nauka i tekhnika v gazovoj promyshlennosti. – 2008. – № 3(34). – S. 25-28.
3. Semenovich K. S. O Konceptii razvitiya pravovogo regulirovaniya vodorodnoj energetiki Rossii / K. S. Semenovich // Zhurnal rossijskogo prava. – 2022. – T. 26. – № 2. – S. 47-56.
4. Kulagin V.A., Grushevenko D.A. Smozhet li vodorod stat' toplivom budushchego?// Teploenergetika. 2020. №4, s. 1-14.
5. Konceptiya razvitiya vodorodnoj energetiki v Rossijskoj Federacii: rasporyazhenie pravitel'stva RF ot 5 avgusta 2021 g. № 2162-r.
6. Kuzyk B. N. Vyzov XXI veka: energoekologicheskij krizis i al'ternativnaya energetika / B. N. Kuzyk. – Moskva : Institut ekonomicheskikh strategij, 2007. – 78 s.
7. Osnovy obespecheniya bezopasnostina predpriyatiya neftegazovogo kompleksa / F. A. Dali, G. L. SHidlovskij, S. N. Terehin [i dr.] // Monitoring, modelirovanie i prognozirovanie opasnyh prirodnyh yavlenij i chrezvychajnyh situacij : Sbornik statej po materialam VIII Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, ZHeleznogorsk, 26 oktyabrya 2018 goda. – ZHeleznogorsk: Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatel'noe uchrezhdenie

vysshego obrazovaniya "Sibirskaya pozharno-spasatel'naya akademiya" Gosudarstvennoj protivopozharnoj sluzhby Ministerstva Rossijskoj Federacii po delam grazhdanskoj oborony, chrezvychajnym situacijam i likvidacii stihijnyh bedstvij", 2018. – S. 151-154.

8. Razvitie vodorodnoj energetiki v Rossijskoj Federacii do 2024 goda: rasporyazhenie Pravitel'stva Rossijskaya Federaciya ot 12 oktyabrya 2020 g. № 2634-р.

9. Metodologicheskie osnovy upravleniya pozharnymi riskami na predpriyatiyah neftegazovoj otrasli / F. A. Dali, S. N. Terekhin, G. L. SHidlovskij [i dr.] // Istoricheskij opyt, sovremennye problemy i perspektivy obrazovatel'noj i nauchnoj deyatel'nosti v oblasti pozharnoj bezopasnosti : Sbornik tezisov dokladov materialov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Moskva, 18–19 oktyabrya 2018 goda. – Moskva: Akademiya Gosudarstvennoj protivopozharnoj sluzhby Ministerstva Rossijskoj Federacii po delam grazhdanskoj oborony, chrezvychajnym situacijam i likvidacii posledstvij stihijnyh bedstvij, 2018. – S. 622-624.

10. Vikman A. V. Ob effektivnosti sistemy kompleksnoj bezopasnosti opasnyh proizvodstvennyh ob"ektov neftegazovoj otrasli / A. V. Vikman, YU. E. Akterskij // Sovremennye pozharobezopasnye materialy i tekhnologii : Sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 370-j godovshchine obrazovaniya pozharnoj ohrany Rossii, Ivanovo, 11 dekabrya 2019 goda. – Ivanovo: Federal'noe gosudarstvennoe byudzhetnoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya «Ivanovskaya pozharno-spasatel'naya akademiya Gosudarstvennoj protivopozharnoj sluzhby Ministerstva Rossijskoj Federacii po delam grazhdanskoj oborony, chrezvychajnym situacijam i likvidacii posledstvij stihijnyh bedstvij», 2019. – S. 320-323.

УДК 623.746.-519

Доставка грузов средствами беспилотной авиации при ликвидации чрезвычайных ситуаций и пожаров

Дмитрий Валерьевич Иванов¹, Артём Юрьевич Акулов², Антон Валерьевич Юркин³

^{1,2,3} Уральский институт Государственной противопожарной службы МЧС России, Екатеринбург, Россия

¹di-pilot@mail.ru, ²akulov-07@mail.ru, ³yurkin1990@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены результаты испытания на грузоподъемность беспилотного воздушного судна, приведены примеры доставки различных спасательных средств.

Ключевые слова: МЧС России, беспилотное воздушное судно, беспилотные авиационные системы

Delivery of goods by means of unmanned aircraft during the elimination of emergencies and fires

Dmitry V. Ivanov¹, Artyom Y. Akulov², Anton V. Yurkin³

^{1,2,3} The Ural Institute of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Yekaterinburg, Russia

¹di-pilot@mail.ru, ²akulov-07@mail.ru, ³yurkin1990@mail.ru

Abstract. The article discusses the results of the test for the carrying capacity of an unmanned aerial vehicle, examples of the delivery of various rescue equipment are given.

Keywords: EMERCOM of Russia, unmanned aerial vehicle, unmanned aerial systems

В настоящее время в МЧС России средства беспилотной авиации в основном используются для мониторинга ситуаций, включающих в себя плановый облет территории с целью выявления неблагоприятных условий, которые могут возникать при весеннем половодье, осуществляют мониторинг лесных пожаров [1], оценку площади техногенных пожаров. Таким образом, описанные случаи можно обобщить в функции превентивного мониторинга и непосредственно оценки обстановки при возникновении различных чрезвычайных ситуаций, пожаров.

Однако, решаемые задачи беспилотных воздушных судов (далее – БВС) могут быть гораздо шире. Помимо функций мониторинга использование беспилотных авиационных систем [2] целесообразно в качестве средств доставки различных грузов – медикаментов, аккумуляторных батарей для носимых радиостанций, средств спасения и т.д. Для организации этих целей необходимо четко понимать возможности конкретного беспилотного летательного аппарата, который необходимо использовать. В данной статье за основу будут приниматься БВС имеющиеся на вооружении пожарно-спасательных подразделений. Каждый летательный аппарат имеет свои основные тактико-технические характеристики: дальность полета, величина перевозимого груза, емкость АКБ, время полета, погодные условия при которых возможно совершение полетов.

Наиболее распространенное в системе МЧС России БВС – «DJI Phantom 4». Испытания данной модели на грузоподъемность, путем подвешивания грузов показали, что груз массой 0,5 кг БВС поднимает в воздух без каких-либо трудностей. Постепенное увеличение массы груза до 1 кг рассматриваемое воздушное судно также поднимает, но при этом ухудшаются аэродинамические свойства и происходит сильный нагрев двигателей. Груз массой 1,5 кг аппарат поднять в воздух не смог. Следовательно, данная модель без потерь летных характеристик, за исключением времени в полете, способна поднимать в воздух грузы массой 500-600 грамм. Стоит отметить, что в технической документации к данной модели не указан параметр массы перевозимого груза, но указан диапазон рабочих температур от 0°C до 40°C (от 32 до 104°F) [3]. Указанные параметры не позволяют осуществлять доставку грузов, при температурах не соответствующих данному диапазону.

Выявленный авторами интервал перевозимого груза позволяет определить возможный перечень средств доставки. Рассматриваемая модель подойдет, например, для доставки средств спасения – самоспасатель «Шанс-Е» с полумаской (общий вес 600 грамм) [4], пострадавшим оказавшемся на балконе высотного здания и отрезанным огнем от путей эвакуации, а также для доставки броскового огнетушителя «Пожарная огнетушащая граната» (630 грамм) [5]. При средней массе аккумуляторных батарей от носимых радиостанций в 125 грамм, «DJI Phantom 4» за один раз способен доставить в труднодоступные районы личному составу аэромобильной группировки 4 аккумуляторных батареи. Также возникают случаи, когда необходимо использовать покрывало спасательное изотермическое размером 160x210 см, которых БВС способно доставить до 10 штук (вес одной упаковки составляет 60 грамм) [6], либо различных медицинских препаратов, масса которых не превышает 600 грамм. Во всех случаях расстояние до пункта назначения не должно превышать 5000 метров [7].

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что для доставки крупногабаритных грузов, ручных огнетушителей, пожарно-технического вооружения, такого как пожарные спасательные веревки длиной 30 и 50 метров, пожарные рукава, ручные пожарные стволы с массой выше 1,5 кг DJI Phantom 4 не подходит. Однако он может быть использован для доставки необходимых средств спасения, не превышающих вышеуказанную массу, что в свою очередь спасет жизнь пострадавшему.

Список источников

1. Степанов, Р.А. Перспективы развития и применения беспилотных воздушных судов в МЧС России / Р.А. Степанов, Д.С. Белкин, А.С. Перевалов // Проблемы управления рисками в техносфере. – 2017. – № 2(42). – С. 36-43.
2. <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/vse-dokumenty/3164>
3. Phantom 4 Pro. Руководство пользователя.
4. <https://cizod.ru/universalnyy-filtruyushchiy-samospasatel-shans-e.html>.
5. <https://partnerspb.ru/product/ognetushashhaja-pozharnaja-granata-sat119/>
6. <https://medams.ru/pokryvalo-izotermicheskoye-spasatelnoye>
7. Об использовании в подразделениях МЧС России робототехнических комплексов, беспилотных летательных аппаратов и дальнейшем развитии робототехники и технологий ее применения: Решение коллегии МЧС России // МЧС России. URL: http://mchs.gov.ru/ministry/comissions/Kollegija_MCHS_Rossii/2014_god/Zasedanie_kollegii_12.11.2014.
8. Постановление Правительства РФ от 11.03.2010 N 138 (ред. от 02.12.2020) «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 09.06.2021)
9. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Федер. закон Рос. Федерации от 21 дек. 1994 г. № 68-ФЗ // Собр. законодательства Рос. Федерации. 1994. № 35. Ст. 3648.
10. О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций: Постановление Правительства Рос. Федерации от 30 дек. 2003 г. № 794 // Собр. законодательства Рос. Федерации. 2004. № 2. Ст. 121.

References

1. Stepanov, R. A. Perspektivy` razvitiya i primeneniya bespilotny`x vozdushny`x sudov v MChS Rossii / R. A. Stepanov, D. S. Belkin, A. S. Perevalov // Problemy` upravleniya riskami v texnosfere. – 2017. – № 2(42). – S. 36-43.
2. <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/vse-dokumenty/3164>
3. Phantom 4 Pro. Rukovodstvo pol`zovatelya.
4. <https://cizod.ru/universalnyy-filtruyushchiy-samospasatel-shans-e.html>.
5. <https://partnerspb.ru/product/ognetushashhaja-pozharnaja-granata-sat119/>
6. <https://medams.ru/pokryvalo-izotermicheskoye-spasatelnoye>
7. Ob ispol`zovanii v podrazdeleniyax MChS Rossii robototexnicheskix kompleksov, bespilotny`x letatel`ny`x apparatov i dal`nejshem razvitii robototexniki i texnologij ee primeneniya: Reshenie kollegii MChS Rossii // MChS Rossii. URL: http://mchs.gov.ru/ministry/comissions/Kollegija_MCHS_Rossii/2014_god/Zasedanie_kollegii_12.11.2014
8. Postanovlenie Pravitel`stva RF ot 11.03.2010 N 138 (red. ot 02.12.2020) «Ob utverzhdenii Federal`ny`x pravil ispol`zovaniya vozdušnogo prostranstva Rossijskoj Federacii» (s izm. i dop., vstup. v silu s 09.06.2021)
9. O zashhite naseleniya i territorij ot chrezvy`chajny`x situacij prirodnogo i texnogen'nogo xaraktera: Feder. zakon Ros. Federacii ot 21 dek. 1994 g. № 68-FZ // Sobr. zakonodatel`stva Ros. Federacii. 1994. № 35. St. 3648.
10. O edinoj gosudarstvennoj sisteme preduprezhdeniya i likvidacii chrezvy`chajny`x situacij: Postanovlenie Pravitel`stva Ros. Federacii ot 30 dek. 2003 g. № 794 // Sobr. zakonodatel`stva Ros. Federacii. 2004. № 2. St. 121.

УДК 614.8

Система контроля концентрации продуктов пиролиза и тления

Королев Денис Сергеевич¹, Калач Андрей Владимирович²^{1,2}ФГБОУ ВО Воронежский государственный технический университет (опорный вуз)¹otrid@rambler.ru

Аннотация. В статье поднимается вопрос о необходимости совершенствования системы обеспечения пожарной безопасности на объектах нефтегазовой промышленности, что особенно актуально в период энергетического перехода на экологически чистые виды топлив. В качестве примера рассматривается реакционные процессы, в которых могут выделяться взрывоопасные побочные продукты, способные гореть, тлеть и термически разлагаться долгое время. Авторы работы предлагают систему контроля окружающей среды на основе интеллектуального алгоритма работы, способную улавливать продукты, выделяемые при тлении и пиролизе, тем самым предсказывая появление активного горения.

Ключевые слова: анализ, система контроля, пожарная безопасность, горение, пиролиз

Control system for the concentration of pyrolysis and smoldering products

Korolev Denis Sergeevich¹, Kalach Andrey Vladimirovich²^{1,2}Voronezh state technical university (high school)¹otrid@rambler.ru

Annotation. The article raises the issue of the need to improve the fire safety system at oil and gas facilities, which is especially important during the energy transition to environmentally friendly fuels. As an example, consider reaction processes in which explosive by-products can be released that can burn, smolder and thermally decompose for a long time. The authors of the work propose an environmental control system based on an intelligent operation algorithm that is capable of capturing products released during smoldering and pyrolysis, thereby predicting the appearance of active combustion.

Keywords: analysis, control system, fire safety, combustion, pyrolysis

В реакционных процессах, где могут образовываться побочные взрывоопасные продукты и другие нестабильные вещества, предусматривается пожарная автоматика, обеспечивающая [1-4]:

контроль за содержанием в поступающем сырье примесей;

контроль за вводом ингибиторов, исключающих образование ВОК;

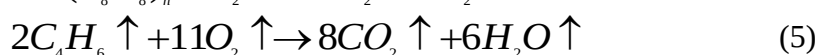
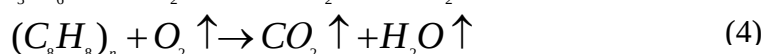
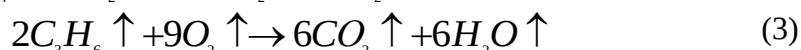
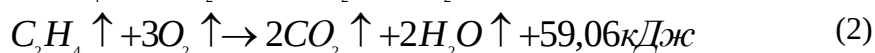
контроль за непрерывной циркуляцией продуктов в технологическом процессе;

контроль за количеством сырья в емкостной аппаратуре;

контроль за выводом реакционной массы; температурными и другими параметрами, обеспечивающими режим и время хранения сырья (продуктов), способных полимеризоваться или осмоляться;

контроль за состоянием окружающей среды.

Если рассматривать некоторые физические принципы, положенные в основу работы современных пожарных извещателей (мелкодисперсная система (дым), теплопроводность и т.д.), являющиеся неотъемлемой составляющей пожарной автоматики, отмечается их удовлетворительная работа по своевременной и достоверной регистрации возгораний, вследствие изменения свойств окружающей среды [5, 6]. Результатом такой нештатной ситуации является необратимый процесс открытого горения, а после требуется экстренное тушение. Не менее эффективный способ предупреждения неконтролируемого горения на самой ранней стадии, предшествующей возгоранию - это способ анализа и контроля химического состава воздушной среды, изменяющейся в случае термически перегретых и начинающих воспламеняться (тлеть) горючих материалов. Ниже представлены химические реакции горения некоторых распространенных веществ, характерных для нефтегазопереработки (1) – (5):



Отметим, что происходит резкое увеличение концентрации: оксида углерода, водорода, двуокси углерода. Безусловно, выделяются и другие газы, определяемые составом горючих веществ и материалов, но выше перечисленные, являются основными компонентами при пиролизе: синтетических материалов, изоляции, газов, полимеров и т.д.

Если определить перечень важных параметров, которые могут являться причиной пожара, своевременно и оперативно их регистрировать, не дожидаясь появления опасных факторов пожара (дым, повышенная температура и т.д.), то возможно изменить ход событий. Например, значительно уменьшить время эвакуации людей, принять грамотные управленческие решения по локализации и ликвидации неконтролируемого горения, а в дальнейшем минимизировать риск возникновения взрыва [7-10].

Авторы предлагают упростить концепцию обеспечения пожарной безопасности, путем контроля концентрации выделяемых продуктов при пиролизе и тлении сырья или готовых продуктов. Методика работы системы представлена на рисунке.

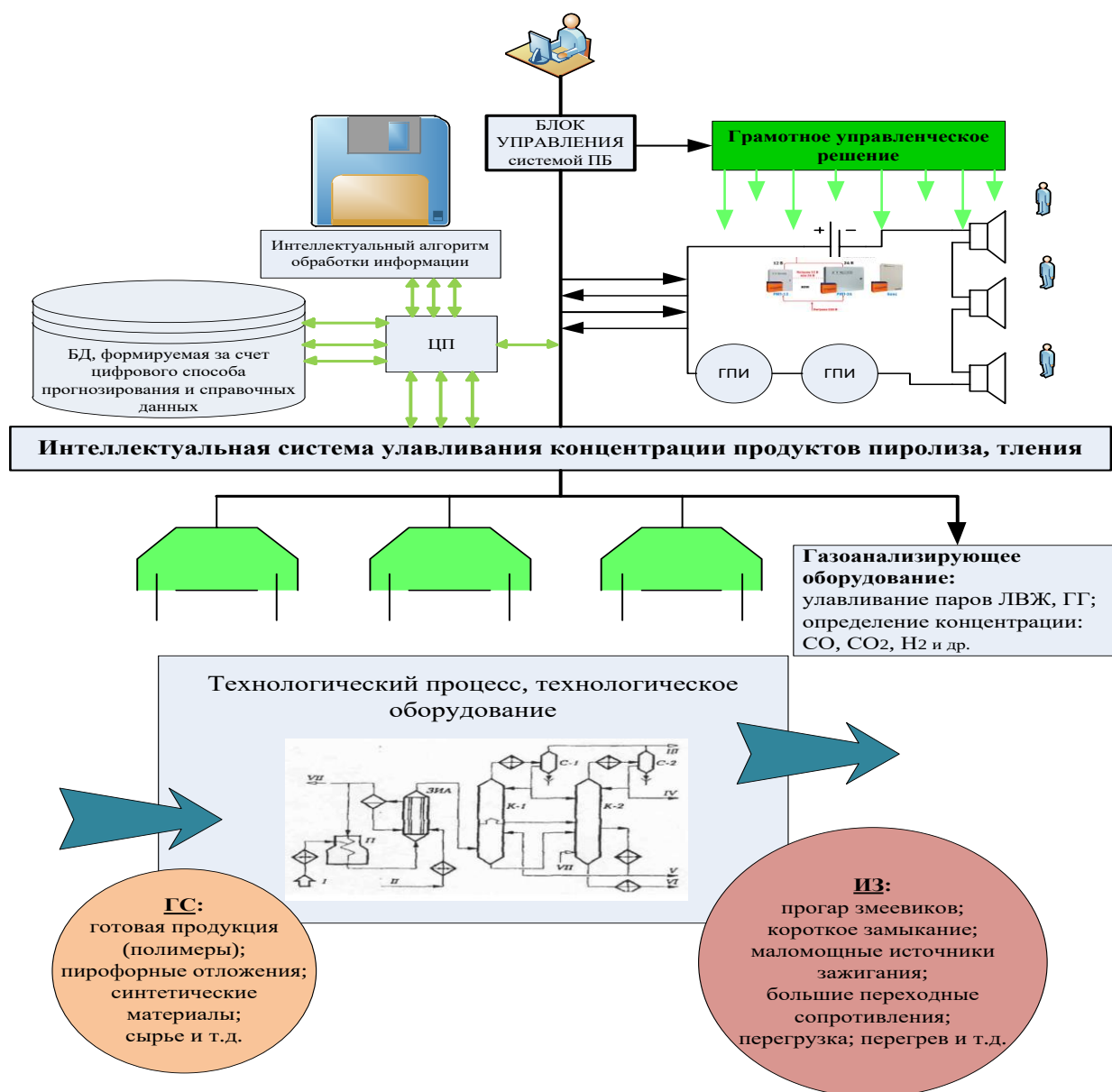


Рисунок 1 – Принципиальная схема работы интеллектуальной системы улавливания концентрации продуктов пиролиза и тления

Кратко рассмотрим принцип работы системы:

- в условиях нормального функционирования технологического оборудования система работает в дежурном режиме;
- обеспечивается постоянный контроль газовой среды в помещении;
- в случае возникновения различных деструктивных событий (повышение концентрации взрывоопасных веществ, тление, пиролиз и т.д.), т.е. событий, предшествующих активному горению или сильному

образованию дыма, система в автоматическом режиме проводит химический анализ состояния среды, параллельно сравнивая значения с базой данных;

- если интеллектуальная система устанавливает, что фактические значения концентрации превышают допустимые значения, то подается сигнал на центральный процессор;
- центральный процессор подает импульс на запуск системы пожарной сигнализации и оповещения или другую пожарную автоматику, что позволит работникам своевременно покинуть свои рабочие места и исключить человеческие жертвы.

Таким образом, представленная модель позволяет регистрировать некоторые параметры при пиролизе, тлении веществ и материалов, предшествующие неконтролируемому горению. Это позволит в самые короткие сроки спрогнозировать потенциальный очаг, принять грамотное оперативное управленческое решение о необходимости оповещения людей и их дальнейшей эвакуации, применить комплекс превентивных мероприятий (ручной пуск системы вентиляции, обесточивание основной технологической линии и переход на резервную сеть, фиксирование очага тления и его последующая ликвидация).

Литература

1. Королев Д.С. Обоснование применения показателя надежности пожарной автоматики, как способа снижения пожарной и промышленной опасности технологических процессов// Техносферная безопасность. – 2022. – № 1 (34). – С. 3-8.
2. Королев Д.С., Кончаков С.А., Смирнов А.С., Мартинович Н.В. Совершенствование способа предотвращения образования горючей среды в нефтегазовой отрасли на основе синтеза пожарной автоматики и интеллектуального алгоритма / Д.С. Королев, С.А. Кончаков, А.С. Смирнов, Н.В. Мартинович // Сибирский пожарно-спасательный вестник. – 2022. – № 1 (24). – С. 29-36.
3. ГОСТ Р 12.3.047-2012. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля.
4. Петрова Н.В. Анализ практики экспертного исследования пожаров на объектах хранения нефти и нефтепродуктов / Н.В. Петрова, И.Д. Чешко, М.А. Галишев // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России». – 2016. – № 7. – С. 40.
5. Borysewicz Ja., Stępień P., Chołuj L. Requirements, test methods and criteria for assessing optical signaling devices (vad) the method of measuring light distribution / Ja. Borysewicz, P. Stępień, L. Chołuj // Bezpieczeństwo i Technika Pozarnicza. – 2016. – № 4. – С. 59–164.
6. Андреев А.В., Доронин А.С. Перспективы использования нейронных сетей для повышения надежности систем пожарной сигнализации/ А.В. Андреев, А.С. Доронин // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2021. – № 2 (54). – С. 178-182.
7. Овчинников Р.Ю., Сметанкина Г.И., Дорохова О.В. Система обеспечения пожарной безопасности / Р.Ю. Овчинников, Г.И. Сметанкина, О.В. Дорохова // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2018. – Т. 1. – С. 473-475.
8. Терёхин С.Н., Вострых А.В. Информационно-управляющая система на основе риск-ориентированного метода обеспечения пожарной безопасности субъекта российской федерации /С.Н. Терёхин, А.В. Вострых// Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2019. – № 1 (10). – С. 422-425.
9. Савенкова А.Е., Завьялов Д.Е. Удаленная система мониторинга обеспечения пожарной безопасности объекта защиты / А.Е. Савенкова, Д.Е. Завьялов // Проблемы управления рисками в техносфере. 2020. – № 3 (55). – С. 49-52.
10. Козлов А.Н. Автоматизированная система обеспечения пожарной безопасности предприятия по обращению и хранению взрывоопасных изделий // Материалы международной научно-технической конференции "Системы безопасности". –2014. – № 23. – С. 307-309.

References

1. Korolev D.S. Obosnovaniye primeneniya pokazatelya nadezhnosti pozharney avtomatiki, kak sposoba snizheniya pozharney i promyshlennoy opasnosti tekhnologicheskikh protsessov// Tekhnosfernaya bezopasnost'. – 2022. – № 1 (34). – S. 3-8.
2. Korolev D.S., Konchakov S.A., Smirnov A.S., Martinovich N.V. Sovershenstvovaniye sposoba predotvrashcheniya obrazovaniya goryuchey sredy v neftegazovoy otrasli na osnove sinteza pozharney avtomatiki i intellektual'nogo algoritma / D.S. Korolev, S.A. Konchakov, A.S. Smirnov, N.V. Martinovich // Sibirskiy pozharно-spasatel'nyy vestnik. – 2022. – № 1 (24). – S. 29-36.
3. GOST R 12.3.047-2012. Pozharnaya bezopasnost' tekhnologicheskikh protsessov. Obshchiye trebovaniya. Metody kontrolya.
4. Petrova N.V. Analiz praktiki ekspertnogo issledovaniya pozharov na ob'yektakh khraneniya nefi i nefteproduktov / N.V. Petrova, I.D. Cheshko, M.A. Galishev // Nauchno-analiticheskiy zhurnal «Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta Gosudarstvennoy protivopozharney sluzhby MCHS Rossii». – 2016. – № 7. – S. 40.
5. Borysewicz Ja., Stępień P., Chołuj L. Requirements, test methods and criteria for assessing optical signaling devices (vad) the method of measuring light distribution / Ja. Borysewicz, P. Stępień, L. Chołuj // Bezpieczeństwo i Technika Pozarnicza. – 2016. – № 4. – S. 59–164.

6. Andreyev A.V., Doronin A.S. Perspektivy ispol'zovaniya neyronnykh setey dlya povysheniya nadezhnosti sistem pozharnoy signalizatsii/ A.V. Andreyev, A.S. Doronin // XXI vek: itogi proshlogo i problemy nastoyashchego plyus. 2021. – № 2 (54). – S. 178-182.
7. Ovchinnikov R.YU., Smetankina G.I., Dorokhova O.V. Sistema obespecheniya pozharnoy bezopasnosti / R.YU. Ovchinnikov, G.I. Smetankina, O.V. Dorokhova // Problemy obespecheniya bezopasnosti pri likvidatsii posledstviy chrezvychaynykh situatsiy. 2018. – T. 1. – S. 473-475.
8. Terokhin S.N., Vostrykh A.V. Informatsionno-upravlyayushchaya sistema na osnove risk-oriyentirovannogo metoda obespecheniya pozharnoy bezopasnosti sub"yekta rossiyskoy federatsii /S.N. Terokhin, A.V. Vostrykh// Sovremennyye tekhnologii obespecheniya grazhdanskoy oborony i likvidatsii posledstviy chrezvychaynykh situatsiy. 2019. – № 1 (10). – S. 422-425.
9. Savenkova A.Ye., Zav'yalov D.Ye. Udalennaya sistema monitoringa obespecheniya pozharnoy bezopasnosti ob"yekta zashchity / A.Ye. Savenkova, D.Ye. Zav'yalov // Problemy upravleniya riskami v tekhnosfere. 2020. – № 3 (55). – S. 49-52.
10. Kozlov A.N. Avtomatizirovannaya sistema obespecheniya pozharnoy bezopasnosti predpriyatiya po obrashcheniyu i khraneniyu vzryvoopasnykh izdeliy // Materialy mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii "Sistemy bezopasnosti". –2014. – № 23. – S. 307-309.

УДК 502.171

Влияние экологических последствий лесных пожаров на изменение климата

Елена Юрьевна Кузнецова

Институт проблем транспорта им. Н.С. Соломенко Российской академии наук, лаборатория проблем экологии транспортных систем, Санкт-Петербург, Россия
helhena@mail.ru

Аннотация. Доклад посвящен вопросам взаимосвязи влияния климатических изменений на количество и мощность лесных пожаров и лесных пожаров и их последствий на потепление климата. Налаживание эффективного межведомственного взаимодействия органов государственного управления Российской Федерации, научного сообщества, и общественных организаций в вопросе снижения влияния лесных пожаров и их экологических последствий на глобальное потепление крайне актуально на пути выхода из климатического кризиса.

Ключевые слова: лесные пожары, климатические изменения, экология

The impact of environmental consequences of forest fires on climate change

Elena Y. Kuznetsova¹

¹Solomenko Institute of Transport Problems of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russian Federation

¹helhena@mail.ru

Аннотация. The report is devoted to the issues of the relationship between the impact of climate change on the number and power of forest fires, as well as the impact of consequences of forest fires on the climate. Effective interdepartmental interaction of government bodies of the Russian Federation, the scientific community, public organizations on the issue of reducing the impact of forest fires and their environmental consequences on global warming is extremely relevant today on the way out of the climate crisis.

Ключевые слова: forest fires, climate change, ecology

Лесные массивы в Российской Федерации занимают около 50% площади территорий [1]. Лесные пожары (ЛП) возникают ежегодно, и на сегодняшний день крайне важно внимание государства, науки и общественности к вопросам уменьшения количества лесных возгораний, изучению их последствий и поиску путей снижения влияния этих последствий на экологию и качество жизни населения страны.

ЛП являются одной из самых опасных стихий, их последствия разнообразны и делятся на экологические, социальные и экономические [2]. Огонь – доминирующий фактор по масштабу и характеру воздействия на леса, определяющий их структуру, качество и количество лесного фонда, наносит значительный вред экономике и инфраструктуре, уничтожает или повреждает культурные ценности. Последствия ЛП влияют на устойчивость экологических систем, способствуют усилению климатических изменений [2-4].

В сознании общественности ЛП связываются с глобальным потеплением. В опубликованных зарубежными учеными сведениях относительно ЛП в Якутии в 2021 году, заявлено, что они усилят парниковый эффект [5]. Однако достаточно информации и о том, что аномальная жара, вызванная потеплением мирового климата, является причиной катастрофических природных пожаров последних лет [6, 7]. Вопрос ускоряют ли ЛП изменения климата, или, напротив, изменения климата вызывают ЛП актуален сегодня, ответ на него лежит на поверхности, эти два процесса тесно взаимосвязаны между собой. Основной причиной возникновения ЛП сегодня является человек [8]. Но на распространение огня влияют климатические, физико-географические и биотические факторы. Простая схема взаимосвязи пожаров и климата представляет собой некий замкнутый круг (Рисунок 1).

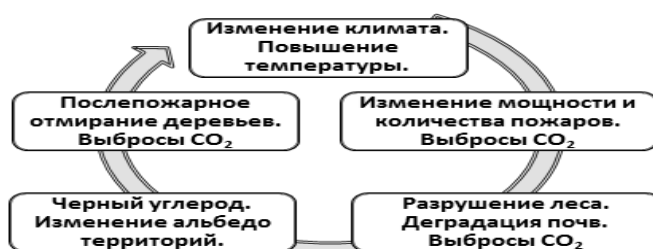


Рисунок 1 – Схема взаимосвязи последствий лесных пожаров и изменений климата

Изменение климата создаёт условия, но не является причиной ЛП, из-за растущих температур, сухой погоды растения легче воспламеняются, это приводит к более сильным и неуправляемым возгораниям, при этом последствия ЛП, вносят дополнительный вклад в изменение климата. При ЛП, особенно торфяном, в атмосферу выбрасывается большое количество углекислого газа. Повреждённый огнём лес, медленнее восстанавливается, снижается поглощение углекислого газа и выделение кислорода, и как следствие снижается его функция замедления изменения климата. Огонь уничтожает полезные микроорганизмы, разрушаются питательные вещества, происходит эрозия почвы и начинается опустынивание. Деградировавшие земли не поглощают углекислый газ, и он накапливается в атмосфере. Чёрный углерод, или сажа, влияют на альбедо поверхности территорий, способствует прогреву ледовых шапок, что снижает естественное охлаждение Земли [3,4,6]. В 2021 году на землях лесного фонда России возникло 14,5 тыс. пожаров (площадь 10 млн га), а в год стал пятым с начала века по площади, пройденной ЛП [9]. В Европейской части России июнь стал самым теплым месяцем за весь период 130-летних наблюдений [10]. Аномальная жара характерна и для других регионов, пожарный сезон становится круглогодичным.

Изменение средней температуры на планете является одной из важнейших глобальных задач. Проблема глобального потепления, несмотря на всю ее неоднозначность, признана на высшем политическом уровне [11]. Очевидным, для достижения климатических целей необходим комплексный подход, использующий все возможные инструменты для снижения темпов потепления климата. Уменьшение количества лесных возгораний, сокращение их мощности, своевременное обнаружение и тушение, а также снижение влияния их экологических последствий на окружающую среду, позволят добиться желаемого результата при условии формирования системного подхода, а в итоге минимизировать влияние ЛП и их последствий на климат, а соответственно и снизить влияние потепления климата на ЛП.

Для реализации предлагаемого комплексного инструмента необходим подход обеспечивающий, выбор ряда основных принципов и поэтапное формирование перечней мероприятий по каждому принципу с учетом положений нормативно-правовой документации и уровня развития науки и техники по направлениям деятельности. При условии налаживания эффективного межведомственного взаимодействия органов государственного управления Российской Федерации по вопросу снижения влияния ЛП и их экологических последствий на климат с участием научного сообщества, общественных организаций, экологически ответственных бизнес-ассоциаций возможно создание одного из весомых инструментов выхода из климатического кризиса.

Список источников

1. Министерство природных ресурсов. Рослесхоз // https://www.mnr.gov.ru/press/news/rosleskhoz_kazhdoe_trete_derevo_v_rossiyskom_lesu_listvennitsa/?special_version=Y/ дата обращения 20.04.2022 г.
2. Мелехов И.С. Лесоводство: Учебник для вузов. – М.: МГУЛ, 2003. – 320 с.
3. Гришин А. М. О влиянии негативных экологических последствий лесных пожаров // Экологические системы и приборы. 2003. N4. С. 40-43.
4. Бродский А.К. Введение в проблемы биоразнообразия: иллюстрированный справочник. – СПб.: Издательство СПбГУ, 2002. – 144 с.
5. Публикация: Европа. Горит мерзлота, Сибирь боится: «Если у нас нет леса, у нас нет жизни» // <https://www.nytimes.com/2021/07/17/world/europe/siberia-fires.html/> дата обращения 20.04.2022 г.
6. Воробьев Ю. Л. Лесные пожары на территории России: Состояние и проблемы/ Ю. Л. Воробьев, В. А. Акимов, Ю. И. Соколов; Под общ. ред. Ю. Л. Воробьева; МЧС России. – М.: ДЭКС-ПРЕСС, 2004. – 312 с.
7. Росгидромет. Второй Оценочный Доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Общее резюме: Москва — 2014 г.
8. МЧС России // <https://50.mchs.gov.ru/deyatelnost/pozharoopasnyy-period-2020/rekomendacii-naseleniyu/osnovnye-prichiny-vozniknoveniya-lesnyh-pozharov/> дата обращения 20.04.2022 г.
9. Федеральное агентство лесного хозяйства. Данные по пожарам на землях лесного фонда России – 2021 год. // https://rosleshoz.gov.ru/information_systems/ дата обращения 20.04.2022 г.
10. Росгидромет. Доклад об особенностях климата в России в 2021 году // <https://www.meteorf.gov.ru/press/news/23886/> дата обращения 20.04.2022 г.
11. Киотский протокол к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата // <https://base.garant.ru/12131392/> дата обращения 20.04.2022 г.

References

1. Ministerstvo prirodnikh resursov. Rosleskhoz // https://www.mnr.gov.ru/press/news/rosleskhoz_kazhdoe_trete_derevo_v_rossiyskom_lesu_listvennitsa/?special_version=Y/ data obrashcheniia 20.04.2022 g.
2. Melekhov I.S. Lesovodstvo: Uchebnik dlia vuzov. – M.: MGUL, 2003. – 320 s.
3. Grishin A. M. O vliianii negativnykh ekologicheskikh posledstviy lesnykh pozharov // Ekologicheskie sistemy i pribory. 2003. N4. S. 40-43.
4. Brodskii A.K. Vvedenie v problemy bioraznoobrazii: illiustrirovannyi spravochnik. – SPb.: Izdatelstvo SPBGU, 2002. – 144 s.

5. Publikatsiia: Evropa. Gorit merzlota, Sibir boitsia: «Esli u nas net lesa, u nas net zhizni» // <https://www.nytimes.com/2021/07/17/world/europe/siberia-fires.html/> data obrashcheniia 20.04.2022 g.
6. Vorobev Iu. L. Lesnye pozhary na territorii Rossii: Sostoianie i problemy/ Iu. L. Vorobev, V. A. Akimov, Iu. I. Sokolov; Pod obshch. red. Iu. L. Vorobeva; MChS Rossii. – M.: DEKS-PRESS, 2004. – 312 s.
7. Rosgidromet. Vtoroi Otsenochnyi Doklad Rosgidrometa ob izmeneniiakh klimata i ikh posledstviakh na territorii Rossiiskoi Federatsii. Obshchee reziiume: Moskva — 2014 g.
8. MChS Rossii // <https://50.mchs.gov.ru/deyatelnost/pozharoopasnyy-period-2020/rekomendacii-naseleniyu/osnovnye-prichiny-vozniknoveniya-lesnyh-pozharov/> data obrashcheniia 20.04.2022 g.
9. Federalnoe agentstvo lesnogo khoziaistva. Dannye po pozharam na zemliakh lesnogo fonda Rossii – 2021 god. // https://rosleshoz.gov.ru/information_systems/ data obrashcheniia 20.04.2022 g.
10. Rosgidromet. Doklad ob osobennostiakh klimata v Rossii v 2021 godu // <https://www.meteorf.gov.ru/press/news/23886/> data obrashcheniia 20.04.2022 g.
11. Kiotskii protokol k Ramochnoi konventsii Organizatsii Obieedinennykh Natsii ob izmenenii klimata // <https://base.garant.ru/12131392/> data obrashcheniia 20.04.2022 g.

УДК 378-6

Совершенствование методики проведения практических занятий
(на основе преподавания дисциплины «Иностранный язык»)

Галина Анатольевна Михайлова¹, Наталья Александровна Спицына²

^{1,2} Дальневосточная пожарно-спасательная академия – филиал СПб УГПС МЧС России, Владивосток

¹judges64@mail.ru

²natspitsina@mail.ru

Аннотация. В целях повышения качества образования общей целью овладения иностранным языком в курсе бакалавриата заключается в формировании зрелой гражданской личности, обладающей системой ценностей, взглядов, отвечающей вызовам современного общества в современных условиях. Владение письменной и устной речью, способностью осуществлять социальное взаимодействие на одном из иностранных языков является важным компонентом подготовки специалиста пожарного дела. В данном контексте авторы статьи представили опыт работы по совершенствованию методики проведения практических занятий по дисциплине «Иностранный язык», на основе использования методики «Перевернутого обучения»

Ключевые слова: априорное изучение нового материала, метод обучения, «перевернутое обучение».

Improving the methods of teaching at practical classes
(based on teaching the discipline «Foreign language»)

Galina A. Mihajlova¹, Natalia A. Spicyna²

^{1,2} Far Eastern Fire and Rescue Academy - branch of St. Petersburg University of the Ministry of Emergency Situations of Russia

¹judges64@mail.ru

²natspitsina@mail.ru

Abstract. In order to improve the quality of education, the overall goal of mastering a foreign language in a bachelor's degree course is to form a mature civil personality with a system of values and views that meets the challenges of modern society in modern conditions. Knowledge of written and oral speech, the ability to carry out social interaction in one of the foreign languages is an important component of the training of a fire specialist. In this context, the authors of the article presented their experience in improving the methodology of conducting practical classes in the discipline «Foreign language», based on the use of the «Reverse learning» method.

Keywords: a priori study of new material, teaching method, «reverse learning».

Компетентностный подход в разработке образовательной программы и реализация учебных дисциплин предъявляет требования постоянного совершенствования методики проведения занятий.

Дисциплина «Иностранный язык» входит в перечень обязательных дисциплин образовательных программ и располагается в базовой части рабочего учебного плана. За дисциплиной закреплена компетенция ОК-13, направленная на формирование иноязычной компетенции в компетентностной модели выпускника. Формирование компетенции означает, что выпускник будет «владеть письменной и устной речью на русском языке, способностью использовать профессионально-ориентированную ретиорику, владеть методами создания понятных текстов, способностью осуществлять социальное взаимодействие на одном из иностранных языков». Соответственно, индикаторами формирования компетенции могут выступать:

1. Способность использовать изученные лексические единицы в ситуациях повседневно-бытового, социально-культурного и делового общения на английском (иностранном);
2. Способность распознавать и употреблять изученные грамматические категории и конструкции для осуществления межкультурного общения на английском (иностранном) языке;
3. Способность строить высказывания, применяя изученные лексико-грамматические единицы в соответствии с правилами английского (иностранного) языка.

На освоение дисциплины и формирование компетенции в рабочем учебном плане по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» отводится 4 з.е.: 1 зачетная единица в 1 семестре и 3 зачетные единицы во 2 семестре, на контактную работу выделено 26 часов в 1 семестре и 28 часов во 2 семестре, самостоятельная работа 6 часов в 1 семестре и 42 часа во 2 семестре, формы контроля зачет (1 семестр) и экзамен (2 семестр).

В условиях равномерного распределения количества часов на контактную и самостоятельную работу одной из наиболее интересных образовательных технологий совершенствования методики проведения практических занятий, на наш взгляд, является метод «Flipped Teaching» («перевернутое обучение, предполагающее априорное самостоятельное изучение нового материала обучающимися») – инновационная

модель организации которая фундаментально изменила представление об учебном процессе в структуре вузовского образования.

«Перевернутое обучение» – это целенаправленный процесс организации деятельности обучающихся, состоящий из двух взаимосвязанных этапов:

- структурированная внеаудиторная самостоятельная работа курсантов с использованием информационных онлайн ресурсов, включающих видеоматериалы, отобранные преподавателем;

- аудиторные интерактивные учебные занятия, направленные на применение полученного до занятия знания, формирование когнитивных и практических умений и компетенций, т.е. на достижение планируемых результатов обучения высокого уровня.

Этот метод обучения был известен еще в 20-х годах и был возрожден Бенджамином Блумом в 1968 г.

В чём же суть методологии «Flipped Teaching»? Это, по сути, обмен ролями преподавателя и обучающегося. Это изменение предназначения аудитории и самоподготовка (выполнение домашнего задания) в процессе обучения.

Для чего это делается? Для того чтобы освободить время на занятии для улучшения совместной деятельности обучающихся и педагога, направленной на получение нового опыта в приобретении знаний.

Как это делается? В ходе подготовки к занятию, обучающиеся самостоятельно изучают наиболее простой теоретический материал, подобранный преподавателем. На занятии разбирается то, что было в неполной мере понято обучающимися, применяется теория на практике, выполняются задания в группе под контролем преподавателя.

Для эффективной реализации «перевернутого обучения» используется определенный цикл: (1) обучающее видео; (2) интерактивная работа в аудитории; (3) наблюдение – обратная связь – оценка. Каждый этап требует разработки дополнительных обучающих или контрольно-измерительных материалов.

Для того, чтобы эта методика была действенной, преподавателю необходимо:

1. Отобрать или создать качественный материал при помощи новых технологий, предпочтительнее аудиовизуальный, ясно изложенный, длительностью до 10 минут. Данный материал должен сопровождаться определенным заданием или заданиями.

Видео занятия являются самой привлекательной частью этой модели обучения, однако преподаватель может использовать и другие способы познавательного-поисковой работы обучающегося: просмотр сайтов, посвященных изучаемой теме, заполнение опроса, создание презентации и др.

2. Подготовить значимые учебные задания для работы на самоподготовке и в аудитории.

3. Превратить время в аудитории в опыт обучения и приобретения новых знаний.

На занятии преподаватель дает практические задания и необходимые дополнительные материалы. В процессе выполнения задания обучающиеся работают индивидуально в парах или группах, тогда как преподаватель выступает в роли наблюдателя, выявляет основные трудности в освоении материала, объясняет сложные моменты и оценивает работу обучающихся.

4. Обеспечить скоординированность выставления оценки за выполнение заданий на априорное изучение материала и за работу в аудитории.

Обучающемуся необходимо:

1. Хорошо понимать, что работа, которая от него ожидается, должна осуществляться одинаково качественно как во время самоподготовки, так и в аудитории.

2. Активнее участвовать в обучении, повысить мотивацию и интерес к обучению.

Внедрение метода «Flipped Teaching» в учебный процесс предполагает широкое использование обучающимися Интернета, работу с определенными Интернет-ресурсами.

В 1 семестре 2021/ 2022 учебного года в курсанты 1-го курса Дальневосточной пожарно-спасательной академии получали задание на самоподготовку по теме «Законы электричества», на изучение которой по учебной программе отводится 2 часа аудиторных занятий и 2 часа самоподготовки.

Курсанты выполняли задания в группах по три человека, каждая из которых подбиралась таким образом, чтобы в ее состав входил один сильный курсант, один средний и один слабый (в некоторых случаях – два слабых). Выполненные письменно задания затем предъявлялись преподавателю.

Так, например, задание на самоподготовку по данной теме включало следующие виды работы:

1. Посмотреть видео «What is electricity? – Electricity Explained» <https://www.youtube.com/watch?v=ru032Mfsfig> два раза и понять основное содержание.

2. Прочитать слова к просмотренному видеofilmу из предложенного файла <Vocabulary>.

3. Выписать 5 незнакомых слова в порядке их встречаемости в тетрадь.

4. Ответить письменно на вопросы: What is electricity? How does electricity work? What do electrons do?

5. Составить письменно (в тетрадь) на английском языке 10 кратких предложений, основываясь на видеofilmе, с использованием новых выписанных слов. Подчеркнуть или выделить новые слова в предложениях.

Таким образом, как видно из приведенного выше задания, его выполнение позволило курсантам не только познакомиться с новым учебным материалом, но и сформировать и закрепить у обучающихся языковые и речевые компетенции по теме.

В ходе аудиторного занятия преподаватель осуществлял контроль усвоения курсантами нового материала, причем курсанты отчитывались о выполнении заданий на самоподготовке также в рамках своей рабочей

группы. Поскольку априорное изучение учебного материала курсантами во время самостоятельной подготовки позволило преподавателю сэкономить время на занятии на его введение и закрепление, то в ходе аудиторного занятия усилия преподавателя и курсантов, в большей степени, были направлены на развитие и совершенствование языковых и речевых умений по теме, что нашло выражение в более сложном и творческом характере работы, в активном и заинтересованном участии курсантов в учебном процессе и в, конечном итоге, в более качественном овладении учебным материалом.

С самого начала курсанты с интересом отнеслись заданиям в формате «перевернутого обучения». Однако после выполнения ими заданий на самоподготовке высказывались мнения о том, что подобные задания сложнее, требуют больше времени на выполнение, нежели традиционные задания. Тем не менее, групповая форма работы понравилась обучающимся, поскольку курсанты почувствовали коллективную ответственность за качество подготовки своей рабочей группы. Таким образом, мотивированность к изучению материала повысилась как у сильных, так и у слабых курсантов.

Безусловно, использование этой методики потребовало значительных дополнительных усилий и затрат времени от преподавателя. Это было связано с необходимостью:

а) разработки заданий на самоподготовку;

б) проведения консультаций для участников эксперимента с целью снятия трудностей организационного и методического характера;

в) проведения анализа результатов работы каждой группы.

Как уже говорилось выше, курсанты работали в группах по три человека. Положительной стороной такой организации являлось то, что сильный курсант, назначавшийся старшим группы, организовывал работу слабых или помогал им при выполнении заданий.

Самостоятельная работа курсантов в рамках априорного изучения нового материала формирует основу для более глубокого усвоения учебного материала и более продуктивной работы над анализом текста на занятии под руководством преподавателя.

Наш взгляд, метод априорного изучения заслуживает дальнейшего внедрения в образовательный процесс, поскольку его применение способствует, во-первых, более активному вовлечению курсантов в когнитивную деятельность по дисциплине «Иностранный язык». Во-вторых, он позволяет более продуктивно организовывать работу в аудитории за счет того, что аудиторное время посвящается не пассивной передаче информации, а более активным и интерактивным формам и методам обучения. Например, на учебном занятии могут быть реализованы такие виды и формы работы как взаимное обучение и командная работа, отработка практических умений с использованием ролевой игры. И, в-третьих, этот метод в высшей степени способствует формированию и развитию у обучающихся умений самостоятельной работы, что представляется чрезвычайно важным в свете современной концепции непрерывности обучения.

Таким образом, априорное изучение позволяет эффективно интегрировать инновационные обучающие технологии, методы и средства, не утратив преимуществ традиционной методики обучения иностранным языкам.

Список источников

1. Беркенова Г.С. Инновационные технологии и инновационно-педагогическая деятельность как показатели качества высшего образования // Вестник Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева. – 2019. – № 5. – С. 84.

2. Харламова, Т.В. Incorporating Technology into EFL Classroom // Иностранные языки в контексте межкультурной коммуникации: Материалы докладов VI Международной Интернет-конференции «Иностранные языки в контексте межкультурной коммуникации» (26–28 февраля 2020 года). – Саратов, 2020. – С. 312–317.

3. Pilar Caceres Gonzalez. Основы методики «Аудитория наоборот»: применение на практических занятиях. – Валенсия: Политехнический университет, 2019. – С.15–16.

References

1. Berkenova G.S. Innovacionnye tekhnologii i innovacionno-pedagogicheskaya deyatel'nost' kak pokazateli kachestva vysshego obrazovaniya // Vestnik Evrazijskogo nacional'nogo universiteta im. L.N. Gumileva. – 2019. – № 5. – S. 84.

2. Harlamova, T.V. Incorporating Technology into EFL Classroom // Inostrannye yazyki v kontekste mezhkul'turnoj kommunikacii: Materialy dokladov VI Mezhdunarodnoj Internet-konferencii «Inostrannye yazyki v kontekste mezhkul'turnoj kommunikacii» (26–28 fevralya 2020 goda). – Saratov, 2020. – S. 312–317.

3. Pilar Caceres Gonzalez. Osnovy metodiki «Auditoriya naoborot»: primeneniye na prakticheskikh zanyatiyah. – Valensiya: Politehnicheskij universitet, 2019. – S.15–16.

УДК 629.3

Проблемы и вопросы по устойчивости наземных робототехнических средств

Александр Григорьевич Можяев¹, Александр Алексеевич Печурин², Алексей Иванович Преснов³

¹ Дальневосточная пожарно-спасательная академия - филиал Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России

^{2,3} ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

¹ ogpn46@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8178-8367>

² pechurinas@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1018-2429>

³ alexeypresnov@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2491-630X>

Аннотация. В статье излагаются проблемные вопросы, связанные с применением робототехнических средств (далее – РТС) при решении задач подразделениями МЧС России. Описываются проектно-технологические этапы, которые возникают при разработке и применении наземных РТС, связанные с их конструктивными особенностями и условиями работы, проводится научное исследование и определение этапов разработки испытательного стенда для наземных РТС.

Ключевые слова: устойчивость, опрокидывание, центр тяжести, наклонно-испытательная платформа, этапы разработки испытательного стенда.

Problems and questions on the stability of ground-based robotic means

Alexander G. Mozhaev¹, Alexander A. Pechurin², Alexey I. Presnov³

¹ Far Eastern Fire and Rescue Academy - branch of St. Petersburg University of the Ministry of Emergency Situations of Russia

^{2,3} St. Petersburg University of the Ministry of Emergency Situations of Russia

¹ ogpn46@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8178-8367>

² pechurinas@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1018-2429>

³ alexeypresnov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2491-630X>

Abstract. The article describes the problematic issues associated with the use of robotic means (hereinafter - RTS) in solving problems by subdivisions of the Russian Ministry of Emergency Situations. The design and technological stages that arise during the development and application of ground-based RTS, associated with their design features and operating conditions are described, a scientific study and definition of the stages of development of a test bed for ground-based RTS are conducted.

Keywords: stability, rollover, center of gravity, tilt-test platform, stages of development of the test bench.

Использование наземных робототехнических средств (далее РТС) в условиях, представляющих объективные трудности при выполнении работ пожарно-спасательными подразделениями (пожаротушение, спасательные работы) зачастую приводит к нештатным ситуациям, при которых существует высокий риск опрокидывания РТС, а также вероятно возникновение прочих усугубляющих выполнение задач факторов (например, при работе РТС на пределе его грузоподъемности или при смещении центра тяжести). Те же проблемы устойчивости РТС могут возникать и при выполнении других операций, как правило, менее опасных (простые операции, выполняемые на плоской поверхности), но подверженных риску возникновения критических ситуаций для РТС (из-за особенностей опорного грунта либо поверхностей, особых параметров рельефа аварийной среды).

Аварии из-за опрокидывания РТС подвергают определенному риску как обслуживающий персонал, так и влечёт возможность причинения повреждений самому РТС. В основном случаи опрокидывания связаны с применением РТС в условиях, где особенности конструкции ходовой части изделия в сочетании с неровными грунтами не обеспечивают должной устойчивости.

Применяемые сегодня робототехнические комплексы МЧС являются достаточно узкоспециализированными и работают в нестандартных условиях, применяя дополнительные устройства (манипуляторы для взаимодействия с внешней средой и другое навесное оборудование), поэтому устойчивость шасси должна быть рассчитана с большим запасом по сравнению с обычными транспортными средствами [1].

Ключевым моментом для обеспечения безопасного управления операторами РТС, а также их безаварийного применения робототехнических средств является точное знание особенностей устройства и характеристик, непосредственно влияющих на устойчивость данных машин.

При этом, одним из самых важных параметров для РТС является положение центра тяжести, который непосредственно зависит от конструктивных особенностей изделия, должны учитываться и рабочие конфигурации РТС, которые предусматривают наличие полезных нагрузок, включающих навесное оборудование, аккумуляторные батареи, грузовую нагрузку.

Положение центра тяжести РТС оказывает существенное влияние на работу устройств безопасности (контроллеров), тесно связанных с бортовыми техническими системами. Каждый контроллер пассивной или активной безопасности обладает способностью считывать положение центра тяжести РТС и, в дальнейшем, обеспечивает вывод необходимой информации на пульт управления оператора для контроля за оптимальной

динамикой РТС и сохранением заданной траектории движения. Кроме того, возможность использования информации о положении центра тяжести может быть отправной точкой для проведения работ по перепроектированию или модификации РТС (например, путем изменения его колесной базы, ширины колеи, точки крепления передней оси или изменения других конструктивных параметров).

Ранее проведенные исследования параметров устойчивости РТС призваны были подойти к изучению характеристик устойчивости машин прежде всего с двух точек зрения:

1. Теоретико – числового, когда выполняется моделирование РТС, при этом для расчета позиции центра тяжести учитываются такие параметры как масса изделия, количество и размещение навесного оборудования, устанавливаемые ограничения, что в целом помогает спрогнозировать оптимальные условия по стабилизации РТС и обеспечить необходимый уровень безопасности;

2. Практико – экспериментального, когда предполагается использование специальной испытательной установки для проведения исследований, разработки или совершенствования методов испытаний, описанных действующим законодательством [2, 3].

Помимо исследования характеристик различных типов РТС, данный метод актуален при проведении сравнений или омологаций изделий: одни и те же данные могут быть использованы для настройки работы нескольких устройств безопасности, которые включают датчики, подключенные к исполнительным механизмам, или получения сигналов для оператора на основе реального поведения РТС, что позволяет учитывать максимальное количество необходимых параметров, которые оказывают влияние на функционирование РТС в процессе работы.

Экспериментальные методы по изучению характеристик устойчивости РТС, можно выделить два типа испытаний:

1. Проведение тестовых испытаний, направленных на определение положения центра тяжести РТС. Испытания, проводимые с целью определения характеристик РТС с учетом угла его наклона (обычно называемого боковым наклоном).

2. Испытания второго типа выполняются при помощи наклоняемой плоской платформы (испытательного стенда) и позволяют независимо от точного знания положения центра тяжести вести наблюдения за последствиями пространственного размещения РТС с точки зрения устойчивости.

Безусловно, такой метод наиболее подходит для проведения испытаний РТС, а оборудование для проведения испытаний зачастую имеется даже на предприятиях-изготовителях РТС. Тем не менее, при проведении таких испытаний существуют некоторые ограничения, которые обусловлены статическим состоянием изделия, что позволяет моделировать лишь его боковое опрокидывание. Компоненты рулевого управления при этом, позиционируют РТС для движения по прямолинейной траектории.

На практике же отмечается, что наиболее опасные с точки зрения устойчивости ситуации при применении РТС возникают непосредственно при осуществлении поворотных маневров. По этой причине, проведение исследований имеет смысл в том случае, когда испытательный стенд может обеспечивать различные условия пространственного расположения, а также обеспечивать возможность движения РТС и выполнение им маневрирования. В таких условиях изучается дестабилизирующий эффект, возникающий под действием центробежной силы в зависимости от воздействия на органы управления РТС.

Существует еще один важный параметр, определяющий динамическую стабилизацию РТС – возможность сохранения устойчивости изделия, частично потерявшего сцепление опорных катков (гусеничного движителя) с опорной поверхностью. Примером такой ситуации может стать преодоление препятствий, спусков или подъемов, на которых траектория движения прерывается, при этом происходит вывешивание ходовой части и возникает вероятность опрокидывания РТС под действием сил инерции и смещения центра масс (Рис 1).

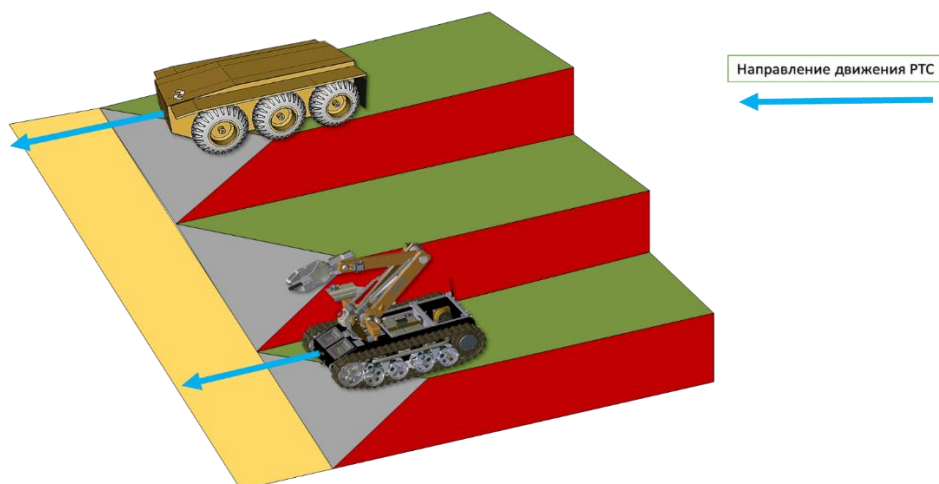


Рисунок 1 – 3D-изображение, на котором отображается траектория движения РТС (зона, выделенная зеленым цветом); в следствие движения один из опорных катков (гусеничный движитель) РТС находится над уклоном (зона, выделенная серым цветом).

Единственной возможностью для проведения качественных испытаний РТС, изучения проблем, связанных со статической и динамической устойчивостью, а также определения необходимых ограничений для РТС будет являться создание нового испытательного стенда, который будет использоваться наряду с существующими испытательными установками и методологиями испытаний, консолидированными с течением времени [3], при этом достигаются необходимые условия для проведения статических и динамических испытаний РТС.

Целью исследования является индивидуальный подход к проектированию и созданию новой испытательной установки для РТС (Рис. 2). Каждое направление данного подхода отражает последовательность проведения научного исследования и определяет основные пути по созданию конечного продукта: начиная от методики и проведения проектных расчётов, далее – этапа моделирования и создания визуализированного проекта, исследования получаемых технических характеристик изделия, построения опытного образца с заданными характеристиками, настройку и апробацию.



Рисунок 2 – Основные направления по созданию новой испытательной установки (испытательного стенда для РТС)

При создании испытательной установки предполагается определенный подход из нескольких последовательных этапов и подэтапов (Таблица 1).

Таблица 1

Последовательность этапов создания испытательного стенда для РТС

Этапы	Описание этапа
1.А. – Концепция создания изделия	Формализация (концептуализация) общего представления об испытательном стенде для РТС (изделия)
1.Б. – Первый технический синтез	Интерпретация целей в терминах необходимых технических требований и ограничений для рассматриваемой технической системы изделия
	Перевод требований и ограничений в технические характеристики, которыми должна обладать предполагаемая техническая система изделия
1.В. – Первый творческий синтез	Описание общих характеристик технической системы изделия (т.е. разработка новой или идентификация одной, или нескольких технических систем (компонентов), уже представленных на рынке, которые обеспечивают ранее идентифицированные технические характеристики)
	Построение первых концептуальных схем предполагаемой технической системы изделия
1.Г. – Предварительный анализ	Выявление сильных и слабых сторон (т.е. преимуществ и недостатков/критических состояний) каждого решения, сравнительная оценка различных выявленных решений и определение наилучшего решения
	Предварительное исследование предполагаемой технической системы изделия с кинетодинамической точки зрения, направленное на выполнение предварительного общего определения размеров технической системы таким образом, чтобы она могла удовлетворять требуемым минимальным техническим требованиям.
1.Д. – Второй технический синтез	Расчет габаритных размеров рассматриваемой технической системы изделия, индивидуализация любых возможных ограничений для ее перемещения и назначение расчетных нагрузок, которые должны быть использованы на этапе проектирования, касающихся детального проектирования конструкции, исполнительных механизмов и датчиков.
1.Е. – Второй творческий синтез	Предварительное проектирование рассматриваемой технической системы изделия и ее составных частей
	Описание технических решений, которые будут приняты на последующих этапах детального проектирования

Первый этап (1.А) отражает структурированный подход, который обычно применяется для проектирования теста или эксперимента, начиная с реальной ситуации (явления), подлежащего исследованию.

Последующие шаги направлены на то, чтобы определить часть испытательного оборудования, способного моделировать контролируемую ситуацию (движущийся или неподвижный РТС на склоне, вызванная силами с различными направлениями) и, таким образом, генерировать реакцию, которая является понятной, воспроизводимой, а также репрезентативной для реальности (реальные условия работы РТС на наклонных и неровных поверхностях).

Окончательный проект такой испытательной установки, возможно, выиграет от применения подхода, аналогичного "V-модели", используемой при проектировании на основе моделей (особенно в процессе разработки программного обеспечения). Действительно, процесс "V-модели" делает упор на проектирование и тестирование, ориентированное на требования, поэтому первоначальная концепция модифицируется при сборе данных из численного моделирования и экспериментов.

Подробный расчет параметров элементов системы (в том числе, например, развитие статической моделью системы и ее компонентов, выбор структурных компонентов из каталогов, выбор материалов, расчет толщины и анализ некоторых компонентов, если это необходимо) не относится к 1 этапу (общие конструкторско-технологические решения), будет рассматриваться в последующем процессе (2 этап).

Список источников

1. Якутов А.В. Проблемные вопросы развития наземных РТК МЧС России // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2017. №8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemnye-voprosy-razvitiya-nazemnyh-rtk-mchs-rossii> (дата обращения: 04.04.2022).

2. ГОСТ Р 60.0.3.1-2016 Роботы и робототехнические устройства. Виды испытаний.

3. ГОСТ Р 54344-2013 «Техника пожарная. Мобильные робототехнические комплексы для проведения аварийно-спасательных работ и пожаротушения. Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний».

References

1. Yakutov A.V. Problematic issues of the development of ground-based RTCs of the Ministry of Emergency Situations of Russia // Fire safety: problems and prospects. 2017. No.8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemnye-voprosy-razvitiya-nazemnyh-rtk-mchs-rossii> (accessed: 04.04.2022).

2. GOST R 60.0.3.1-2016 Robots and robotic devices. Types of tests

3. GOST R 54344-2013 "Fire fighting equipment. Mobile robotic complexes for emergency rescue and fire fighting. Classification. General technical requirements. Test methods

УДК 614.84

Результаты первичного анализа действий сил МЧС в период специальной военной операции на Украине

Сергей Борисович Федотов
Академия гражданской защиты МЧС России, Химки, Россия
sbfedotov@yandex.ru

Аннотация. Современные взгляды на противопожарную защиту должны получить новое развитие. Важное значение имеет научный анализ опыта ведения гражданской обороны при военных конфликтах. Изучение деятельности пожарных и спасательных сил во время спасательной военной операции имеет важное значение. Основой анализа должны стать определенные количественные и качественные критерии. Показатели могут быть временные, технические, территориальные и иные. В статье материалы подготовлены на основе оперативных сводок в Донбассе.

Ключевые слова: военная операция, первичный анализ, пожары, чрезвычайные ситуации, гражданская оборона, МЧС.

Results of the primary analysis of the actions of the Ministry of Emergency Situations forces during the special military operation in Ukraine

Sergey B. Fedotov
The Civil Defence Academy of EMERCOM of Russia, Khimki, Russia
sbfedotov@yandex.ru

Abstract. Modern views on fire protection should receive a new development. Scientific analysis of the experience of conducting civil defense in military conflicts is of great importance. Studying the activities of fire and rescue forces during a rescue military operation is important. The analysis should be based on certain quantitative and qualitative criteria. Indicators can be temporary, technical, territorial and other. The materials in the article are prepared on the basis of operational reports in the Donbass.

Keywords: military operation, primary analysis, fires, emergencies, civil defense, Ministry of Emergency Situations

Результаты отечественных исследований чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС) и борьбы с пожарами в условиях обстоятельств военного времени основывались в большинстве на материале опыта организации противопожарной защиты в Великую Отечественную войну [3; 6]. Расширение используемого эмпирического массива, по сведениям о военных конфликтах во Вьетнаме, Югославии, Южной Осетии, Ираке, Сирии и Донбассе (в период 2014-2015 гг.), осуществлено в учебнике «Гражданская оборона» [2; 7; 8], изданного в Академии гражданской защиты МЧС России в нескольких изданиях МЧС России с 2014 г. по 2018 г.

Начавшаяся с 24 февраля 2022 г. специальная военная операция по защите России от военной угрозы со стороны стран Запада и Украины и защите населения Донецкой Народной Республики (далее – ДНР) и Луганской Народной Республики (далее – ЛНР) [1; 13] сопровождается не только боевыми действиями войск, входящих в вооруженные силы и другие формирования России, ДНР, ЛНР и Украины, которые носят статус «комбатантов» [9].

Большое место, среди всего перечня проводимых мероприятий силами проведения операции, занимает деятельность по защите населения ЛНР, ДНР и освобожденных районов от опасностей в военной обстановке [10; 11]. Основная роль в этой деятельности принадлежит МЧС ЛНР и МЧС ДНР [4]. Качественный научный анализ содержания проделанной работы пожарно-спасательными подразделениями ведомств указанных республик станет возможен по истечении определенного времени с наступлением мирной жизни, но первичный анализ реален по имеющимся открытым сведениям.

Далее в статье представлены результаты первичного анализа действий сил МЧС в период специальной военной операции на Украине, подготовленные по материалам сайтов МЧС ЛНР [12] и МЧС ДНР [5]. Эти результаты сравнивались с содержанием установленного Женевскими конвенциями 1949 г. [9] и законодательством России перечня задач гражданской обороны [2]. Основаниями для анализа были приняты показатели:

временные рамки – неустраненность (более 1 месяца), долгосрочность (от 1 недели до 1 месяца), среднесрочность (от 1 дня до 1 недели), краткосрочность (до 1 дня);

масштабные рамки по площади – общереспубликанская, муниципальная (район, крупный населенный пункт), местная (поселение) и объектовая;

численность погибших и пострадавших – гибель нескольких человек, гибель отдельных граждан, без гибели людей, количество пострадавших;

привлекаемые силы и средства МЧС.

По борьбе пожарами проведен отдельный анализ.

Непосредственными результатами анализа данных МЧС ЛНР является следующее.

1. По временным рамкам:

1) неустраненные:

водоснабжение населенного пункта - полное прекращение или сокращение до 50% из-за аварии - с 22 февраля 2022 г. (ЛНР: Алчевск, Стаханов, Антрацит, Красный Луч, Славяносербск, Кировск, Зоринск, Артемовск, Байрачки, Кипучая, Софиевка, Комсомольский, Брянка, Первомайск,) и 18 марта 2022 г. (с. Желтое, ЛНР);

2) долгосрочные ЧС:

электроснабжение – 2;

3) среднесрочные:

водоснабжение – 46;

электроснабжение – 70;

газоснабжение – 28;

теплоснабжение – 9;

4) краткосрочные – нет;

2. Борьба с пожарами:

1) массовыми в населенных пунктах от ударов боеприпасов – нет;

2) сплошными в населенных пунктах от ударов боеприпасов – нет;

3) отдельными в населенных пунктах от ударов боеприпасов – нет;

4) отдельными в населенных пунктах не от боеприпасов - 359;

5) с гибелью людей - 18;

7) с пострадавшими - 29;

8) без гибели людей - 95;

9) загорание травы - 511;

3. Привлеченные силы на борьбу с пожарами:

Непосредственными результатами анализа данных МЧС ДНР является следующее.

1. Борьба с пожарами:

1) массовыми в населенных пунктах от ударов боеприпасов – нет;

2) сплошными в населенных пунктах от ударов боеприпасов – нет;

3) отдельными в населенных пунктах от ударов боеприпасов – 256 пожаров (от 1 до 12 пожаров в день):

по 1 пожару в день – 7 дней (15%);

по 2 пожара в день – 6 дней (13%);

по 3 пожара в день – 7 дней (15%);

по 4 пожара в день – 5 дней (10%);

по 5 пожаров в день – 5 дней (15%);

по 6 пожаров в день – 4 дня (8%);

по 7 пожаров в день – 3 дня (6%);

по 8 пожаров в день – 1 день (2%);

по 10 пожаров в день – 3 дня (6%);

по 11 пожаров в день – 2 дня (4%);

по 12 пожаров в день – 1 день (2%);

4) отдельными в населенных пунктах не от боеприпасов – (от 1 до 196 пожаров в день):

по 1 пожару в день – 1 день (2%);

по 2 пожарам в день – 1 день (2%);

по 3 пожара в день – 1 дней (2%);

по 4 пожара в день – 2 дня (4%);

по 5 пожаров в день – 4 дня (8%);

по 6 пожаров в день – 3 дня (6%);

по 7 пожаров в день – 3 дня (6%);

по 8 пожаров в день – 4 дня (8%);

по 9 пожаров в день – 2 дня (4%);

по 10 пожаров в день – 4 дня (8%);

по 12 пожаров в день – 1 день (2%);

по 13 пожаров в день – 1 день (2%);

по 15 пожаров в день – 1 день (2%);

по 18 пожаров в день – 1 день (2%);

от 20 до 29 пожаров в день – 3 дня (6%);

от 30 до 39 пожаров в день – 2 дня (4%);

от 40 до 49 пожаров в день – 2 дня (4%);

от 50 до 59 пожаров в день – 2 дня (4%);

от 60 до 69 пожаров в день – 1 день (2%);

- от 70 до 79 пожаров в день - 3 дня (6%);
- от 80 до 89 пожаров в день - 2 дня (4%);
- от 100 до 196 пожаров в день – 5 дней (10%);
- 5) с гибелью людей – 23 пожара (от 1 до 2 человек);
- 6) с пострадавшими – 23 пожара (от 1 до 5 человек);
- 7) загорание травы – 24 пожара (7 дней).

2. Привлеченные силы на борьбу с пожарами и другие мероприятия:

- 1) обследование территорий на наличие взрывоопасных предметов (разведка местности, сплошная очистка местности) – от 10 до 20 выездов в день;
- 2) привлечение на борьбу с пожарами от боеприпасов противника:
 - техники (ед.) – от 1 до 17 единиц (226 выездов);
 - личного состава (чел.) – от 3 до 72 человек;
- 5) привлечение на борьбу с пожарами не от боеприпасов:
 - техники (ед.) – от 1 до 7 единиц;
 - личного состава (чел.) – от 3 до 29 человек.

Эти сведения показывают, что в МЧС ЛНР и МЧС ДНР есть различия подходов изложения сведений в ежедневных оперативных сводках. Но представленные данные могут быть первичным взглядом на количество и масштабность проблем, решаемых МЧС ЛНР и МЧС ДНР в период специальной военной операции на Украине [1; 13]. По мере получения дополнительной информации ее анализ следует проводить по дополнительным основаниям, включая деятельность на освобожденных территориях. Особый интерес будет вызывать анализ деятельности новых пожарно-спасательных гарнизонов и сил гражданской обороны, включая взаимодействие с новыми органами власти и соответствующими структурами МЧС России, МЧС ЛНР и МЧС ДНР.

Особые выводы должны быть учтены при формировании выводов:

- о путях развития новых образцов пожарной и аварийно-спасательной техники, спасательных транспортных средств, робототехнических комплексов, многофункционального пожарно-технического вооружения, индивидуальных средств защиты и эффективных огнетушащих веществ, необходимых при военных конфликтах;
- о корректировке подготовки и повышения квалификации специалистов по пожарной безопасности, обучение населения мерам пожарной безопасности при ведении гражданской обороны;
- о развитии международного сотрудничества в области обеспечения пожарной безопасности, в первую очередь – с ЛНР, ДНР и государствами-участниками ОДКБ.

Список источников

1. В МИД РФ перечислили задачи специальной военной операции // Сайт «Деловой Петербург». - URL: https://www.dp.ru/a/2022/04/21/V_MID_RF_perechislili_zada2 (Дата обращения – 23.04.2022).
2. Гражданская оборона / Издание 2-е, переработанное. МЧС России. — М.: АГЗ МЧС России, 2018. — 400 с.
3. Зильберштейн, Федор Борисович. Пожарная охрана Ленинграда в годы Великой Отечественной войны [Текст] / Ф. Б. Зильберштейн, Б. И. Кончаев, Г. И. Солосин. - Ленинград : Стройиздат. [Ленингр. отд-ние], 1971. - 159 с. : ил.; 22 см.
4. Новости // Сайт «Первого канала». - URL: <https://www.1tv.ru/news/show> (Дата обращения – 23.04.2022).
5. Оперативная информация об оперативной обстановке в Донецкой Народной Республике. 24.02.2022 – 23.04.2022. // Сайт МЧС ДНР. - URL: <https://dnmchs.ru/report/1511> (Дата обращения – 23.04.2022).
6. Пожарная охрана Москвы в годы Великой Отечественной войны // Сайт Главного управления МЧС России по г. Москве. - URL: <https://moscow.mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/novosti/3769887> (Дата обращения – 23.04.2022).
7. Преступления НАТО в Югославии : док. свидетельства : пер. с англ. [Текст] / Союз. Респ. Югославия. Союз. м-во иностр. дел 24 марта - 24 апреля 1999 г. – Москва-Белград, 1999. – 432 с.
8. Преступления НАТО в Югославии : док. свидетельства : пер. с англ. [Текст] / Союз. Респ. Югославия. Союз. м-во иностр. дел 25 апреля - 10 июня 1999 г. – Млсква-Белград, 1999. – 400 с.
9. Права человека: Сборник международных договоров, том I (часть вторая): Универсальные договоры/ Женева, 1994 г.
10. Попаснянский районный водоканал перешел под временное управление «Луганскводды» // Официальный сайт Правительства Луганской Народной Республики. 4 апреля 2022 г. - URL: <https://sovminlnr.ru/novosti/27506-poraspnyanskiy-rayonnyu-vodokanal-pereshel-pod-vremennoe-upravlenie-luganskvody.html> (Дата обращения – 23.04.2022).
11. Продолжаются работы по восстановлению жизнеобеспечения освобожденных территорий // Официальный сайт «Донецкая народная Республика». - URL: https://dnronline.su/?utm_source=yandex.ru&utm_medium=organic&utm_campaign=yandex.ru&utm_referrer=yandex.ru (Дата обращения – 23.04.2022).
12. Сводки об оперативной обстановке. 24.02.2022 – 23.04.2022. // Официальный информационный портал МЧС ЛНР. - URL: <https://mchs-lnr.su/> (Дата обращения – 23.04.2022).

13. Специальная военная операция // Сайт Минобороны России. - URL: <https://z.mil.ru/> (Дата обращения – 23.04.2022).

References

1. V MID RF perechislili zadachi special'noj voennoj operacii // Sajt «Delovoj Peterburg». - URL: https://www.dp.ru/a/2022/04/21/V_MID_RF_perechislili_zada2 (Data obrashheniya – 23.04.2022).
2. Grazhdanskaya oborona / Izdanie 2-e, pererabotannoe. MChS Rossii. — M.: AGZ MChS Rossii, 2018. — 400 s.
3. Zil'bershtejn, Fedor Borisovich. Pozharnaya oxrana Leningrada v gody` Velikoj Otechestvennoj vojny` [Tekst] / F. B. Zil'bershtejn, B. I. Konchaev, G. I. Solosin. - Leningrad : Strojizdat. [Leningr. otd-nie], 1971. - 159 s. : il.; 22 sm.
4. Novosti // Sajt «Pervogo kanala». - URL: <https://www.1tv.ru/news/show> (Data obrashheniya – 23.04.2022).
5. Operativnaya informaciya ob operativnoj obstanovke v Doneczkoj Narodnoj Respublike. 24.02.2022 – 23.04.2022. // Sajt MChS DNR. - URL: <https://dnmchs.ru/report/1511> (Data obrashheniya – 23.04.2022).
6. Pozharnaya oxrana Moskvy` v gody` Velikoj Otechestvennoj vojny` // Sajt Glavnogo upravleniya MChS Rossii po g. Moskve. - URL: <https://moscow.mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/novosti/3769887> (Data obrashheniya – 23.04.2022).
7. Prestupleniya NATO v Yugoslavii : dok. svidetel'stva : per. s angl. [Tekst] / Soyuz. Resp. Yugoslaviya. Soyuz. m-vo inostr. del 24 marta - 24 aprelya 1999 g. – Moskva-Belgrad, 1999. – 432 s.
8. Prestupleniya NATO v Yugoslavii : dok. svidetel'stva : per. s angl. [Tekst] / Soyuz. Resp. Yugoslaviya. Soyuz. m-vo inostr. del 25 aprelya - 10 iyunya 1999 g. – Moskva-Belgrad, 1999. – 400 s.
9. Prava cheloveka: Cbornik mezhdunarodny`x dogovorov, tom I (chast` vtoraya): Universal'ny'e dogovory`/ Zheneva, 1994 g.
10. Popasnyanskij rajonnyj vodokanal pereshel pod vremennoe upravlenie «Luganskvody» // Oficial'nyj sajt Pravitel'stva Luganskoj Narodnoj Respubliki. 4 aprelya 2022 g. - URL: <https://sovminlnr.ru/novosti/27506-popasnyanskiy-rayonnyy-vodokanal-pereshel-pod-vremennoe-upravlenie-luganskvody.html> (Data obrashheniya – 23.04.2022).
11. Prodolzhayutsya raboty` po vosstanovleniyu zhizneobespecheniya osvobozhdenny`x territorij // Oficial'nyj sajt «Doneczkaya narodnaya Respublika». - URL: https://dnronline.su/?utm_source=yandex.ru&utm_medium=organic&utm_campaign=yandex.ru&utm_referrer=yandex.ru (Data obrashheniya – 23.04.2022).
12. Svodki ob operativnoj obstanovke. 24.02.2022 – 23.04.2022. // Oficial'nyj informacionnyj portal MChS LNR. - URL: <https://mchs-lnr.su/> (Data obrashheniya – 23.04.2022).
13. Special'naya voennaya operaciya // Sajt Minoborony` Rossii. - URL: <https://z.mil.ru/> (Data obrashheniya – 23.04.2022).

УДК 340:614.849

Проекты пожарной реформы в России: дореволюционный опыт взаимодействия общества и государства

Анна Александровна Смирнова

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

Smirnovaanna@igps.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4880-8183>

Аннотация. В статье анализируются идеи пожарной реформы в Российской империи. Рассмотрены подготовленные Е.В. Богдановичем и А.Д. Шереметевым проекты создания единого централизованного органа государственного управления пожарной охраной в Российской империи.

Ключевые слова: добровольная пожарная охрана, пожарная реформа, Е.В. Богданович, А.Д. Шереметев, Российская империя

Fire reform projects in Russia: pre-revolutionary experience of interaction between society and the state

Anna A. Smirnova

Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia

Smirnovaanna@igps.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4880-8183>

Abstract. The article analyzes the fire reform ideas in the Russian Empire. The article considers the projects prepared by E.V. Bogdanovich and A.D. Sheremetev for the creation of a single centralized state fire protection management body in the Russian Empire.

Keywords: voluntary fire protection, fire reform, E.V. Bogdanovich, A.D. Sheremetev, Russian Empire

Вторую половину и особенно 80–90-е годы XIX века справедливо можно назвать временем расцвета общественных инициатив в сфере реформирования пожарной охраны России. Реакцией со стороны государства на общественное обсуждение пожарной реформы стало создание в 1900 году Особого совещания для обсуждения вопроса об организации пожарной защиты в городах [1].

В архивных материалах сохранились свидетельства о том, что у чиновников МВД имелось точное представление о недостатках системы управления пожарными службами страны: «настоящее положение так называемых городских общественных пожарных команд служит ... поводом к многочисленным пререканиям между городскими управлениями и местными губернскими и полицейскими начальствами. Причина подобных недоразумений кроется в недостаточной определенности оснований, на коих зиждется устройство общественных команд» [1, л.9]. Далее, в справке Хозяйственного департамента Министерства внутренних дел указывается, что «в настоящее время существует 3 вида противопожарных сил: полицейские пожарные команды, общественные команды и пожарные общества», которые по существу своей деятельности ничем не отличаются. Основное же различие заключается «в порядке утверждения штатов и в способе комплектования личного состава... штаты полицейских пожарных команд утверждаются по департаменту полиции, которая дальнейшего участия в данном деле не принимает никакого; штаты же остальных команд издаются по хозяйственному департаменту, принимающему за тем ближайшее участие в выработке мероприятий по охране имущества от огня... что касается комплектования пожарных команд, то за отменой наряда чинов от войск, способ замещения пожарных служителей – единообразный, именно по вольному найму» [1, л.9(об.)]. В заключении документа был сделан предварительный вывод о том, что «в правильной организации противопожарных средств наиболее заинтересованы общественные учреждения, которые дают и необходимые для сего денежные средства», а поскольку «дела по городскому хозяйству ведаются Хозяйственным департаментом, казалось бы, можно прийти к заключению, что разработка вопроса о правильной постановке пожарного дела в городских поселениях должна составлять исключительно заботу названного департамента, в который затем надлежало бы передать и утверждение штатов полицейских пожарных команд, если бы было признано необходимым сохранить эти команды и там, где действуют общественные команды и общества» [1, л.10].

Однако эта государственная инициатива не была реализована, и деятельность Особого совещания для обсуждения вопроса об организации пожарной защиты в городах ограничилась сбором информации о действительном состоянии управления пожарным делом в стране. Представляется, что государство в рассматриваемый период, понимая необходимость упорядочивания и координации деятельности государственных и добровольных пожарных команд всех видов, столкнулось с достаточно серьезными проблемами: 1. Проведение реформы требовало дополнительного объемного финансирования, что было затратным для городских бюджетов. 2. Финансирование можно было получить от добровольных пожарных обществ, но государство отказывалось разделить властные полномочия в сфере управления пожарной безопасности с общественными организациями. Более того, хотя добровольные пожарные общества и команды

имели самостоятельные источники финансирования и не получали средств господдержки, однако в своей деятельности полностью подчинялись органам полиции, т.е. были не самостоятельны.

В конце XIX века к обсуждению проблем организации пожарного дела в России активно подключилось гражданское общество. Среди общественных деятелей в сфере пожарного добровольчества особое место принадлежит графу Александру Дмитриевичу Шереметеву, который организовал первую добровольную пожарную команду в Санкт-Петербурге, и которого по праву можно назвать одним из отцов-основателей отечественного пожарного добровольчества и первого печатного органа пожарного дела. А.Д. Шереметев сам о себе писал: «Желая прийти на помощь населению в его борьбе с пожарами в обширном значении этого слова, я решился прибегнуть к печатному слову, с целью возможно большей популяризации правил для борьбы с огнем, и потому в 1891 году основал первый в России печатный периодический, специально пожарный орган, под названием «Пожарный»[2].

На страницах журнала «Пожарный», на заседаниях Соединенного Российского пожарного общества и в частных собраниях активно обсуждались вопросы современного состояния пожарного дела и способы его реформирования. Очень много споров вызвал вопрос правового статуса отечественных пожарных добровольцев. В 1892 году на одном из частных совещаний вольных пожарных обществ в рамках Первого съезда пожарных деятелей в Петербурге с неожиданным докладом выступил известный сторонник пожарной реформы Евгений Васильевич Богданович. Богданович предложил идею создания Центрального инспекторского учреждения по пожарной части. Один из инициаторов и организаторов Съезда, граф А.Д. Шереметев, так передал реакцию участников совещания на доклад: «Нельзя не приветствовать столь симпатичного почина, имеющего целью устроить «Центрально-инспекторское пожарное учреждение», состоящее из генерал-инспектора пожарной части и 4 помощников-инспекторов с подчинением их непосредственно господину министру внутренних дел. Современное состояние пожарного дела в России настолько плачевное, что необходимость учреждения подобного Правительственного надзора за деятельностью пожарных команд в России выступает со всей очевидностью»[2, л.43]. Великолепный специалист в области состояния пожарного дела сразу же определил главное предназначение нового государственного органа – надзор за деятельностью пожарных команд.

В материалах фонда Шереметева в РГИА сохранилась резолюция частного совещания, на котором обсуждался проект Е.В. Богдановича: «если съезд постановит ходатайствовать об учреждении центрального правительственного органа для заведывания пожарным делом в России, то желательно чтобы в нем было отведено надлежащее место представительству от вольных пожарных обществ» [2, л.44].

А.Д. Шереметев увлекся идеей реформирования системы управления пожарными службами, и в 1895 году издал совместно с херсонским брандмейстером К. Бессоновым «Проект пожарной реформы в России», в котором предложил учредить в составе Министерства внутренних дел «Главное пожарное управление», прообразом которого как раз и явилось вышеописанное «Центральное инспекторское учреждение по пожарной части» Е. Богдановича. Данное Главное пожарное управление должно было стать тем самым единым, общим и специализированным органом управления в сфере борьбы с пожарами, который смог бы преодолеть все противоречия в системе управления противопожарными службами страны. Более того, согласно проекту, данный орган должен был объединить управление не только «полицейских» и общественных пожарных команд, но и добровольных пожарных обществ с частными пожарными командами.

Еще один альтернативный проект реформирования отечественного пожарного добровольчества с целью более точного определения места добровольных пожарных команд в системе защиты населения от пожаров в 1912 году был предложен Д.Н. Бородиным [3].

При возможности реализации данных проектов в России коренным образом могло измениться правовое положение добровольных пожарных объединений, а также появился бы уникальный орган управления в сфере пожарной безопасности, в рамках которого могло осуществляться взаимодействие государственных и добровольных пожарных объединений – пример невиданного до этого государственно-частного партнерства в сфере защиты населения от пожаров [4].

Список источников

1. ГАРФ. Ф. 102, Д-2, 1900, д.32, ч. 2, 13лл.
2. РГИА. Ф.1118, Оп.1, д.73.
3. Бородин Д.Н. Значение добровольных пожарных организаций. СПб., 1912. 37 с.
4. Смирнова А.А., Немченко С.Б., Прокофьева С.М., Мусиенко Т.В., Титова Е.А. О проекте пожарной реформы в России А.Д. Шереметева // Пожаровзрывобезопасность. 2020. Том 29. №4. С. 6-14.

References

1. GARF. F. 102, D-2, 1900, d.32, part 2, 13 ll.
2. RGIA. F.1118, op.1, d. 73.
3. Borodin D.N. The value of volunteer firefighters organizations. St. Petersburg., 1912. 37 p.
4. Smirnova A.A., Nemchenko S.B., Prokofieva S.M., Musienko T.V., Titova E.A. On the project of fire reform in Russia A.D. Sheremeteva // Pozharovzryvobezопасnost. 2020. Volume 29. No. 4. pp. 6-14.

УДК 614.841.45

Специфика обеспечения пожарной безопасности на территории Ленинградской области

Александр Валерьевич Охотников¹, Александр Владимирович Вагин², Александр Сергеевич Дорожкин³

¹ Главное управление МЧС России по Ленинградской области Управление надзорной деятельности и профилактической работы

^{2,3} Санкт-Петербургский университет государственной противопожарной службы МЧС России

¹ ohotnikov77@mail.ru

² vagin@igps.ru

³ dorozhkin@igps.ru

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы обеспечения пожарной безопасности объектов защиты, расположенных на территории Ленинградской области, на которой размещаются большое количество поселков и т.п., садоводств некоммерческих организаций, созданных гражданами, либо создающихся гражданами, которые осуществляют свою деятельность для ведения садоводства и огородничества, которая характеризуется наличием частных домов, расположенных на минимальном расстоянии друг от друга, отсутствием источников наружного противопожарного водоснабжения и на которой должностными МЧС России осуществляется федеральный государственный пожарный надзор

Ключевые слова: законодательство в области пожарной безопасности, техническое регулирование в области пожарной безопасности, территория Ленинградской области

The specifics of fire safety in the Leningrad region

Alexander V. Okhotnikov¹, Alexander V. Vagin², Alexander S. Dorozhkin³

¹ The Main Directorate of the Ministry of Emergency Situations of Russia in the Leningrad Region Department of Supervision and Preventive Work

^{1,2,3} Saint-Petersburg University of state fire service of EMERCOM of Russia

¹ ohotnikov77@mail.ru

² vagin@igps.ru

³ dorozhkin@igps.ru

Abstract. The article deals with the issues of ensuring fire safety of protection facilities located on the territory of the Leningrad region, which houses a large number of settlements, etc., gardening non-profit organizations created by citizens, or created by citizens who carry out their activities for gardening and gardening, which is characterized by the presence of private houses located at a minimum distance from each other, the absence of sources of external fire-fighting water supply and on which federal state fire supervision is carried out by officials of the Ministry of Emergency Situations of Russia

Keywords: legislation in the field of fire safety, technical regulation in the field of fire safety, the territory of the Leningrad region

Обеспечение пожарной безопасности на территории Ленинградской области осуществляется в соответствии с Федеральным законом от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», Федеральным законом от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (далее - Технический регламент), правилами противопожарного режима в Российской Федерации, утверждёнными постановлением Правительства РФ от 16 сентября 2020 г. № 1479 (далее – ППР РФ) [1].

Кроме того, в соответствии с положениями ст. 16.1 Федерального закона от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (далее – Федеральный закон «О техническом регулировании»), приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14.07.2020 № 1190 утверждён перечень нормативных документов по пожарной безопасности (далее – Перечень), в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Технического регламента.

Контрольная (надзорная) деятельность органов федерального государственного пожарного надзора осуществляется в соответствии с требованиями Федерального закона от 31.07.2020 № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации», положением о федеральном государственном пожарном надзоре, утверждённым Постановлением Правительства РФ от 12.04.2012 № 290, постановлением Правительства РФ от 10.03.2022 № 336 «Об особенностях организации и осуществления государственного контроля (надзора), муниципального контроля» [2].

При этом, при обеспечении пожарной безопасности на территории Ленинградской области имеется своя специфика, свои проблемные вопросы.

1. В настоящее время на территории Ленинградской области большое количество некоммерческих организаций (созданных гражданами, либо создающихся гражданами) осуществляют свою деятельность для ведения садоводства и огородничества, на территории которых должностными МЧС России осуществляется федеральный государственный пожарный надзор.

Вместе с тем, при оценке соответствия указанных объектов защиты (территорий, зданий и сооружений) требованиям пожарной безопасности в ряде районов от вышеуказанных организаций поступают вопросы по применению требований пожарной безопасности, установленных сводом правил СП 8.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Наружное противопожарное водоснабжение».

Так, требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве, реконструкции и капитальном ремонте систем противопожарного водоснабжения, а также пожарных водоёмов и резервуаров в населённых пунктах и производственных объектах установлены СП 8.13130.2020. Вместе с тем, отдельные земельные участки таких организаций, на которых осуществляют свою деятельность граждане в целях ведения садоводства и огородничества, имеют статус «земли сельскохозяйственного назначения» и расположены вне границ населённых пунктов. Кроме того, обеспечение пожарной безопасности на таких земельных участках, в том числе по устройству пожарных водоёмов и их поддержание в постоянной готовности к забору воды для целей пожаротушения, не входит в полномочия органов местного самоуправления, а в соответствии с положениями Федерального закона от 29.07.2017 № 217-ФЗ «О ведении гражданами садоводства и огородничества для собственных нужд и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» отнесено к полномочиям правления вышеуказанных некоммерческих организаций [3].

При этом, свод правил СП 53.13330.2011 «Планировка и застройка территорий садоводческих (дачных) объединений граждан, здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 30-02-97*», распространяющийся на проектирование застройки территорий садоводческих, дачных некоммерческих объединений граждан, находящихся на них зданий и сооружений и устанавливающий, в том числе, требования по обеспечению СНТ наружным противопожарным водоснабжением, в Перечень не включен и неприменение его требований не может оцениваться как нарушение требований пожарной безопасности.

2. Требования пожарной безопасности по обеспечению подъездами, проездами различных зданий, в зависимости от высоты, класса функциональной пожарной опасности установлены СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объёмно-планировочным и конструктивным решениям». При этом, в примечании п. 8.1 СП 4.13130.2013 дано определение пожарного проезда, как участка территории или сооружения (моста, эстакады и др.), по которому возможно передвижение пожарных автомобилей с соблюдением нормативных требований по безопасности движения транспортных средств. Вместе с тем, критерии указанных нормативных требований, при которых участок территории может быть отнесён к проезду, не установлены.

3. Пунктом 71 ППР РФ установлено, что правообладатели земельных участков обеспечивают надлежащее техническое содержание (в любое время года) дорог, проездов и подъездов к зданиям, сооружениям, строениям и наружным установкам, открытым складам, наружным пожарным лестницам и пожарным гидрантам, резервуарам, естественным и искусственным водоемам, являющимся источниками наружного противопожарного водоснабжения. Но само понятие «надлежащее техническое содержание» нормативными документами по пожарной безопасности не установлено.

В целях выработки единого подхода в рамках действующего законодательства по вопросам применения требований пожарной безопасности в зданиях, запроектированных и построенных как после, так и до вступления в силу Технического регламента следует учитывать следующее.

1. Согласно ст. 6.1 Федерального закона от 21.12.1994 № 69-ФЗ, к предмету проверок, проводимых органами государственного пожарного надзора МЧС России, отнесено соблюдение на объекте защиты требований пожарной безопасности.

2. Согласно ч. 4 ст. 4 Технического регламента, в случае, если положениями Технического регламента и нормативными документами, включенными в Перечень, устанавливаются более высокие требования пожарной безопасности, чем требования, действовавшие до дня вступления в силу соответствующих положений Технического регламента, в отношении объектов защиты, которые были введены в эксплуатацию, либо проектная документация на которые была направлена на экспертизу до дня вступления в силу соответствующих положений Технического регламента, применяются ранее действовавшие требования.

3. Положения ст. 6 Технического регламента не содержат ограничений применения нормативных документов по пожарной безопасности в зависимости от их области применения, в связи с чем контроль в установленном порядке за выполнением требований пожарной безопасности, содержащихся в сводах правил, не противоречит действующему законодательству Российской Федерации о пожарной безопасности.

4. Учитывая, что ряд требований пожарной безопасности, изложенных в нормативных документах по пожарной безопасности (своды правил, национальные стандарты и иные), содержат положения, которые аналогичны требованиям, действовавшим до вступления в силу Технического регламента, либо заменённым нормативным документам, их применение не противоречит положениям ч. 4 ст. 4 Технического регламента и соответствует целям защиты жизни, здоровья, имущества граждан и юридических лиц. Так, например, требование п. 10.4 СП 8.13130.2020 по размещению пожарных резервуаров или искусственных водоемов исходя из условия обслуживания ими зданий, находящихся в радиусе 200 метров (при заборе воды насосами

пожарных автомобилей), содержалось и ранее в СП 8.1313030.2009, в СНиП 2.04.02-84, а также в СНиП II-31-74 и т.д. [4].

5. Практика применения нормативных документов по пожарной безопасности при проведении проверок объектов защиты, которые были введены в эксплуатацию до дня вступления в силу Технического регламента, положительно зарекомендовала себя на территории Российской Федерации и неоднократно поддерживалась решениями судов различной инстанции. Так, например, определением Верховного суда (от 16 апреля 2019 г. №306-КГ18-21677) была подтверждена позиция применения современных требований пожарной безопасности в отношении объектов, эксплуатирующихся на период вступления их в силу, обусловленная уровнем современных рисков. В связи с этим, не зависимо от периода постройки и введения объекта недвижимости в эксплуатацию, соблюдение действующих (даже введенных после сдачи объекта в эксплуатацию) норм и правил является обязательным.

Аналогичная позиция была подтверждена Судебной коллегией по экономическим спорам Верховного Суда Российской Федерации (Определение от 19 июля 2019 г. №302-ЭС19-1733), из которого следует, что период постройки и введения в эксплуатацию спорного объекта недвижимости не освобождает общество от соблюдения действующих (введенных после сдачи дома в эксплуатацию) норм и правил пожарной безопасности, и для обеспечения пожарной безопасности объекта защиты, общество обязано в полном объеме выполнить требования пожарной безопасности, установленные Техническим регламентом и нормативными документами по пожарной безопасности. Нарушение указанных требований пожарной безопасности ведет к недопустимому риску для жизни и здоровья людей при возможном возникновении пожара.

Учитывая вышеизложенное, если в ходе проверок объектов, для которых не подтверждено соответствие фактических величин пожарного риска установленным значениям, выявляются нарушения требований нормативных документов по пожарной безопасности, включенных в Перечень, и указанные требования пожарной безопасности содержались в нормативных документах (СНиП, НПБ и т.д.), действовавших до дня вступления в силу положений Технического регламента, такие нарушения фиксируются в актах проверки и предписаниях, подготавливаемых по результатам проверок со ссылками на нормативные документы по пожарной безопасности, содержащиеся в Перечне.

Список источников

1. Вагин А.В., Дорожкин А.С., Сморого В.В. Современное законодательство в области пожарной безопасности для объектов капитального строительства. // Пожарная безопасность: современные вызовы. Проблемы и пути решения. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2021. - С. 8-10.
2. Дорожкин А.С., Вагин А.В., Шидловский Г.Л. Вопросы обеспечения пожарной безопасности при выполнении проектной документации общественных и жилых зданий. В сборнике: Пожарная безопасность общественных и жилых зданий. Нормативы, проектирование, устройство и эксплуатация Материалы научно-технической конференции. 2018. С. 13-19.
3. Вагин А.В., Дорожкин А.С., Вислогузов В.В., Сморого В.В., Степанов В.П. Актуальные проблемы пожарного нормирования для общественных зданий. // Пожарная безопасность объектов капитального строительства. нормативы, проектирование, устройство и эксплуатация. Материалы Всероссийской научно-технической конференции. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2022. - С. 11-17.
4. Таранцев А.А., Потапенко В.В., Дорожкин А.С. О взаимосвязях в нормативных документах в части обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений. // Проблемы управления рисками в техносфере. 2016. №4.

References

1. Vagin A.V., Dorozhkin A.S., Smorygo V.V. Sovremennoe zakonodatel'stvo v oblasti pozharnoj bezopasnosti dlya ob'ektov kapital'nogo stroitel'stva. // Pozharnaya bezopasnost': sovremennye vyzovy. Problemy i puti resheniya. Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – SPb.: Sankt-Peterburgskij universitet GPS MCHS Rossii, 2021. - S. 8-10.
2. Dorozhkin A.S., Vagin A.V., SHidlovskij G.L. Voprosy obespecheniya pozharnoj bezopasnosti pri vypolnenii proektnoj dokumentacii obshchestvennyh i zhilyh zdaniy. V sbornike: Pozharnaya bezopasnost' obshchestvennyh i zhilyh zdaniy. Normativy, proektirovanie, ustrojstvo i ekspluatatsiya Materialy nauchno-tekhnicheskoy konferencii. 2018. S. 13-19.
3. Vagin A.V., Dorozhkin A.S., Visloguzov V.V., Smorygo V.V., Stepanov V.P. Aktual'nye problemy pozhnogo normirovaniya dlya obshchestvennyh zdaniy. // Pozharnaya bezopasnost' ob'ektov kapital'nogo stroitel'stva. normativy, proektirovanie, ustrojstvo i ekspluatatsiya. Materialy Vserossijskoj nauchno-tekhnicheskoy konferencii. – SPb.: Sankt-Peterburgskij universitet GPS MCHS Rossii, 2022. - S. 11-17.
4. Tarancev A.A., Potapenko V.V., Dorozhkin A.S. O vzaimosvyazyah v normativnyh dokumentah v chasti obespecheniya pozharnoj bezopasnosti zdaniy i sooruzhenij. // Problemy upravleniya riskami v tekhnosfere. 2016. №4.

УДК 614.841.45

Вопросы обеспечения пожарной безопасности при проектировании гостиниц

Андрей Олегович Пищугин¹, Владимир Павлович Степанов²,
Виктор Викторович Вислогузов³, Владимир Валерьевич Смoryго⁴

^{1, 2, 3, 4}Санкт-Петербургский университет государственной противопожарной службы МЧС России

¹ andruha.51@mail.ru

² stepanov.v@igps.ru

³ visloguzov@igps.ru

⁴ smorygo@igps.ru

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы обеспечения пожарной безопасности проектируемых и эксплуатируемых зданий гостиниц с учетом изменений нормативно-правовых актов, вступивших в силу в 2020 – 2022 годах. Приведены примеры изменений законодательства в области пожарной безопасности. Рассмотрены вопросы применения новых нормативных документов по пожарной безопасности, включенных в «Перечень документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» утвержденный Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (далее – Росстандарт) от 14 июля 2020 г. № 1190. Приведены основания для разработки Специальных технических условий по обеспечению пожарной безопасности (далее – СТУ) на примере СТУ, рассматриваемых на нормативно-технических советах Санкт-Петербурга и Ленинградской области

Ключевые слова: законодательство в области пожарной безопасности, гостиницы, техническое регулирование в области пожарной безопасности, специальные технические условия

Issues of fire safety in the design of hotels

Andrey O. Pishchugin¹, Vladimir V. Stepanov², Viktor V. Visloguzov³, Vladimir V. Smorygo⁴

^{1, 2, 3, 4}Saint-Petersburg University of state fire service of EMERCOM of Russia

¹ andruha.51@mail.ru

² stepanov.v@igps.ru

³ visloguzov@igps.ru

⁴ smorygo@igps.ru

Abstract. The article discusses the issues of ensuring fire safety of designed and operated hotel buildings, taking into account changes in regulatory legal acts that came into force in 2020 - 2022. Examples of changes in legislation in the field of fire safety are given. The issues of application of new regulatory documents on fire safety included in the "List of documents in the field of standardization, as a result of which compliance with the requirements of the Federal Law "Technical Regulations on Fire Safety Requirements" approved by the Order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology (hereinafter – Rosstandart) dated July 14, 2020 No. 1190 is provided on a voluntary basis.. The reasons for the development of Special technical conditions for ensuring fire safety (hereinafter referred to as STU) are given on the example of STU considered at the regulatory and technical councils of St. Petersburg and the Leningrad region

Keywords: legislation in the field of fire safety, hotels, technical regulation in the field of fire safety, special technical conditions

Обеспечение пожарной безопасности зданий является одной из важнейших функций государства [1].

В статье 5 Федерального закона от 22.07.2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (далее – №123-ФЗ) [2] указано, что каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности. Целью создания системы обеспечения пожарной безопасности для зданий гостиниц является предотвращение пожара, обеспечение безопасности людей и защита имущества при пожаре. Система обеспечения пожарной безопасности зданий гостиниц включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности. Система обеспечения пожарной безопасности зданий гостиниц в обязательном порядке должна содержать комплекс мероприятий, исключающих возможность превышения значений допустимого пожарного риска, установленного №123-ФЗ, и направленных на предотвращение опасности причинения вреда третьим лицам в результате пожара.

В пункте 1 статьи 6 №123-ФЗ приведены условия соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности. Пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной при выполнении одного из следующих условий:

1) в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных Федеральным законом №123-ФЗ;

2) в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и нормативными документами по пожарной безопасности.

Таким образом, по части 2 пункта 1 статьи 6 №123-ФЗ проектная документация должна полностью соответствовать техническим требованиям нормативных документов по пожарной безопасности. Это так называемое «жесткое нормирование» – принцип нормирования, при котором требования технических норм обязательны для исполнения. В соответствии с пунктом 3 статьи 4 №123-ФЗ к нормативным документам по пожарной безопасности относятся национальные стандарты, своды правил, содержащие требования пожарной безопасности, а также иные документы, содержащие требования пожарной безопасности, применение которых на добровольной основе обеспечивает соблюдение требований Федерального закона №123-ФЗ.

Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (далее – Росстандарт) от 14 июля 2020 г. № 1190, утвержден «Перечень документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Следует учесть, что при разработке раздела Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности (далее – МОПБ) необходимо также использовать своды правил и национальные стандарты, разработанные в развитие Федерального закона от 30.12.2009 г. №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [3] и утвержденные в качестве обязательных нормативных документов (перечень, утвержденный постановлением Правительства Российской Федерации РФ от 28.05.2021 г. № 815), а также утвержденные в качестве нормативных документов добровольного применения (перечень, утвержденный приказом Росстандарта от 02.04.2020 г. № 687).

Все нарушения, связанные с отступлением от требований нормативных документов по пожарной безопасности в соответствии с п. 1 ч. 1 ст. 6 №123-ФЗ возможно обосновать путем расчета пожарного риска. Это так называемое «гибкое нормирование» – принцип нормирования, при котором конкретные технические требования могут нарушаться при расчетном обосновании. К сожалению, в нормативных правовых актах положения п. 1 ч. 1 ст. 6 №123-ФЗ не разъяснены более подробно, а в настоящее время существует два подхода к реализации «гибкого нормирования». Расчет пожарного риска для зданий гостиниц выполняется по Приказу МЧС России от 30 июня 2009 г. № 382 [4] и «гибкое нормирование» применяется только для характеристик гостиницы, которые учитываются в методике [4] (ширина и протяженность путей эвакуации, ширина эвакуационных выходов, вместимость помещений, оснащение системами пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией при пожаре, автоматического пожаротушения, противодымной вентиляции). Поэтому далеко не все требования любых нормативных документов по пожарной безопасности, указанные в перечне к №123-ФЗ (приказ Росстандарта от 14 июля 2020 г. № 1190) могут быть отменены в связи с тем, что пожарная безопасность объекта защиты обеспечивается путем расчета пожарного риска.

Для устранения любых проблем с непринятием расчета пожарного риска, а также несоблюдением требований нормативных документов по пожарной безопасности в случае, если по нормам проектирование невозможно, для уникальных и сложных зданий гостиниц, вероятно, самым лучшим решением является разработка специальных технических условий по обеспечению пожарной безопасности (СТУ). Так как СТУ будут являться нормативным документом на весь срок его проектирования, строительства и эксплуатации [5, 6].

Для зданий гостиниц, охраняемых государством и подлежащих реконструкции, капитальному ремонту, реставрации, перепланировке или приспособлению к современному использованию, реализовать требования пожарной безопасности иногда кроме как с помощью СТУ невозможно. Но следует учесть, что иногда реализация мероприятий СТУ будет обходиться дороже, чем проектирование и строительство по действующим нормам.

Таким образом, разработчик раздела проекта МОПБ для здания гостиницы на начальном этапе проектирования может выбирать любой из способов подтверждения условия обеспечения пожарной безопасности. Каждый из способов имеет как свои положительные, так и отрицательные стороны, поэтому при незнании всех особенностей современного пожарного нормирования в России, в проект могут быть заложены технические решения, кажущиеся дешевыми на этапе проектирования, но дорого обходящиеся собственнику объекта на этапе эксплуатации [7, 8].

Список источников

1. Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
2. Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
3. Федеральный закон от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
4. Приказ МЧС России от 30.06.2009 г. № 382 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности».

5. Вагин А.В., Дорожкин А.С., Сморгы В.В. Современное законодательство в области пожарной безопасности для объектов капитального строительства. // Пожарная безопасность: современные вызовы. Проблемы и пути решения. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2021. – С. 8-10.

6. Дорожкин А.С., Вагин А.В., Шидловский Г.Л. Вопросы обеспечения пожарной безопасности при выполнении проектной документации общественных и жилых зданий. В сборнике: Пожарная безопасность общественных и жилых зданий. Нормативы, проектирование, устройство и эксплуатация Материалы научно-технической конференции. 2018. С. 13-19.

7. Таранцев А.А., Потапенко В.В., Дорожкин А.С. О взаимосвязях в нормативных документах в части обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений. // Проблемы управления рисками в техносфере. 2016. №4.

8. Дорожкин А.С., Вагин А.В., Гончаров С.М., Смирнов С.В. Вопросы обеспечения пожарной безопасности при выполнении проектной документации // Судостроение. – 2017. – № 2(831). – С. 53-58.

References

1. Federal'nyj zakon ot 21.12.1994 g. № 69-FZ «O pozharnoj bezopasnosti».

2. Federal'nyj zakon ot 22.07.2008 g. № 123-FZ «Tekhnicheskij reglament o trebovaniyah pozharnoj bezopasnosti».

3. Federal'nyj zakon ot 30.12.2009 g. № 384-FZ «Tekhnicheskij reglament o bezopasnosti zdaniy i sooruzhenij».

4. Prikaz MCHS Rossii ot 30.06.2009 g. № 382 «Ob utverzhdenii metodiki opredeleniya raschetnyh velichin pozhnogo riska v zdaniyah, sooruzheniyah i stroeniyah razlichnyh klassov funkcional'noj pozharnoj opasnosti».

5. Vagin A.V., Dorozhkin A.S., Smorygo V.V. Sovremennoe zakonodatel'stvo v oblasti pozharnoj bezopasnosti dlya ob'ektov kapital'nogo stroitel'stva. // Pozharnaya bezopasnost': sovremennye vyzovy. Problemy i puti resheniya. Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – SPb.: Sankt-Peterburgskij universitet GPS MCHS Rossii, 2021. – S. 8-10.

6. Dorozhkin A.S., Vagin A.V., SHidlovskij G.L. Voprosy obespecheniya pozharnoj bezopasnosti pri vypolnenii proektnoj dokumentacii obshchestvennyh i zhilyh zdaniy. V sbornike: Pozharnaya bezopasnost' obshchestvennyh i zhilyh zdaniy. Normativy, proektirovanie, ustrojstvo i ekspluatatsiya Materialy nauchno-tekhnicheskoy konferencii. 2018. S. 13-19.

7. Tarancev A.A., Potapenko V.V., Dorozhkin A.S. O vzaimosvyazyah v normativnyh dokumentah v chasti obespecheniya pozharnoj bezopasnosti zdaniy i sooruzhenij. // Problemy upravleniya riskami v tekhnosfere. 2016. №4.

8. Dorozhkin A.S., Vagin A.V., Goncharov S.M., Smirnov S.V. Voprosy obespecheniya pozharnoj bezopasnosti pri vypolnenii proektnoj dokumentacii // Sudostroenie. – 2017. – № 2(831). – S. 53-58.

УДК 343.35

Сотрудник МЧС России как субъект преступления

Ксения Романовна Мельникова¹, Дмитрий Леонидович Голубович²

^{1,2} Санкт-Петербургский университет государственной противопожарной службы МЧС России

¹ ks.mel@bk.ru

Аннотация. Статья посвящена анализу должностных преступлений, совершаемых сотрудниками МЧС России. В статье рассмотрены правовой статус должностного лица, сотрудник МЧС России как должностное лицо и как субъект преступления. Выявлены наиболее часто совершаемые преступления сотрудниками МЧС России.

Ключевые слова: субъект преступления; должностное лицо; сотрудник МЧС России, МЧС России.

An employee of the ministry of emergency situations of Russia as a subject of crime

Ksenia R. Melnikova¹, Dmitry L. Golubovich²

^{1,2} Saint-Petersburg University of state fire service of EMERCOM of Russia

¹ ks.mel@bk.ru

Annotation. The article is devoted to the analysis of official crimes committed by employees of the Ministry of Emergency Situations of Russia. The article examines the legal status of an official, an employee of the Ministry of Emergency Situations of Russia as an official and as a subject of crime. The most frequently committed crimes by employees of the Ministry of Emergency Situations of Russia have been identified.

Key words: subject of the crime; official; employee of the EMERCOM of Russia; EMERCOM of Russia.

В Конституции Российской Федерации указаны органы власти, осуществляющие государственную власть [1]. Они относятся к государственно-властному аппарату и осуществляют государственную власть посредством государственной службы. Государственная служба, как способ осуществления власти, влечет за собой особый правовой статус для лиц, наделенных властными полномочиями, или иначе – должностных лиц.

Правовой статус имеет сложную структуру и состоит из следующих элементов: права и обязанности, законные интересы, гражданство, правосубъектность, юридическая ответственность, правовые принципы, правовые нормы, устанавливающие данный статус.

Исходя из усеченного толкования понятия должностного лица, указанного в статье 285 Уголовного кодекса Российской Федерации [2], определим, что должностное лицо представляет собой лицо, наделенное властными полномочиями, осуществляющее функции представителя власти либо выполняющие организационно-распорядительные, административно-хозяйственные функции и осуществляющие их в рамках своей компетенции.

Сотрудник МЧС России обладает правом применения мер государственного принуждения в рамках своих полномочий, осуществляет функцию представителя власти, соответственно является должностным лицом. Как должностное лицо сотрудник МЧС России наделен государственно-властными полномочиями: в пределах своей компетенции давать обязательные для исполнения указания и распоряжения, совершать действия, которые влекут юридические последствия в отношении субъектов правонарушений и преступлений. Соответственно полномочия сотрудника распространяются на административную и уголовную отрасль права.

Должностное лицо является специальным субъектом преступления, потому как обладает специфическими признаками, один из которых – властные полномочия. Должностные преступления, на наш взгляд обладают повышенным уровнем общественной опасности, так как совершаются лицами, представляющими государственные органы. Законодатель с вниманием относится к различным преступлениям, совершенным должностными лицами. Так, в Уголовном кодексе выделяются так называемые «альтернативно-должностные» преступления, характеризующиеся специальным субъектом в квалифицированном составе преступления, не относящегося к должностным (к примеру часть 2 статьи 128, 138, 144, 160 Уголовного кодекса, и т.д.).

К должностным относятся преступления, совершенные путем использования своего должностного положения. В рамках Уголовного кодекса таковыми являются составы преступлений заключенные в главе 30 – так называемые общие составы и некоторые составы за ее пределами: статьи 140, часть 3 статьи 159, 169, 299, 300, 301, 302, 305 – специальные составы.

Сотрудник МЧС России, как должностное лицо, также может являться специальным субъектом преступления. Согласно проведенному нами анализу судебной практики по делам в отношении сотрудников МЧС России наиболее распространенными (порядка 50 процентов от общего числа преступлений) являются коррупционные преступления.

Неутешительная динамика прослеживается с 2015 года, в котором было выявлено свыше 200 нарушений закона и 170 из них – нарушение законодательства о противодействии коррупции. Согласно анализу судебной и правоприменительной практики наиболее распространены коррупционные преступления среди сотрудников отделов надзорной деятельности.

В 2019 году в суд были направлены 6 468 уголовных дел по 11 664 преступлениям, среди которых 51 сотрудник МЧС был обвинен во взяточничестве, мошенничестве, а также сговоре с целью обогащения и растрате [3,4,7,8]. Встречалось и заведомо ложные заключения экспертов МЧС России о соответствии здания обязательным требованиям пожарной безопасности для эксплуатации в качестве ДОО с указанием в данном заключении, выявленных им нарушений обязательных требований пожарной безопасности, и при условии их устранения [5]. Сотрудниками МЧС помимо коррупционных преступлений зачастую допускается преступная халатность [6, С. 50].

В рамках проведения антикоррупционной политики в структуре МЧС России внедрен риск-ориентированный подход, прозрачная система обязательных требований, План противодействия коррупции. Ключевые позиции Плана: разработка карты коррупционных рисков, разработка мер по снижению процессуальных ошибок, снижение административной нагрузки, снижение полномочий инспекторов надзорных органов.

По мнению составителей плана высокий уровень коррупции вызван широкими полномочиями инспектора ГПН, с чем сложно согласиться. Инспектор ГПН зачастую не имеет достаточных полномочий, чтобы повлиять на лицо, владеющее объектом защиты.

Практика показывает множество способов уклонения от проведения проверок пожарной безопасности: от законного – расчета оценки пожарного риска, до незаконного – недопуска сотрудника ГПН на территорию объекта защиты. Судебная практика показывает, что решение о вынесении постановления о приостановлении деятельности принимается судьями реже необходимого.

Инспектор ГПН, обладающий на первый взгляд широкими полномочиями, фактически лишь формально подтверждает соответствие объекта защиты требованиям пожарной безопасности. Логично, что в случае снижения полномочий инспектора ГПН, инспектор остается фактически бесправным. Соответственно, включение в План по противодействию коррупции позиции о снижении полномочий инспекторов надзорных органов МЧС России выглядит слабой попыткой скрыть истинные причины возникновения коррупции среди сотрудников надзорных органов системы МЧС России.

Таким образом, сотрудник ФПС ГПС МЧС России – должностное лицо, наделенное властными полномочиями, осуществляющее функции представителя министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий прав и обязанностей, реализующих возможности и определяющих требований государства к поведению и деятельности в частной сфере юридических лиц и индивидуальных предпринимателей.

Сотрудник МЧС России – специальный субъект преступления, наиболее распространенными являются коррупционные преступления.

Список источников

1. Конституция Российской Федерации принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020 // Российская газета. 4 июля. 2020. № 144.
2. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 № 63-ФЗ (ред. от 25.03.2022) // Собрание законодательства Российской Федерации. 1996. № 25. Ст. 2954.
3. Приговор № 1-939/2019 от 20 ноября 2019 г. по делу № 1-939/2019 Бийский городской суд (Алтайский край) // Судебные и нормативные акты РФ [Электронный ресурс]: URL: <https://clck.ru/h7QPg> (дата обращения: 10.05.2022).
4. Приговор № 1-169/2020 от 13 апреля 2020 г. по делу № 1-169/2020 Егорьевский городской суд (Московская область) // Судебные и нормативные акты РФ [Электронный ресурс]: URL: <https://clck.ru/h7QQJ> (дата обращения: 10.05.2022).
5. Приговор № 1-655/2019 от 29 ноября 2019 г. по делу № 1-655/2019 Миасский городской суд (Челябинская область) // Судебные и нормативные акты РФ [Электронный ресурс]: URL: <https://clck.ru/h7QQ3> (дата обращения: 10.05.2022).
6. Антропова М.А., Правовые аспекты привлечения должностных лиц МЧС России к ответственности // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2016. №1 (7). С. 47-51.
7. Официальный сайт Следственного комитета Тверской области [Электронный ресурс] // URL: <https://tver.sledcom.ru/News/item/1433226/> (дата обращения: 21.04.2022).
8. Бодрова Н. В., Административная ответственность должностных лиц: дис. ... канд. юрид. наук: 12.00.14. Саратов. 2001. С. 24–25.

References

1. The Constitution of the Russian Federation was adopted by popular vote on 12.12.1993 with amendments approved during the all-Russian vote on 01.07.2020 // Rossiyskaya Gazeta. July 4th. 2020. No. 144.

2. Criminal Code of the Russian Federation of 13.06.1996 No. 63-FZ (ed. of 25.03.2022) // Collection of Legislation of the Russian Federation. 1996. No. 25. St. 2954.
3. Verdict No. 1-939/2019 of November 20, 2019 in case No. 1-939/2019 Biysk City Court (Altai Krai) // Judicial and regulatory acts of the Russian Federation [Electronic resource]: URL: <https://clck.ru/h7QPg> (accessed: 10.05.2022).
4. Verdict No. 1-169/2020 of April 13, 2020 in case No. 1-169/2020 Yegoryevsky City Court (Moscow region) // Judicial and regulatory acts of the Russian Federation [Electronic resource]: URL: <https://clck.ru/h7QQJ> (date of appeal: 10.05.2022).
5. Verdict No. 1-655/2019 of November 29, 2019 on case No. 1-655/2019 Miass City Court (Chelyabinsk region) // Judicial and regulatory acts of the Russian Federation [Electronic resource]: URL: <https://clck.ru/h7QQ3> (accessed: 10.05.2022).
6. Antropova M.A., Legal aspects of bringing officials of the Ministry of Emergency Situations of Russia to responsibility // Modern technologies for ensuring civil defense and eliminating the consequences of emergency situations. 2016. No.1 (7). pp. 47-51.
7. Official website of the Investigative Committee of the Tver region [Electronic resource] // URL: <https://tver.sledcom.ru/No.ews/item/1433226/> (date of application: 04/21/2022).
8. Bodrova N. V., Administrative responsibility of officials: dis. ... cand. jurid. sciences': 12.00.14. Saratov. 2001. pp. 24-25.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Гавкалюк Б.В.</i> Вступительное слово	3
ДОКЛАДЫ	
<i>Башаричев А.В., Окунев И.С., Сиротюк В.Я., Голиков В.В.</i> Теплоизоляционные составы на основе нового стеклоуглерода	5
<i>Моргунов А.Н., Рыженко А.А., Баймаганбетов Р.С.</i> Эффективность системы подготовки и управления кадров в сфере техносферной безопасности и рекомендации по их совершенствованию	8
<i>Опарин И.Д., Терентьев В.В., Опарин Д.Е., Пареньков Р.В.</i> Методическое сопровождение оценки последствий от пожаров в экономико-экологическом аспекте на примере города Екатеринбург	10
<i>Егоров А.А., Фомин А.В.</i> Обеспечение пожарной безопасности водородных заправочных станций при их эксплуатации	14
<i>Иванов Д.В., Акулов А.Ю., Юркин А.В.</i> Доставка грузов средствами беспилотной авиации при ликвидации чрезвычайных ситуаций и пожаров	18
<i>Антошина Т.Н.</i> Методические рекомендации по разработке типовых автоматизированных элементов обучения для подготовки специалистов по пожарной безопасности	20
<i>Прытков Л.Н., Барбин Н.М., Кобелев А.М., Титов С.А.</i> Анализ пожарной опасности натриевого теплоносителя	22
<i>Гойкалов Г.Г., Фомин М.В., Панфилов С.Г.</i> План эвакуации как мера обеспечения безопасности людей	25
<i>Давиташвили Н.Г.</i> Анализ возможностей приложения «Термические точки»	28
<i>Егоров И.В.</i> О возможности обоснования устройства одного эвакуационного выхода из помещения дошкольного образовательного учреждения	31
<i>Савин М.В., Куркин Д.Н., Ситдекова Г.А., Трегубова В.И.</i> Нововведения в техническом регламенте Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» ТР ЕАЭС 043/2017	34
<i>Сейдалин М.М., Баймаганбетов Р.С.</i> Применение бинарных огнетушащих веществ для тушения пожаров различных классов.....	37
<i>Кокшаров А.В., Осипенко С.И., Кондратьева М.Л.</i> Повышение устойчивости компрессионной пены с помощью модифицированной целлюлозы	39
<i>Заводсков Г.Н.</i> Анализ возможностей информационной системы «атлас опасностей и рисков»	41
<i>Задурова А.А.</i> Использование табличных процессоров для получения навыков информационно-аналитической деятельности при обучении курсантов пожарно-технических вузов	44
<i>Коробейникова Е.Г.</i> Анализ опасностей и оценки риска аварий при транспортировке аммиачной селитры	48
<i>Морозов Д.И., Бояхчан А.А., Королева Л.А.</i> Совершенствование информированности работников Орловско-Курского региона Московской железной дороги в области пожарной безопасности	51
<i>Коткова Е.А.</i> Возможности агентного моделирования процесса эвакуации людей при пожаре.....	55
<i>Сытдыков М.Р., Иванов А.В.</i> О некоторой проблематике тушения углеводородов средствами пожаротушения, реализующими различные способы вытеснения огнетушащих веществ	57
<i>Хорошев А.А., Фомин А.В.</i> Исследование вопросов упрощения формул определения факторов облучения для определения категории пожарной опасности наружных установок	59
<i>Панкратова М.В., Скрипникова О.И., Смолякова А.С.</i> К вопросу применения нанотехнологий в области пожарной безопасности.....	63
<i>Шофеев Т.Г.</i> Разработка системы поддержки принятия решений в операциях по ликвидации чрезвычайных ситуаций в условиях неопределенности	66

Свидзинская Г.Б., Погорелова Е.А. Основные показатели и оценка пожарной ситуации в Новосибирской области.....	68
Леонтьева М.С., Булатов Н.Н. Особенности практической подготовки специалистов в вузе пожарно-технического профиля.....	72
Юрченко Р.А., Агафонов А.В. Разработка и применение инновационного штабного стола в целях повышения эффективности действий координирующих органов ГПС МЧС России.....	74
Таранцев А.А., Поташев Д.А. О моделировании взрыва газобаллонного автомобиля на закрытой автостоянке.....	79
Титова Е.А., Бобровская А.А. Обучение пожарному делу в Российской империи.....	83
Сафронова Е.В., Титова Е.А. Пожарная безопасность особо значимых объектов Российской империи.....	85
Кузьмина Т.А., Строганов Д.Е. Динамика развития цифровизации федерального государственного пожарного надзора	87
Растихин П.С., Никитин Е.В., Тишков В.Ф., Черёмухин Ю.Д. Устройства дымоподавления на основе прямоточных распылительных теплообменных аппаратов.....	90
Баранова П.В., Григорьян А.В. Потери от пожаров и их влияние на экономику региона	94
Богданова И.Б. Возможности использования результатов оценки деформации металлических конструкций под тепловым воздействием при установлении очага пожара	98
Кокшаров А.В., Иванов А.Н., Гайнуллина Е.В. Изучение параметров работы системы компрессионной пены «Натиск» на АЦ-СПК-5,0-60-Natisk (43253)07Г-ТВ.....	101
Кокшаров А.В., Осипенко С.И., Кондратьева М.Л. Повышение устойчивости компрессионной пены с помощью модифицированной целлюлозы.....	103
Аносова Е.Б. Специфика обеспечения пожарной безопасности лесных массивов Подмосковья	105
Бенко З.В., Харин В.А., Татаринцев В.В. Современное состояние и тенденции развития определения огнезащитной эффективности.....	107
Будыкина Т.А. Сравнительное исследование свойств огнезащитных красок	109
Моторыгин Ю.Д., Черных А.К., Шиленин Д.А. Подготовка подразделений ведомственной пожарной охраны Ростгвардии.....	113
Кайбичев И.А. Индикатор Envelopes при оценке ситуации с пожарами в России.....	117
Тарарыкин А.М. Разработка конструкции пожарного автомобиля на базовом шасси вездехода.....	119
Гарифуллин Р.Р. Исследование и разработка методов борьбы с коррозией, обеспечивающих снижение пожарной опасности технологических процессов, связанных с транспортировкой нефти и газа.....	121
Головенко В.Р. Организация спасения людей и тушения пожаров при аварии воздушного судна (с розливом авиационного топлива)	124
Голубятникова М.В., Григорьян А.Н., Данилова Т.В. Экономические подходы обеспечения пожарной безопасности.....	128
Гуркин С.Н. Влияние человеческого фактора на пожарные риски	133
Филановский А.М., Дроздов Н.В. Некоторые вопросы применения автоцистерн с лестницей в территориальном пожарно-спасательном гарнизоне Московской области	135
Елисеев И.Б., Бесков М.С., Вирячев В.В. Снижение уровня пожарной опасности капитально ремонтируемых зданий и сооружений Санкт-Петербурга	138
Елисеев И.Б., Марков И.С., Вирячев В.В. Организация и осуществление обучения работников организаций в области пожарной безопасности	141
Пустовалов И.А., Иванов А.В. Модернизация модульных установок пожаротушения для тушения пожаров на объектах с обращением нефтепродуктов	145

<i>Калач А.В.</i> Сравнение отечественных беспилотных авиационных систем в качестве инструментов мониторинга и диагностики объектов нефтегазового комплекса	148
<i>Симоненко В.В., Кожевникова Н.Ю.</i> Техногенные и естественные причины лесных пожаров в Югре.....	150
<i>Красильников А.В., Алексеев А.С., Гасина Е.В., Барсукова П.А.</i> О закономерностях изменения теплофизических величин при распространении опасных факторов пожара.....	154
<i>Пустовалова Н.С., Бельшина Ю.Н.</i> Последствия пожаров и ЧС техногенного характера на объектах нефтяной отрасли, оценка загрязнения методом парофазного анализа	156
<i>Турсенев С.А., Косенко Д.В., Решетов А.П.</i> К вопросу о расследовании пожаров	158
<i>Селеменова Т.А., Лаушкин А.А.</i> Практико-ориентированные задачи как средство формирования компетенций в вузе ГПС МЧС России	161
<i>Силуянова Н.М.</i> Противопожарное страхование в России в первой половине XX века: как мера обеспечения пожарной безопасности	165
<i>Скодтаев С.В., Петрова Н.В.</i> О необходимости разработки методики проверки обеспечения безопасной эвакуации пассажиров при пожаре воздушного судна.....	169
<i>Сошников М.В., Королева Л.А.</i> Использование нейросетевых технологий для повышения точности прогнозирования транспортных пожаров и совершенствования профилактической деятельности	171
<i>Сташков Р.С.</i> Основы пожарной безопасности мореплавания в нормах международного права	174
<i>Сысоева Т.П., Калач Е.В.</i> Исследование работоспособности полевых приборов для осмотра места пожара в условиях низких температур	176
<i>Тимошенко А.Л., Самигуллин Г.Ф.</i> Анализ зарубежных нормативных документов, регулирующих пожарную и промышленную безопасность водородных топливных элементов	178
<i>Филановский А.М., Дроздов Н.В.</i> Оценка применения автоцистерн с лестницами в территориальном пожарно-спасательном гарнизоне Московской области	181
<i>Карнаков С.С., Коврижнин М.В., Бирюлев М.Ю.</i> Экономические потери от пожаров в нефтедобывающей промышленности.....	185
<i>Кузнецова Е.Ю.</i> Влияние экологических последствий лесных пожаров на изменение климата	188
<i>Ложкина О.В., Орловцев С.В.</i> Анализ влияния изменения климата на природные пожары на примере России.....	191
<i>Ложкина О.В., Савинов А.Г., Орловцев С.В.</i> Глобальное потепление и природные пожары: анализ мировых тенденций	195
<i>Нестеренко А.Г., Бардонов А.Ю., Нестеренко С.Г.</i> Выбор типа беспилотного воздушного судна для решения основных задач в системе МЧС России	199
<i>Нестеренко А.Г., Шепелюк С.И., Бардонов А.Ю.</i> Использование беспилотных авиационных систем для предупреждения паводков.....	203
<i>Беспорточнов А.М.</i> Поддержка принятия решений при реагировании на пожароопасные события.....	208
<i>Актерский Ю.Е., Горячева М.О.</i> Анализ направлений комплексного использования углеводородных и водородных энергетических ресурсов на территории Российской Федерации	211
<i>Иванов Д.В., Акулов А.Ю., Юркин А.В.</i> Доставка грузов средствами беспилотной авиации при ликвидации чрезвычайных ситуаций и пожаров	214
<i>Королев Д.С., Калач А.В.</i> Система контроля концентрации продуктов пиролиза и тления	216
<i>Кузнецова Е.Ю.</i> Влияние экологических последствий лесных пожаров на изменение климата	220
<i>Михайлова Г.А., Стицына Н.А.</i> Совершенствование методики проведения практических занятий (на основе преподавания дисциплины «Иностранный язык»)	223
<i>Можсаев А.Г., Печурин А.А., Преснов А.И.</i> Проблемы и вопросы по устойчивости наземных робототехнических средств.....	226

Федотов С.Б. Результаты первичного анализа действий сил МЧС в период специальной военной операции на Украине.....	230
Смирнова А.А. Проекты пожарной реформы в России: дореволюционный опыт взаимодействия общества и государства	234
Охотников А.В., Вагин А.В., Дорожкин А.С. Специфика обеспечения пожарной безопасности на территории Ленинградской области	236
Пицугин А.О., Степанов В.П., Вислогузов В.В., Сморгы В.В. Вопросы обеспечения пожарной безопасности при проектировании гостиниц.....	239
Мельникова К.Р., Голубович Д.Л. Сотрудник МЧС России как субъект преступления.....	242

СОСТАВИТЕЛИ:

БОБРОВСКАЯ Алла Александровна;

ФЕДОРОВА Надежда Васильевна,
кандидат технических наук

**ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ.
ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ**

Материалы
Всероссийской научно-практической конференции

Санкт-Петербург,
26 апреля 2022 г.

Ответственный за выпуск – В.А. Онов

Тексты печатаются в авторской редакции

Подписано в печать 01.06.2022
Печать цифровая

Объем 31,1 п.л.

Формат 60×84_{1/8}
Тираж 100 экз.

Отпечатано в Санкт-Петербургском университете ГПС МЧС России
196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149