85
1937–2022

ФГБУ ВНИИПО МЧС России

ISSN 2686-8075

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Сетевой научный журнал

CURRENT FIRE SAFETY ISSUES

Online scientific journal

2022 • № 2 (12)

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

СЕТЕВОЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Учредитель: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский ордена “Знак Почета” научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, экономико-статистических и других данных, а также за использование сведений, не подлежащих открытой публикации.

Редакция может публиковать статьи в порядке обсуждения, не разделяя точку зрения автора

Перепечатка материалов, опубликованных в журнале «Актуальные вопросы пожарной безопасности», допускается только с письменного разрешения редакции

Журнал зарегистрирован в Федеральном агентстве Российской Федерации по печати и массовым коммуникациям.
Регистрационное свидетельство
Эл № ФС77-77054

© ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2022

CURRENT FIRE SAFETY ISSUES

ONLINE SCIENTIFIC JOURNAL

Founder: The Badge of Honour Federal State Budgetary Establishment All-Russian Research Institute for Fire Protection Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters

Authors of published materials are responsible for selection and accuracy of adduced facts, economic-statistical and other data as well as for using of information, prohibited for open publication.

Editorial staff may publish articles in order of discussions, not sharing an author’s view

No part of the publications in «Current Fire Safety Issues» journal may by reprinted without the prior written permission of the editor

The journal is registered in the State Press Committee of the Russian Federation.

The registration certificate
Эл № ФС77-77054

© FGBU VNIIPO EMERCOM of Russia, 2022

Редакционная коллегия:

Гордиенко Д.М. (гл. ред.), д-р техн. наук, нач. ФГБУ ВНИИПО МЧС России (Балашиха, Московская обл., Россия)

Хасанов И.Р. (зам. гл. ред.), д-р техн. наук, гл. науч. сотр. ФГБУ ВНИИПО МЧС России (Балашиха, Московская обл., Россия)

Алешков М.В., д-р техн. наук, зам. нач. Академия ГПС МЧС России (Москва, Россия)

Болодьян И.А., д-р техн. наук, проф., засл. деят. науки Рос. Федерации, гл. науч. сотрудник ФГБУ ВНИИПО МЧС России (Балашиха, Московская обл., Россия)

Гончаренко И.А., д-р физ.-мат. наук, проф., проф. каф. естественных наук Государственного учреждения образования «Университет гражданской защиты Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь»

Копылов Н.П., д-р техн. наук, проф., засл. деят. науки Рос. Федерации, гл. науч. сотр. ФГБУ ВНИИПО МЧС России (Балашиха, Московская обл., Россия)

Копылов С.Н., д-р техн. наук, гл. науч. сотр. ФГБУ ВНИИПО МЧС России (Балашиха, Московская обл., Россия)

Логинов В.И., д-р техн. наук, гл. науч. сотр. ФГБУ ВНИИПО МЧС России (Балашиха, Московская обл., Россия)

Порошин А.А., д-р техн. наук, гл. науч. сотр. (Балашиха, Московская обл., Россия)

Цариченко С.Г., д-р техн. наук, проф. НИУ МГСУ (Москва, Россия)

Шебеко Ю.Н., д-р техн. наук, проф., гл. науч. сотр. ФГБУ ВНИИПО МЧС России (Балашиха, Московская обл., Россия)

Editorial Board:

Gordienko D.M. (Editor-in-Chief), Doctor of Technical Sciences, Head of FGBU VNIIPO EMERCOM of Russia (Balashikha, Moscow region, Russia)

Khasanov I.R. (Deputy Chief Editor), Doctor of Technical Sciences, Main Researcher of FGBU VNIIPO EMERCOM of Russia (Balashikha, Moscow region, Russia)

Aleshkov M.V., Doctor of Technical Sciences, Deputy Chief of State Fire Academy EMERCOM of Russia (Moscow, Russia)

Bolodyan I.A., Doctor of Technical Sciences, Professor, Honored Worker of Science of the Russian Federation, Main Researcher of FGBU VNIIPO EMERCOM of Russia (Balashikha, Moscow region, Russia)

Goncharenko I.A., Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor of Department of Natural Sciences of the State Educational Institution “University of Civil Protection of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Belarus” EMERCOM of the Republic of Belarus

Kopylov N.P., Doctor of Technical Sciences, Professor, Honored Worker of Science of the Russian Federation, Main Researcher of FGBU VNIIPO EMERCOM of Russia (Balashikha, Moscow region, Russia)

Kopylov S.N., Doctor of Technical Sciences, Main Researcher of FGBU VNIIPO EMERCOM of Russia (Balashikha, Moscow region, Russia)

Loginov V.I., Doctor of Technical Sciences, Main Researcher of FGBU VNIIPO EMERCOM of Russia (Balashikha, Moscow region, Russia)

Poroshin A.A., Doctor of Technical Sciences, Main Researcher of FGBU VNIIPO EMERCOM of Russia (Balashikha, Moscow region, Russia)

Tsarichenko S.G., Doctor of Technical Sciences, Professor Moscow State University of Civil Engineering (Moscow, Russia)

Shebeko Yu.N., Doctor of Technical Sciences, Professor, Main Researcher of FGBU VNIIPO EMERCOM of Russia (Balashikha, Moscow region, Russia)

СОДЕРЖАНИЕ

Теоретические и экспериментальные исследования

6

Зыков В.В., Гладких А.Н., Пивоваров Н.Ю., Петухов А.Н.

Подходы к тактике применения наземных мобильных робототехнических комплексов для тушения пожаров

17

Казаков А.В., Полтавец Д.В., Хатунцева С.Ю., Григорьев А.В.

Метательные огнетушащие средства импульсного типа

22

Вогман Л.П., Зуйков В.А., Зуйков А.В., Простов Е.Н.

Средства и способы автоматического пожаротушения газобаллонных автомобилей

Обмен опытом

33

Лопухов А.А., Осипов Ю.Н., Ершов В.И., Симанов С.Е.

Особенности формирования полезной нагрузки и технического облика беспилотной авиационной системы ретрансляции сигналов управления для наземных робототехнических комплексов

41

Пацук С.В., Ильичев В.В., Клавдиев А.А., Куренной А.Н.

Система радиосвязи в МЧС России

50

Вищекин М.В., Дымов С.М., Русанов Д.Ю., Александров А.М.

Средства спасения с высоты в период санкций

60

Сибирко В.И., Малёмина Е.Н., Гончаренко В.С., Мартынов В.А.

Обстановка с пожарами в жилом секторе и общественных зданиях, сооружениях, возникшими от различных видов электрических изделий и устройств, в Российской Федерации в 2016–2020 гг.

CONTENTS

Theoretical and experimental research

6

Zykov V.V., Gladkikh A.N., Pivovarov N.Yu., Petukhov A.N.

Approaches to the tactics of using ground mobile robotic systems for fire extinguishing

17

Kazakov A.V., Poltavets D.V., Khatuntseva S.Yu., Grigoriev A.V.

Missile fire extinguishing means of pulse type

22

Vogman L.P., Zuykov V.A., Zuykov A.V., Prostov E.N.

Means and methods for automatic fire extinguishing of gas-cylinder cars

Experience exchange

33

Lopukhov A.A., Osipov Yu.N., Yershov V.I., Simanov S.E.

Formation features of effective load and technical characteristics of unmanned aircraft system of signal retranslation for ground robotic systems control

41

Patsuk S.V., Il'ichev V.V., Klavdiev A.A., Kurennoy A.N.

Radio communication system in EMERCOM of Russia

50

Vishchekin M.V., Dymov S.M., Rusanov D.Yu., Aleksandrov A.M.

Means of rescue from a height during the period of sanctions

60

Sibirko V.I., Malemina E.N., Goncharenko V.S., Martynov V.A.

Fire situation in residential and public buildings and structures caused by different kinds of electrical devices in the Russian Federation in 2016-2020

СОДЕРЖАНИЕ

Информация

75

Катаргина И.В., Брешина В.Н., Архипова Е.Е.
К 110-й годовщине со дня рождения Соломона Исааковича Таубкина (30.01.1912–25.03.2007)

82

Белокобыльский А.В., Новикова А.В., Григорьева Е.М., Кохонович А.Н.
Деятельность технического комитета по стандартизации ТК 274 «Пожарная безопасность»

89

Селезнев А.В., Мизина Е.Н., Егорова Т.Н., Васильев Г.Н.
Промежуточные результаты деятельности комиссии по аттестации специалистов (экспертов) по подтверждению соответствия продукции требованиям пожарной безопасности

94

Корчинская О.А., Орлова М.В., Бородина Н.В.
Выставочные мероприятия с участием ФГБУ ВНИИПО МЧС России в I квартале 2022 года

102

Курицын А.Б., Зубачев С.М., Зотова Т.Н., Языкова Л.И.
Реферативный обзор патентов по категории «Спасательная служба; Противопожарные средства», выданных ФИПС в I квартале 2022 года

109

Лобко И.Г., Николаева Е.Ю., Дробышева Г.Н., Дидяева Е.В.
Научная литература в области пожарной безопасности (II квартал 2022 г., актуальное)

117

Мельникова Ю.В., Сайгина Н.В., Смирнова Е.О., Миронова А.И.
Реферативный обзор зарубежных изданий

CONTENTS

Information

75

Katargina I.V., Breshina V.N., Arkhipova E.E.
Solomon Isaakovich Taubkin's 110th anniversary (30.01.1912–25.03.2007)

82

Belokobylsky A.V., Novikova A.V., Grigor'eva E.M., Kokhonovich A.N.
Activities of the Technical Committee for Standardization TC 274

89

Seleznev A.V., Mizina E.N., Egorova T.N., Vasil'ev G.N.
Intermediate activity results of the Commission for certification of specialists (experts) on conformance of products with fire safety requirements

94

Korchinskaya O.A., Orlova M.V., Borodina N.V.
Exhibition events with participation of FGBU VNIIPO EMERCOM of RUSSIA in the first quarter of 2022

102

Kuritsyn A.B., Zybachev S.M., Zotova T.N., Yazykova L.I.
Abstract review of patents in the category "Rescue service; Fire fighting equipment" issued by FIPS in the first quarter of 2022

109

Lobko I.G., Nikolaeva E.Yu., Drobysheva G.N., Didyaeva E.V.
Scientific literature in the field of fire safety (second quarter of 2022, relevant)

117

Melnikova Yu.V., Saigina N.V., Smirnova E.O., Mironova A.I.
Abstract review of foreign publications

УДК 614.842.657
doi: 10.37657/vniipo.avpb.2022.78.22.001

ПОДХОДЫ К ТАКТИКЕ ПРИМЕНЕНИЯ НАЗЕМНЫХ МОБИЛЬНЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ

Вадим Витальевич Зыков, Андрей Николаевич Гладких, Николай Юрьевич Пивоваров, Алексей Николаевич Петухов

Всероссийский ордена “Знак Почета” научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ФГБУ ВНИИПО МЧС России), г. Балашиха, Московская область, Россия.

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы тактического обеспечения действий оперативных должностных лиц на пожаре с применением робототехнических комплексов. Определены типовые задачи, функции и условия для обоснования выбора тактики применения робототехнического комплекса при тушении пожаров. Обоснована необходимость разработки и совершенствования существующих тактических подходов к применению робототехнических комплексов пожарно-спасательными подразделениями. На основе анализа и путем разработки документов предварительного планирования действий пожарно-спасательных подразделений может быть сформирован перечень сценариев применения робототехнических комплексов на тех объектах защиты, охрану от пожаров которых осуществляют подразделения, оснащенные соответствующими робототехническими комплексами.

Ключевые слова: робототехнический комплекс, тактические возможности, тактика, тушение пожаров, аварийно-спасательные работы

Для цитирования: Зыков В.В., Гладких А.Н., Пивоваров Н.Ю., Петухов А.Н. Подходы к тактике применения наземных мобильных робототехнических комплексов для тушения пожаров // Актуальные вопросы пожарной безопасности. 2022. № 2 (12). С. 6–16. https://doi.org/10.37657/vniipo.avpb.2022.78.22.001.

APPROACHES TO THE TACTICS OF USING GROUND MOBILE ROBOTIC SYSTEMS FOR FIRE EXTINGUISHING

Vadim V. Zykov, Andrey N. Gladkikh, Nikolay Yu. Pivovarov, Alexey N. Petukhov

All-Russian Research Institute for Fire Protection (VNIIPO), the Ministry of the Russian Federation for Civil Defence, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters (EMERCOM of Russia), Balashikha, Moscow region, Russia.

Abstract. The article deals with the issues of tactical support of the operating official actions in a fire with the use of robotic systems. There are defined routine tasks, functions and conditions for justifying the choice of a robotic complex usage tactics in fire extinguishing. The necessity of developing and improving existing tactical approaches to the robotic complexes using by fire and rescue units is substantiated. The list of scenarios for the robotic complexes use can be formed on the basis of analysis and by developing documents for preliminary planning of fire and rescue unit actions of those objects of protection, fire protection of which is carried out by units equipped with appropriate robotic complexes.

Keywords: robotic complex, tactical capabilities, tactics, fire extinguishing, emergency rescue operations

For citation: Zykov V.V., Gladkikh A.N., Pivovarov N.Yu., Petukhov A.N. Approaches to the tactics of using ground mobile robotic systems for fire extinguishing // Current Fire Safety Issues. 2022:(2):6-16. https://doi.org/10.37657/vniipo.avpb.2022.78.22.001.

Стремительное развитие техники и технологий в 21 веке оказывает значительное влияние на все стороны человеческой деятельности. И в России, и за рубежом практически во всех отраслях экономики производственные мощности и цепочки технологических процессов автоматизируются, на сложных, опасных, трудозатратных и требующих выполнения большого количества операций в единицу времени с высокой точностью участках на смену человеку приходят автоматизированные технические системы с заданным алгоритмом работы. Происходит технологическая трансформация общества: большая в процентном соотношении часть профессий сферы обслуживания, не требующая непосредственного участия человека в предоставлении услуги, заменяется компьютерными технологиями, голосовыми помощниками, цифровыми сервисами самообслуживания посредством сети Internet.

В системе МЧС России происходят аналогичные процессы. Практически все направления деятельности, находящиеся в оперативном подчинении и курируемые спасательной службой, относятся к опасным и сопряжены с риском для жизни сотрудников и работников, непосредственно участвующих в выполнении задач по предназначению.

Федеральная противопожарная служба МЧС России является одной из самых востребованных и опасных в нашей стране. По статистике [1] в России ежегодно происходит большое количество пожаров различной степени сложности с людскими потерями и материальным ущербом. Риск гибели и травмирования сотрудников при выполнении ими действий по тушению пожаров (далее – ТП) и проведению аварийно-спасательных работ (далее – ПАСР) на опасных объектах [2–4] в современных реалиях требует принятия решений по замещению личного состава подразделений на высокотехнологичные технические средства, способные по своим тактико-техническим характеристикам выполнять действия по ТП и ПАСР, исключая при этом риски травмирования и гибели личного состава. Таким решением является применение наземных мобильных робототехнических комплексов (РТК) при ведении действий по ТП.

Опасные участки характеризуются параметрами, оказывающими губительное воздействие на людей, в зависимости от проявления опасных факторов пожара (ОФП).

К ОФП, воздействующим на людей и имущество, относятся:

1) пламя и искры;

2) тепловой поток;

3) повышенная температура окружающей среды;

4) повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения;

5) пониженная концентрация кислорода;

6) снижение видимости в дыму.

К сопутствующим проявлениям ОФП относятся:

1) осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;

2) радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;

3) вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических

установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;

4) опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара;

5) воздействие огнетушащих веществ [5].

На основании этих параметров формируются общие технические требования к конструкции мобильных РТК, которые в соответствии с назначением должны обеспечивать выполнение работ на опасных участках с учетом воздействия одного или нескольких ОФП.

РТК при ТП (ликвидации ЧС) должны использоваться для выполнения следующих типовых задач:

1) разведки (диагностики) опасных зон пожара (аварийных объектов);

2) локализации и ликвидации пожара, подавления источника аварии (ЧС);

3) сборки и разборки конструкций на аварийном объекте;

4) транспортирования, погрузки и разгрузки опасных предметов, материалов и объектов эвакуации;

5) очистки территории опасных зон и аварийных объектов от загрязняющих веществ, переработки опасных материалов.

Дополнительными задачами могут являться:

- поиск людей в зоне пожара и их последующая эвакуация;
- мониторинг и обследование аварийных зон средствами визуального контроля, радиационно-химического контроля;
- определение местоположения объектов и состояния технологического оборудования в зоне аварии;
- выявление мест и характера повреждений аварийного оборудования;
- проведение погрузочно-разгрузочных и транспортных работ по доставке технических средств, оборудования и материалов в зону пожара;
- проведение инженерных работ по расчистке завалов и разборке аварийных конструкций, сбор и транспортировка опасных объектов в район их утилизации;
- расширение спектра манипуляционных технологических работ по монтажу и демонтажу оборудования, нанесению и удалению покрытий, контейнированию опасных отходов и веществ, сварке и резке металлоконструкций, сверлению, бурению, разборке строительных конструкций, вскрытию дверей и люков;
- выполнение задач по дезактивации местности, строений и оборудования.

Для выполнения этих задач при ТП на различных объектах конструкция наземного мобильного РТК должна обеспечивать выполнение ряда функций, обеспечивающих ТП, а именно:

- проведение разведки и мониторинг обстановки на пожаре;
- поиск скрытых очагов горения;
- подача огнетушащих веществ в очаг пожара;
- подача огнетушащих веществ на защиту строительных конструкций и оборудования;
- ТП электрооборудования под напряжением;
- ТП в замкнутых объемах;
- подача огнетушащих веществ через оградительные конструкции для ТП в случае, если невозможно подобраться к очагу пожара;
- проведение дополнительных работ в виде резки, разборки и транспортировки строительных конструкций.

РТК соответствующего класса и типа должны отвечать целесообразному комплексу условий применяемости, включающему вид опасного участка, характер рабочего пространства, набор выполняемых типовых функций [6, 7].

Исходя из возможных сценариев проявления различных ОФП [5] на конкретном объекте руководитель тушения пожара (РТП) принимает решение о замене личного состава на опасных участках и необходимости применения РТК

для проведения разведки пожара, тем самым повышая его защищенность и обеспечивая выполнение мероприятий по охране труда [8].

Анализ имеющихся информационных материалов по разработке тактических приемов и сценариев применения РТК показал, что методических рекомендаций по тактическим приемам для наземных РТК в системе МЧС России недостаточно. При создании новых РТК оценка эффективности их применения практически не производится, а совершенствование возможностей осуществляется, прежде всего, за счет улучшения отдельных показателей. Таким образом, использование РТК на пожарах ведет к необходимости разработки новых и совершенствованию существующих тактических подходов к управлению пожарно-спасательными подразделениями.

Рассмотрим тактику и порядок действий РТП при использовании РТК. РТК по своему назначению могут выполнять различные функции на каждом этапе боевых действий по ТП, проводимых на месте пожара, начиная с разведки и заканчивая ликвидацией горения и ПАСР, связанных с ТП и других неотложных работ [9].

Действия по применению РТК подразделяются на следующие этапы:

1. Проведение разведки.
2. Оценка обстановки, принятие решения.
3. Определение маршрутов движения РТК, отработка тактики действий пожарных РТК и организации взаимодействия с расчетами аварийно-спасательных РТК.
4. Техническая адаптация РТК.
5. Проведение инженерных работ.
6. Вывод РТК на установленные позиции.
7. Локализация и ликвидация пожара.
8. Сбор и вывоз радиоактивных (химически опасных) веществ и материалов.
9. Вывод РТК из опасной зоны. Проведение дезактивации.

На рис. 1 приведен типовой сценарий применения наземного РТК для ТП [10–13].

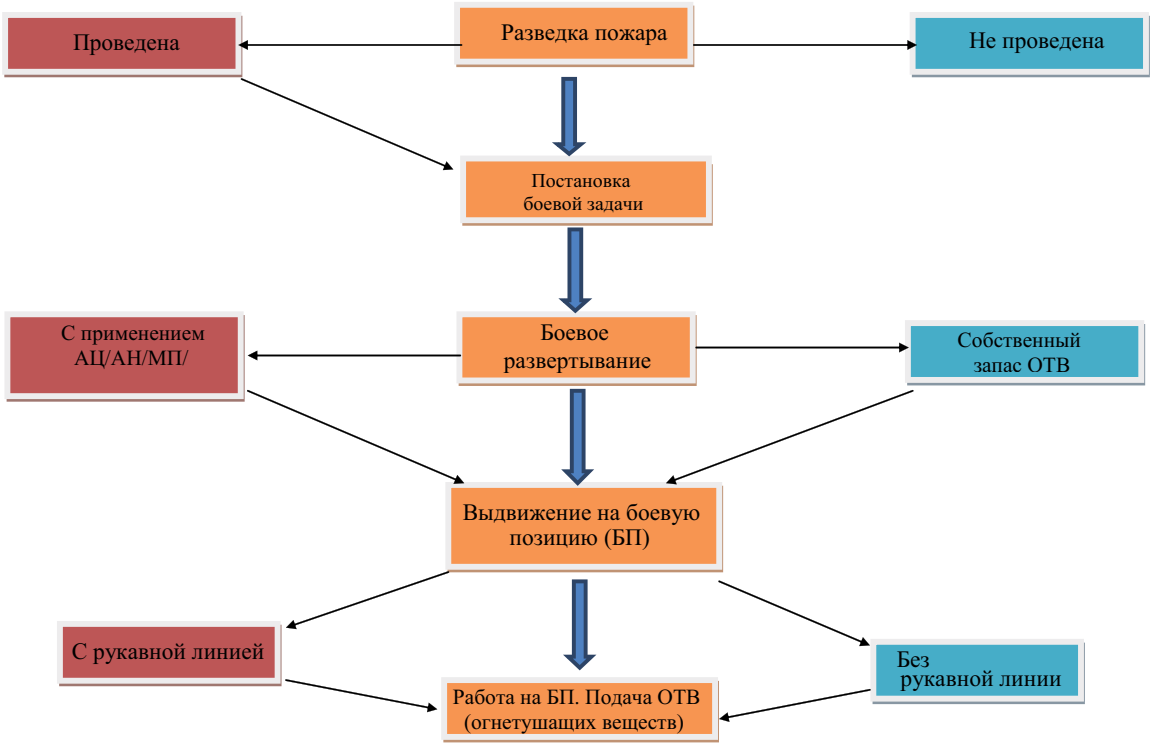


Рис. 1. Типовой сценарий применения наземного (колесный / гусеничный) РТК для тушения пожаров

Разведка пожара с использованием РТК должна установить:

- наличие и характер угрозы людям, их местонахождение, пути, способы и средства спасения (защиты) людей, а также необходимость защиты (эвакуации) имущества;
- объект пожара, место и размер пожара (площадь, объем), пути распространения огня;
- возможность использования технических систем (видеонаблюдения, пожарной автоматики) объекта для детального установления очага пожара РТК;
- возможные пути и направления ввода РТК для проведения боевых действий по ТП;
- опасность взрыва, радиоактивного заражения, отравления, обрушения, наличие легковоспламеняющихся и взрывчатых веществ на объекте;
- наличие и возможность вторичных проявлений ОФП, в том числе обусловленных особенностями технологических процессов на объекте;
- необходимость эвакуации имущества и материальных ценностей, а также возможность их защиты от ОФП непосредственно на объекте;
- наличие и возможность использования систем и средств противопожарной защиты объекта совместно с РТК;
- местонахождение ближайших водоисточников и возможные способы их использования совместно с применением РТК;
- наличие электроустановок под напряжением, способы и целесообразность их отключения;
- состояние и поведение строительных конструкций здания (сооружения), необходимость и места их вскрытия и разборки с использованием РТК;
- иные данные, необходимые для выбора типа РТК и решающего направления ввода РТК на ТП.

При проведении разведки оператор, управляющий РТК, должен выбирать наиболее оптимальные пути следования к очагу пожара. За счет наличия системы технического зрения, а также при помощи систем видеонаблюдения объекта и систем пожарной автоматики область поиска очага должна быть максимально сужена. Зная место очага пожара, разведку при помощи РТК целесообразно проводить с собранной рукавной линией, чтобы при обнаружении очага осуществить подачу огнетушащих веществ в требуемом количестве. На рис. 2 приведены критерии выбора тактики применения (способов и приемов решения задач) с помощью РТК [10–13].

Постановка боевой задачи тактического применения РТК включает в себя:

а) общую оценку обстановку на пожаре, степень угрозы воздействия опасных факторов пожара на соседние объекты, экологическое загрязнение и прогноз развития пожара на протяжении периода времени, необходимого для доставки РТК к месту пожара;

б) определение рациональных условий применения РТК по результатам анализа тактических возможностей РТК и технических средств, сосредоточенных на месте пожара, а также других доступных средств пожаротушения;

в) постановку задач для РТК на основе оценки складывающейся обстановки и тактических возможностей РТК;

г) определение набора типовых тактических приемов действий РТК для всех участков работ, а также определение порядка действий в случае потери управления РТК и возникновения непредвиденных ситуаций.

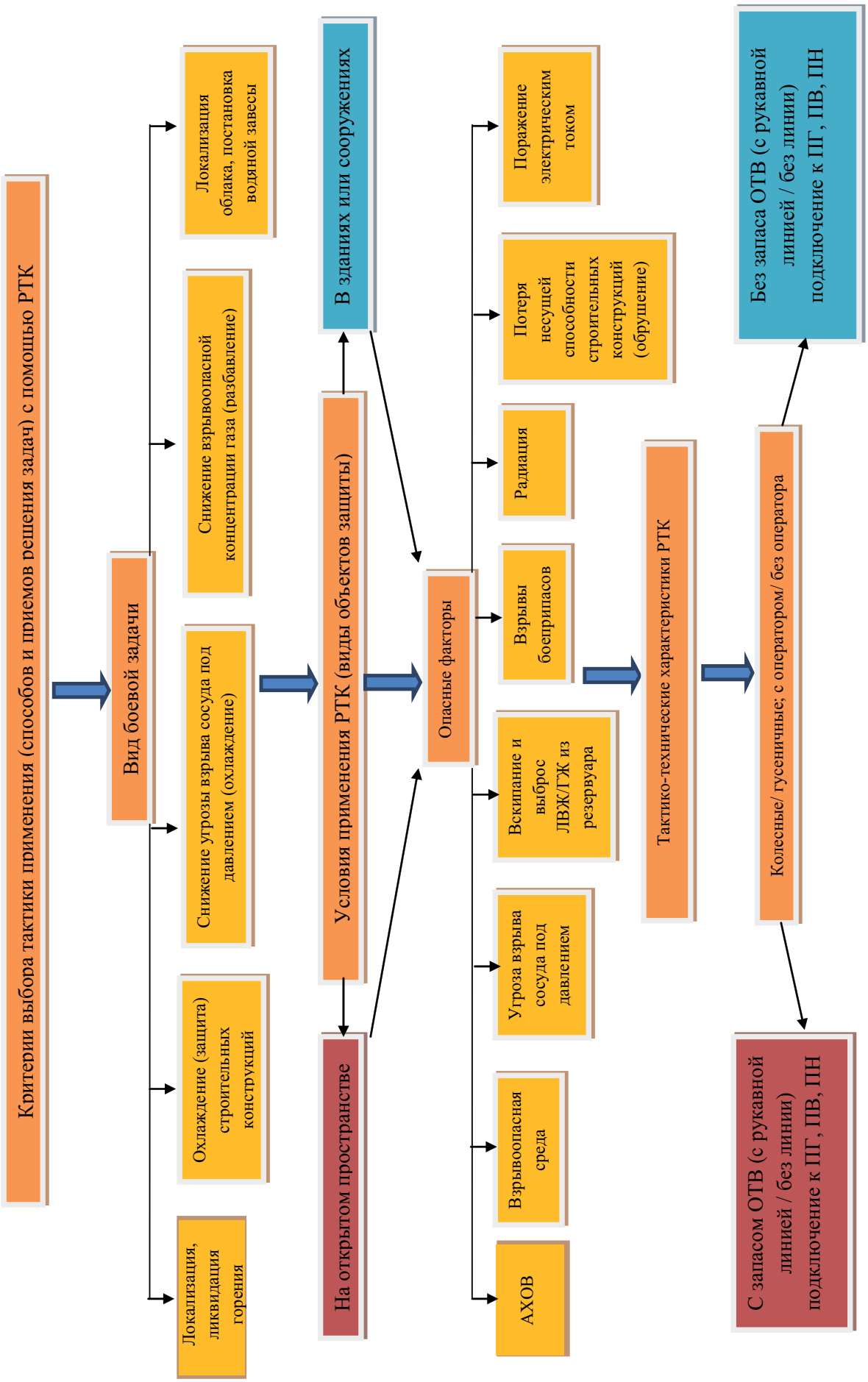


Рис. 2. Факторы, влияющие на выбор тактики применения РТК

Примечание. ПГ – пожарный гидрант; ПВ – пожарный водоем; ПН – пожарный насос.

В соответствии с типовыми задачами, выполняемыми при проведении пожарно-спасательных операций, РТК должны иметь техническое оснащение, приведенное в таблице [10–13].

Типовые задачи при проведении пожарно-спасательных операций с применением РТК и их оснащение

№ п/п	Виды работ	Наименование задач (работ), которые может выполнять группировка РТК	Оснащение РТК
1	Мониторинг аварийной обстановки	1. Радиационный контроль 2. Химический контроль 3. Разведка пожара 4. Контроль пожарной безопасности	Оборудование для измерения радиационного излучения и химического загрязнения. Тепловизоры, видеокамеры и др. оборудование для поиска и обнаружения очагов пожара
2	Локализация и ликвидация пожара	1. Тушение очагов пожара 2. Прокладка рукавных линий 3. Устройство защитных противопожарных полос 4. Подача огнетушащих веществ 5. Охлаждение зоны горения огнетушащими веществами	Оснащение для прокладки рукавных линий в автоматическом режиме. Комплексное оборудование пожаротушения
3	Проведение специальной обработки	1. Работы по дезактивации 2. Работы по дегазации	Оборудование по дезактивации и дегазации
4	Проведение разградительных работ	1. Разборка завалов конструкций из кирпичных и железобетонных элементов 2. Проделывание проходов в завалах 3. Разборка висячих конструкций	Комплексное инженерное оборудование в составе наземных робототехнических комплексов
5	Проведение поисково-спасательных работ	1. Поддержка поисково-спасательных работ 2. Поиск пострадавших, опасных объектов 3. Эвакуация пострадавших, опасных объектов	Тепловизоры, видеокамеры; манипуляторы с различным числом степеней свободы; электрический и гидравлический инструмент

На этапе выдвижения на боевую позицию должны отрабатываться вопросы тактики ТП и ПАСР при проведении пожарно-спасательных операций с использованием РТК:

- последовательность выполнения всех технических элементов прохождения маршрута, места выполнения необходимых инженерных работ;
- определение и оборудование мест боевых позиций;
- действия операторов РТК при возникновении нештатных ситуаций.

Маршрут движения РТК для их вывода на боевые позиции должен учитывать влияющие факторы местности прохождения маршрута.

Основные тактические свойства местности:

а) проходимость – способность местности быть преодоленной мобильными техническими средствами в зависимости от дорожного покрытия, наличия технологических аппаратов и коммуникаций, строений и других препятствий;

б) досягаемость зоны горения для различных приборов подачи огнетушащих средств, в зависимости от расположения позиций ствольщиков;

в) обеспеченность огнетушащими средствами – возможность обеспечения пожарных подразделений огнетушащими веществами и материалами с требуемым расходом и напором;

г) защитные свойства – естественные преграды, искусственные сооружения, технические средства противопожарной защиты, понижающие интенсивность воздействия опасных факторов пожара на людей и пожарную технику;

д) обзор – возможность контролировать развитие пожара и действия пожарных подразделений в районе ТП как непосредственным визуальным наблюдением, так и с помощью специальных технических средств.

Определение маршрутов движения РТК для их вывода на боевые позиции выполняется на основе:

- оперативных данных разведки;
- технических возможностей РТК по прохождению и преодолению препятствий;
- досягаемости по управляемости РТК и возможности подачи огнетушащих веществ по магистральной рукавной линии;
- уровня отрицательного воздействия ионизирующего излучения на оборудование РТК и возможности его измерения;
- обеспечения безопасности операторов.

Конечной целью вывода РТК на боевую позицию является достижение максимальной эффективности применения РТК по ТП и ПАСР.

Локализация и ликвидация пожара

Выполнение задач по локализации и ликвидации пожара определяется возможностями РТК.

Тактические возможности РТК определяются их тактико-техническими характеристиками и являются одним из слагаемых общего объема работ, выполняемых на месте проведения действий по ТП. Тактические возможности РТК складываются из следующих показателей:

- возможная продолжительность времени работы РТК в зоне повышенной опасности;
- возможная площадь ТП;
- возможные объемы ТП;
- схемы подачи огнетушащих веществ.

Согласно работам [14, 15], основными способами прекращения горения веществ и материалов являются:

- охлаждение зоны горения огнетушащими веществами или посредством перемешивания горючего;
- разбавление горючего или окислителя (воздуха) огнетушащими веществами;
- изоляция горючего от зоны горения или окислителя огнетушащими веществами и (или) иными средствами;
- химическое торможение реакции горения огнетушащими веществами.

Выбор подаваемого огнетушащего вещества определяется физико-химическими свойствами горючего, поставленной основной боевой задачей, применяемым способом прекращения горения.

Количество и расход подаваемых огнетушащих веществ, необходимых для выполнения основной задачи, обусловливаются особенностями развития пожара и организации его тушения, тактическими возможностями подразделений пожарной охраны и тактико-техническими характеристиками применяемых РТК.

Для применения РТК должен создаваться отдельный участок ТП и (или) ПАСР.

Применение РТК должно планироваться с составлением необходимых схем и расчетов. Выполнение специальных работ на боевом участке с применением РТК должно быть обеспечено необходимым количеством техники и личного состава.

Участники боевых действий по применению РТК должны быть обеспечены необходимыми средствами индивидуальной защиты, пожарно-техническим и аварийно-спасательным вооружением и оборудованием.

Оперативное должностное лицо на месте пожара указывает операторам РТК и их помощникам:

- действия по применению;
- используемое огнетушащее вещество и способ его подачи для пожарных РТК, сменное оборудование для инженерных РТК;
- маршрут следования;
- позиции; порядок применения РТК.

Оперативное должностное лицо на месте пожара указывает личному составу, выполняющему специальные работы:

- вид, место выполняемых работ и действия по ним;
- источники наружного противопожарного водоснабжения;
- направление, способы прокладки и места присоединения рукавных линий к РТК;
- место установки разветвлений при их применении;
- боевые позиции и условные сигналы для отхода с них;
- необходимое для использования пожарно-техническое, аварийно-спасательное вооружение и оборудование.

Подводя итоги, стоит отметить, что использование РТК при ТП или ПАСР не является панацеей. По статистике [1] в России ежедневно происходят десятки и сотни «рядовых» пожаров, где использование штатного оснащения (пожарной техники и пожарно-технического вооружения) личным составом пожарно-спасательных подразделений наиболее эффективно и оперативно помогает решить основную задачу по спасению людей и имущества, организации и осуществлению ТП и ПАСР. Однако для проведения указанных работ на объектах энергетической промышленности, нефтехимической промышленности, предприятиях газового комплекса, складах боеприпасов и других опасных объектах с наличием взрывчатых веществ, АХОВ, радиоактивных веществ [2–4], представляющих особую опасность для личного состава, необходимо в комплексе с обычными техническими средствами предусматривать применение РТК.

Таким образом, в данной статье рассмотрены вопросы тактического обеспечения действий оперативных должностных лиц на пожаре с применением РТК. Внедрение практического использования РТК на пожарах должно сопровождаться разработкой и совершенствованием существующих тактических подходов к их применению пожарно-спасательными подразделениями, а также разработкой положений методических и нормативных документов по пожарной безопасности.

Наиболее полный перечень вариантов и сценариев применения наземных РТК может быть сформирован на основе анализа и разработки документов предварительного планирования действий пожарно-спасательных подразделений по ТП и ПАСР тех объектов защиты, охрану от пожаров которых осуществляют специальные подразделения ФПС, оснащенные РТК.

Список литературы

1. Пожары и пожарная безопасность в 2020 году: статист. сб. / *П.В. Полехин, М.А. Чебуханов, А.А. Козлов, А.Г. Фирсов, В.И. Сибирко, В.С. Гончаренко, Т.А. Чечетина*. Балашиха, 2021.

2. *Савчук А.А., Ефименко В.Л.* Характеристика энергетических объектов и обстановка на пожаре // Пожарная и техносферная безопасность: проблемы и пути совершенствования. 2020. № 2 (6). С. 378–385.

3. *Таранцев А.А., Шидловский Г.Л., Пивоваров Н.Ю.* Оценка экономического ущерба и обоснование риска возникновения крупных пожаров на предприятиях нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности // Проблемы управления рисками в техносфере. 2016. № 3 (39). С. 38–44.

4. Закономерности возникновения чрезвычайных ситуаций на объектах хранения боеприпасов / *В.А. Злобин, И.Т. Севрюков, В.В. Ильин, Н.Н. Кузьмин* // Перспективные направления развития артиллерийского вооружения, методов его эксплуатации и ремонта: сб. трудов XV Всерос. науч.-практ. конф. Пермь, 21 мая 2021 года. Пермь: Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации», 2021. С. 33–42.

5. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федер. закон Рос. Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 4 июля 2008 г.: одобр. Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 11 июля 2008 г. (в ред. Федер. закона от 30 апр. 2021 г. № 117-ФЗ). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

6. Технологии применения робототехнических средств для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ: учеб. пособие / *А.В. Матюшин, С.Г. Цариченко, А.А. Порошин, Е.В. Павлов, К.С. Власов, А.Н. Денисов*. М.: ВНИИПО, 2016.

7. Применение робототехнических средств для тушения пожаров на объектах энергетики: дис. … канд. техн. наук: 05.26.03 / Гусев Иван Александрович. М., 2018. 168 с.

8. Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны: приказ Минтруда России от 11.12.2020 № 881н. URL: http://consultant.ru/document/ (дата обращения: 07.02.2022 г.).

9. Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ: приказ МЧС России от 16.10.2017 № 444. URL: http://consultant.ru/document/ (дата обращения: 07.02.2022 г.).

10. Способ тушения пожара с использованием группировки робототехнических средств / *С.Г. Цариченко, С.Е. Симанов, В.Н. Казаков, Е.А. Емельянов, О.П. Гойдин, Д.А. Чижов* // Патент на изобретение RU 2680131 C1, 15.02.2019. Заявка № 2018120855 от 05.06.2018.

11. Организация тушения крупных пожаров с совместным использованием робототехнических средств и технологий термовизуального мониторинга / *С.Г. Цариченко, Е.В. Павлов, К.С. Власов, А.В. Рожков* // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. 2016. № 3. С. 31–36.

12. *Власов К.С., Тачков А.А., Данилов М.М.* Групповое применение наземных робототехнических комплексов при тушении пожаров в резервуарных парках // Пожарная и техносферная безопасность: проблемы и пути совершенствования. 2020. № 1 (5). С. 131–136.

13. Методические рекомендации по тактике применения наземных робототехнических средств при тушении пожаров / *А.В. Матюшин, С.Г. Цариченко, А.А. Порошин* и др. // М., 2015.

14. *Решетов А.П., Башаричев А.В., Клюй В.В.* Пожарная тактика: учеб. пособие; под общ. ред. В.С. Артамонова. СПб.: Санкт-Петербургский Университет ГПС МЧС России, 2011. 324 с.

15. *Повзик Я.С.* Справочник руководителя тушения пожара. М.: ЗАО «Спецтехника», 2000. 361 с.

Статья поступила в редакцию 25.02.2022; одобрена после рецензирования 09.03.2022; принята к публикации 23.03.2022.

Зыков Вадим Витальевич – начальник отдела; ***Гладких Андрей Николаевич*** – заместитель начальника отдела; ***Пивоваров Николай Юрьевич*** – кандидат технических наук, начальник сектора; ***Петухов Алексей Николаевич*** – начальник сектора.

Всероссийский ордена "Знак Почета" научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ФГБУ ВНИИПО МЧС России), г. Балашиха, Московская область, Россия.

Vadim V. Zykov – Head of Department; ***Andrey N. Gladkikh*** – Deputy Head of Department; ***Nikolay Yu. Pivovarov*** – Candidate of Technical Sciences, Head of Sector; ***Alexey N. Petukhov*** – Head of Sector.

All-Russian Research Institute for Fire Protection (VNIIPO), the Ministry of the Russian Federation for Civil Defence, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters (EMERCOM of Russia), Balashikha, Moscow region, Russia.

УДК 614.844.1
doi: 10.37657/vniipo.avpb.2022.47.10.002

МЕТАТЕЛЬНЫЕ ОГНЕТУШАЩИЕ СРЕДСТВА ИМПУЛЬСНОГО ТИПА

Алексей Васильевич Казаков, Денис Владимирович Полтавец, Светлана Юрьевна Хатунцева, Алексей Владимирович Григорьев

Всероссийский ордена “Знак Почета” научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ФГБУ ВНИИПО МЧС России), г. Балашиха, Московская область, Россия.

Аннотация. В проведенных многочисленных экспериментах было установлено, что зачастую эффективность при тушении очагов пожара с высокой динамикой развития обеспечивается средствами и способами тушения, позволяющими за короткое время с безопасного для оператора расстояния подать непосредственно в зону горения необходимое количество огнетушащего порошкового состава, оптимальное для его подавления [1–5]. Этой цели в наибольшей степени отвечает импульсный способ подачи.

Ключевые слова: импульсная подача, пожаротушение, огнетушащий состав, порошок, локальная защита

Для цитирования: Казаков А.В., Полтавец Д.В., Хатунцева С.Ю., Григорьев А.В. Метательные огнетушащие средства импульсного типа // Актуальные вопросы пожарной безопасности. 2022. № 2 (12). С. 17–21. https://doi.org/10.37657/vniipo.avpb.2022.47.10.002.

MISSILE FIRE EXTINGUISHING MEANS OF PULSE TYPE

Aleksey V. Kazakov, Denis V. Poltavets, Svetlana Yu. Khatuntseva, Aleksey V. Grigoriev

Abstract. As a result of numerous experiments it was found that often the effectiveness of fire extinguishing seats with high development dynamics is provided by means and methods of extinguishing, which allow for a short time from a safe for the operator distance to supply directly to the combustion zone the necessary amount of extinguishing powder composition optimal for its suppression [1–5]. The pulse feeding method meets this goal to the greatest extent.

Keywords: pulse feed, fire extinguishing, extinguishing mixture, powder, local protection

For citation: Kazakov A.V., Poltavets D.V., Khatuntseva S.Yu., Grigoriev A.V. Missile fire extinguishing means of pulse type // Current Fire Safety Issues. 2022:(2):17-21. https://doi.org/10.37657/vniipo.avpb.2022.47.10.002.

Введение

Исследования импульсного способа тушения пожаров проводятся в ФГБУ ВНИИПО МЧС России начиная с 1987 года. За это время были разработаны и прошли испытания несколько типов макетов устройств для импульсной подачи огнетушащих порошков и распыленной воды, определены назначения и область применения импульсных установок пожаротушения, а также способы доставки капсул в очаг пожара. По наиболее перспективным направлениям были созданы экспериментальные образцы стационарных и мобильных средств пожаротушения и подготовлена научно-техническая документация для выпуска опытных партий этих изделий.

Среди средств порошкового тушения можно выделить метаемые капсулы с легкоразрушаемым травмобезопасным корпусом.

На этом направлении исследованы три типа метаемых капсул, состоящих из неметаллического корпуса, заполненного огнетушащим составом, и осевого разрывного заряда. Капсулы отличались как массой содержащегося в них огнетушащего состава, так и возможной дальностью доставки:

- капсула, метаемая на расстояние до 3000 м, с массой порошкового состава около 20 кг;
- капсула, метаемая на расстояние до 100 м, с массой порошкового состава 3,5 кг;
- ручная противопожарная граната, бросаемая обычно на расстояние до 20 м, с массой порошкового состава 1,3 кг.

Метаемая капсула общей массой 25 кг

Для тушения крупных пожаров, когда доступ к ним затруднен либо из-за рельефа местности (лесные пожары, аварии на железнодорожном транспорте), либо из-за радиационной опасности (аварии на АЭС), либо при заражении местности токсичными веществами (аварии на химических производствах), требуется обеспечить доставку на значительное расстояние и равномерное распределение на площади большой массы огнетушащих веществ. В связи с этим были проведены исследования по созданию капсулы, вмещающей в себя не менее 20 кг огнетушащего вещества, и которую можно метать на расстояние до 3000 м с помощью артиллерийских ствольных установок или забрасывать с помощью авиационных средств. Основными элементами конструкции являются: корпус толщиной 5 мм, изготовленный из патронной бумаги методом намотки и послойного склеивания, верхняя и нижняя крышки из картона, и установленная по оси корпуса трубка для разрывного заряда, также из картона.

В качестве разрывного заряда использовался дымный ружейный порох (ДРП-3) с проложенным внутри него детонирующим шнуром (ДШ-А).

Корпус цилиндрической формы способен вместить 16 л жидкости или 21 кг порошка ПСБ-3 после получасовой утряски его на вибростенде.

Обтекатель с дополнительным количеством огнетушащего состава (3–4 кг) и взрывателем ударного типа с пиротехническим замедлителем взведения в экспериментальных исследованиях на полигонном стенде в капсуле не устанавливался. Подрыв капсулы производился от электродетонатора, располагавшегося со стороны верхней крышки.

Экспериментальные исследования параметров макета капсулы проводились в два этапа. На первом из них в результате «холодных» опытов по подрыву различных вариантов исполнения натурного макета был найден наиболее оптимальный вариант конструкции капсулы. При ее подрыве площадь полного разлета порошка, на которой ПСБ-3 распределялся достаточно равномерно без пропусков, представляла собой круг радиусом 8–10 м.

Эксперименты по тушению проводились на двух типах очагов: с жидким горючим материалом (очаг класса В) и собранных из уложенных рядами сборок деревянных реек с габаритами 0,5 × 0,8 × 0,6 м (очаг пожара класса А).

Тушение очага с дизельным топливом осуществлялось различными огнетушащими составами: порошок ПСБ-3, вода и песок. Капсула подвешивалась на тросе на высоте 7 м над очагом и после необходимого для полного разгара очага времени (60–70 с) опускалась до поверхности очага и подрывалась точно в его центре. Очаг имел форму круга. В результате экспериментальных исследований была определена площадь очага, который надежно тушился. Она составила 20 м^2.

Очаг из уложенных деревянных реек представлял собой площадку круглой формы, на которой они расставлялись по определенному плану.

Капсула на деревянной подставке устанавливалась в центре круга. В результате опытов было установлено, что капсула надежно тушит очаги радиусом до 3,8 м.

Как показали исследования, максимальный эффект пожаротушения с помощью капсулы и наиболее равномерное распределение метаемого вещества по площади достигались при плоскорадиальном разлете огнетушащего вещества со скоростью 15–30 м/с.

Метаемая капсула общей массой 6 кг

Необходимость в ряде аварийных ситуаций оперативной и прицельной доставки огнетушащих составов на дальность до 100 м (например, при пожарах в высотных зданиях на этажах, до которых не достают пожарные лестницы) привела к рассмотрению ручного гранатомета как возможного средства доставки пожаротушащих капсул.

Были разработаны и испытаны натурные макеты капсул с общей массой около 6 кг для стрельбы из противотанкового гранатомета ПГ-7. Корпус капсулы надкалиберный, выполнен из патронной бумаги методом намотки и склейки. Экспериментальные исследования пожаротушащей способности капсулы, несущей 3,5 кг порошка ПСБ-3 и разрывной заряд такого же типа, как и в капсуле массой 25 кг, показали, что капсула хорошо тушит модельный очаг дизельного топлива площадью около 6 м^2.

Стрельба из гранатомета на расстояние 25 м капсулой, имеющей раскрывающийся в полете стабилизатор, дала хорошие результаты по точности попадания: три выстрела подряд попали в квадрат размером 0,5 × 0,5 м.

Кроме отмеченных положительных качеств гранатомета было установлено, что его использование в качестве средства пожаротушения имеет серьезные недостатки в части безопасности применения.

Во-первых, в момент выстрела опасно находиться позади стреляющего ближе 15 м, во-вторых, корпус капсулы должен иметь металлическое основание, выдерживающее высокие стартовые нагрузки, и быть снабженным металлическим раскрывающимся оперением. Это может привести к ранению людей, оказавшихся в зоне разрыва капсулы.

Ручная противопожарная граната

С целью дополнительного оснащения подразделений государственной противопожарной службы новыми эффективными переносными средствами пожаротушения были проведены исследования по разработке ручной противопожарной порошковой гранаты, предназначенной для тушения локальных очагов горения в помещениях, особенно в труднодоступных местах, когда применение имеющихся на вооружении огнетушителей и других первичных противопожарных средств малоэффективно.

В ходе работ по созданию противопожарной гранаты было рассмотрено несколько вариантов ее конструктивных схем. При этом имелось в виду, что граната должна обладать максимальной пожаротушащей эффективностью и, в то же время должна быть обеспечена безопасность при ее применении. При проведении исследований определялось влияние на эти показатели таких параметров, как форма, материал и способ дробления корпуса, масса разрывного заряда.

В результате проведенных работ была создана порошковая граната сферической формы, получившая название «Ручное импульсное средство пожаротушения (РИСП)», которая состоит из неокончательно снаряженной гранаты и запала к ней. Корпус неокончательно снаряженной гранаты представляет собой

две полусферы из полиэтилена, соединенных герметичным сварным швом. Корпус заполнен огнетушащим порошком ПСБ-3, а в центре корпуса располагается заряд ВВ, который охватывает резиновый колпачок. Для гарантированного дробления корпуса на отдельные фрагменты и объемного распределения огнетушащего порошка при взрыве ВВ на внутренней поверхности корпуса выполнены в меридиональном направлении 8 насечек.

Запал, ввинчиваемый в корпус гранаты перед применением, служит одновременно рукояткой изделия в сборе. Перед броском выдергивается предохранительная транспортировочная чека запала, освобождающая чеку-рычаг накального механизма, удерживаемый рукой. После броска для повышения безопасности происходит автоматическое отбрасывание металлического чеки-рычага и отделение массивной части запала с металлическими деталями. Затем, после падения гранаты на грунт или пол помещения, по истечении времени работы пирозамедлителя срабатывает капсюль-детонатор, инициирующий ВВ, взрыв которого приводит к нормированному разделению корпуса на фрагменты и диспергированию огнетушащего порошка.

Экспериментальные образцы РИСП были подвергнуты испытаниям на пожаротушащую способность, которые проводились на открытой местности и в специальном помещении с внутренними размерами 6,0 × 3,0 × 3,2 м, имитирующем жилое или производственное помещение.

Помещение имело дверной проем размером 2,0 × 1,0 м и оконный проем размером 1,5 × 1,5 м.

При проведении опытов па открытой местности очаг горения создавался с помощью разлитого на грунте по круглой площади дизельного топлива.

В помещении тушению подвергались три типа очагов:

• класса А – деревянный штабель размером 800 × 500 × 560 мм, помещенный в металлический противень;

• класса В – смесь дизельного топлива с бензином, залитая на водяную подушку в металлический противень размером 1,0 × 1,0 м;

• комбинированный – несколько очагов класса В в виде проливов смеси ГЖ и ЛВЖ общей площадью до 4 м^2 и класса А (3 деревянных штабеля 800 × 500 × 560 мм, отдельные элементы дерева, ветоши, подвешенные на высоте 1,5 м).

Время свободного горения очагов класса А составляло 6 мин, класса В – 1 мин. Экспериментальные образцы РИСП забрасывались внутрь помещения через дверной и оконный проемы.

В результате испытаний была установлена хорошая пожаротушащая способность РИСП. Одной гранатой надежно тушились открытые очаги горения дизтоплива диаметром до 2,0 м. Тушение комбинированного очага горения в помещении объемом более 57 м^3 достигалось при подрыве 3 штук гранат.

Проверка условий безопасности при применении РИСП осуществлялась следующим образом. Производилось измерение избыточного давления во фронте ударной волны при срабатывании гранаты на расстоянии 1,0 м с помощью датчика давления. При этом величина избыточного давления не превышала 0,1 кг/см^3, что соответствовало известным условиям безопасности для человека. Помимо этого на расстоянии 0,5 м от РИСП устанавливался экран из ткани штатной защитной одежды пожарного. При срабатывании изделия сквозного пробития ткани образовавшимися осколками не происходило.

Заключение

Можно сделать вывод, что данное направление имеет перспективы и требует дальнейшего продолжения исследований. При этом стоит отметить, что в настоящий момент импульсные системы пожаротушения имеют ряд недостат-

ков, не позволяющих им эффективно тушить различные пожары:

- не могут создать необходимую интенсивность подачи ОТВ в очаг пожара, т. е. заряда ОТВ не хватает, чтобы создать необходимую огнетушащую концентрации в очаге пожара;

- точность попадания ОТВ в очаг пожара зависит исключительно только от навыков оператора импульсной установки;

- небезопасность применения импульсных систем, т. е. зачастую заряды, подаваемые импульсными установками, имеют в своем составе взрывчатые, либо горючие вещества, что, во-первых, может привести к повреждениям личного состава; во-вторых, они могут способствовать развитию пожара; в-третьих, осложняются хранение и транспортировка данных устройств.

Устранение этих недостатков позволит в разы увеличить эффективность их использования.

Список литературы

1. *Подгайный В.П., Зозуля И.И., Копыльный Н.И., Артемов В.Н.* Экспериментальное исследование закономерностей тушения горючих веществ и материалов огнетушащими порошками // Пожаротушение: сб. трудов. М.: ВНИИПО, 1986. С. 170–180.

2. *Захматов В.Д.* Разработка способов взрывной подачи огнетушащих порошков в очаг пожара: дис. … канд. техн. наук. М., 1982. 24 с.

3. *Копылов С.Н., Бухтояров Д.В., Казаков А.В., Кущук В.А., Бухтояров Д.В.* Лабораторные исследования эффективности тушения очагов класса В объемным способом газопорошковыми составами // Материалы XXVI междунар. науч.-практ. конф. М.: ВНИИПО, 2014. 528 с.

4. *Просолупов О.А., Селиверстов В.И., Стенковой В.И., Копылов С.Н., Казаков А.В., Кущук В.А., Бухтояров Д.В., Вагенлейтнер Е.В., Карпов В.Н., Травкин С.А.* Разработка передовых технологий эффективного тушения в закрытом помещении // Материалы XXVI междунар. науч.-практ. конф. М.: ВНИИПО, 2014. 528 с.

5. *Казаков А.В., Копылов С.Н., Кузнецов С.Ю., Хатунцева С.Ю., Бухтояров Д.В., Осипков В.Н., Кайдалов В.В.* Противопожарная защита складов с высотой хранения более 5.5 м автоматическими установками порошкового пожаротушения // Пожарная безопасность. 2016. № 3. С. 112–120.

Статья поступила в редакцию 02.03.2022;
одобрена после рецензирования 23.03.2022;
принята к публикации 30.03.2022.

Казаков Алексей Васильевич – кандидат технических наук, начальник отдела; ***Полтавец Денис Владимирович*** – старший научный сотрудник; ***Хатунцева Светлана Юрьевна*** – старший научный сотрудник; ***Григорьев Алексей Владимирович*** – научный сотрудник.

Всероссийский ордена "Знак Почета" научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ФГБУ ВНИИПО МЧС России), г. Балашиха, Московская область, Россия.

Aleksey V. Kazakov – Candidate of Technical Sciences, Head of Department; ***Denis V. Poltavets*** – Senior Researcher; ***Svetlana Yu. Khatuntseva*** – Senior Researcher; ***Aleksey V. Grigoriev*** – Researcher.

All-Russian Research Institute for Fire Protection (VNIIPO), the Ministry of the Russian Federation for Civil Defence, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters (EMERCOM of Russia), Balashikha, Moscow region, Russia.

УДК 614.846.6
doi: 10.37657/vniipo.avpb.2022.42.13.003

СРЕДСТВА И СПОСОБЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ ГАЗОБАЛЛОННЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Леонид Петрович Вогман, Владимир Александрович Зуйков, Александр Владимирович Зуйков, Евгений Николаевич Простов

Всероссийский ордена "Знак Почета" научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ФГБУ ВНИИПО МЧС России), г. Балашиха, Московская область, Россия.

Аннотация. Выполнен анализ различных средств и способов автоматического пожаротушения газобаллонных автомобилей. Из выполненного ранее анализа аварий газобаллонных автомобилей следует, что они могут характеризоваться небольшими утечками жидкой фазы или газовой среды. Большие утечки топлива, как следует из статистических данных, маловероятны. При больших утечках жидкой фазы и ее воспламенении, если это произойдет, следует создать условия безопасного для окружающей среды полного выгорания топлива при контроле за нераспространением горения за пределы зоны горения. В соответствии с такой концепцией, учитывающей лишь незначительные утечки и проливы жидких криогенных топлив, должен осуществляться выбор средств и способ пожаротушения газобаллонных автомобилей.

Для применения на газобаллонных автомобилях в качестве автоматических установок могут рассматриваться лишь модульные с использованием различных огнетушащих составов, за исключением водяных и водопенных средств тушения в зимних условиях.

Ключевые слова: газобаллонный автомобиль, тушение, автоматическая модульная установка

Для цитирования: Вогман Л.П., Зуйков В.А., Зуйков А.В., Простов Е.Н. Средства и способы автоматического пожаротушения газобаллонных автомобилей // Актуальные вопросы пожарной безопасности. 2022. № 2 (12). С. 22–32. https://doi.org/10.37657/vniipo.avpb.2022.42.13.003.

MEANS AND METHODS FOR AUTOMATIC FIRE EXTINGUISHING OF GAS-CYLINDER CARS

Leonid P. Vogman, Vladimir A. Zuykov, Aleksandr V. Zuykov, Evgeny N. Prostov

All-Russian Research Institute for Fire Protection (VNIIPO), the Ministry of the Russian Federation for Civil Defence, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters (EMERCOM of Russia), Balashikha, Moscow region, Russia.

Abstract. The analysis of various means and methods for automatic fire extinguishing of gas-cylinder cars is carried out. From the previously performed analysis of accidents of gas-cylinder cars, it follows that they may be characterized by small leaks of the liquid phase or gas medium. Large fuel leaks, as follows from the statistics, are unlikely. In case of large leaks of the liquid phase and its ignition, if this happens, it is necessary to create conditions for complete burnout of fuel that is safe for the environment while monitoring non-proliferation beyond the combustion zone. In accordance with this concept, the choice of means and method for fire extinguishing of the gas cylinder car should be carried out.

For use on gas-cylinder cars, only modular installations with the use of various fire extinguishing compositions can be considered as automatic installations, with the exception of water and water-based extinguishing agents in winter conditions.

Keywords: gas cylinder car, extinguishing, automatic modular installation

For citation: Vogman L.P., Zuykov V.A., Zuykov A.V., Prostov E.N. Means and methods for automatic fire extinguishing of gas-cylinder cars // Current Fire Safety Issues. 2022:(2):22-32. https://doi.org/10.37657/vniipo.avpb.2022.42.13.003.

Введение

В работе [1] представлен анализ пожаровзрывоопасных свойств компримированных и сжиженных газов: водорода, метана (компримированный природный газ, КПГ, сжиженный природный газ, СПГ), бутана и пропана (сжиженный углеводородный газ, СУГ), которые широко применяются в автомобильном транспорте, или являются перспективными для применения (водород, СПГ), как наиболее экологически чистые топлива. В качестве средств тушения криогенных топлив в газобаллонных автомобилях (ГБА) и в помещениях их хранения и обслуживания могут быть использованы все известные огнетушащие составы: вода, водопенные составы, порошки, инертные газы, аэрозольные составы.

При изучении пожаровзрывоопасности и средств тушения ГБА, работающих на криогенных и сжиженных видах топлив, и помещений их хранения, обслуживания и ремонта, были использованы отечественные [1–7] и зарубежные [8–10] публикации, а также отечественные и зарубежные нормативные акты и документы:

- ГОСТ 34601–2019. Автомобильные транспортные средства, работающие на сжиженном природном газе. Криогенные системы питания. Технические требования и методы испытаний;
- ГОСТ 34602–2019. Автомобильные транспортные средства, использующие газ в качестве моторного топлива. Общие технические требования к эксплуатации на сжиженном природном газе, техника безопасности и методы испытаний;
- ГОСТ Р 57431–2017 (ИСО 16903.2015). Газ природный сжиженный. Общие характеристики;
- ГОСТ Р 53286–2009. Техника пожарная. Установки порошкового пожаротушения автоматические. Модули. Общие технические требования. Методы испытаний;
- ГОСТ 12.3.046–91. Установки пожаротушения автоматические. Общие технические требования;
- Средства пожарной автоматики. Область применения. Выбор типа: рекомендации. М.: ВНИИПО, 2004. 95 с.;
- СП 156.13130.2014. Станции автомобильные заправочные. Требования пожарной безопасности (приложения Д и Ж);
- СП 364.1311500.2018. Здания и сооружения для обслуживания автомобилей. Требования пожарной безопасности (п. 7.2.5);
- СП 326.1311500.2017. Объекты малотоннажного производства и потребления сжиженного природного газа. Требования пожарной безопасности;
- Правила противопожарного режима в Российской Федерации, утв. постановлением Правительства РФ от 16.09.2020 г. № 1479;
- Ликвидация последствий аварий и эвакуация транспортных средств, работающих на сжиженном природном газе: справочник (Германия, Немецкое энергетическое агентство. Издательство «Dena», 2021);

- PGS 26 (33): КПГ и СПГ Руководство по безопасному коммерческому хранению, обслуживанию и ремонту автотранспортных средств (Нидерланды, 2021);

- NFPA 30A Code for Motor Fuel Dispensing Facilities and Repair Garages. США, 2019;

- NFPA 52 Vehicular Natural Gas Fuel Systems Code. США, 2019;

- DIN EN 12065: 1997. Установка и оборудование для СПГ. Испытание пенообразователей, предназначенных для подачи пены средней (pr EN 1568-1) и высокой (pr EN 1568-2) кратности, и огнетушащих порошков (EN 615), используемых при пожарах СПГ;

- Ctandart CSA Z276-2018 Liquefied Natural Gas (LNG) – Production, Storage, And Handling (Канада);

- PGS 26 (33) (Нидерланды) (п. 7.8.4).

Из выполненного анализа [1] аварий ГБА следует, что они могут характеризоваться небольшими утечками жидкой фазы или газовой среды. Большие утечки топлива, как следует из статистических данных, маловероятны. При больших утечках жидкой фазы и ее воспламенении, если это произойдет, следует создать условия безопасного для окружающей среды полного выгорания топлива при контроле за нераспространением горения за пределы зоны горения. В соответствии с концепцией [1], допускающей лишь незначительные утечки и проливы криогенных топлив, должен осуществляться выбор средств и способ пожаротушения ГБА.

При больших утечках предусматриваются меры по блокированию (отключению) утечек газа, ограничению распространения газовоздушного облака, созданию условий безопасного для окружающей среды полного выгорания топлива без его тушения, если оно воспламенилось, при контроле за нераспространением горения за пределы зоны горения. При этом необходимо защищать окружающие объекты от непосредственного воздействия очага горения (тепловое излучение, распространение горения) водяным орошением. Тушение горящего пролива СПГ следует проводить только тогда, когда горение может привести к эскалации или к каскадному развитию аварии, при этом должны быть приняты меры к контролю и борьбе с загазованностью (мобильные датчики ДВК, защитные водяные завесы). Такой подход установлен отечественными (СП 326.1311500.2017 «Объекты малотоннажного производства и потребления сжиженного природного газа. Требования пожарной безопасности») и зарубежными (EN 1473:2016, п. 13.6.4.3) документами. По данным СП 326.1311500.2017 наиболее эффективны для тушения пожаров проливов СПГ порошковые средства пожаротушения. Использование воды для тушения пожаров проливов СПГ не допускается, поскольку поступление воды усиливает интенсивность испарения разлившегося СПГ и, как следствие, интенсивность его горения.

Для защиты от теплового воздействия при пожарах резервуары с СПГ, в том числе резервуары пожарной защиты, должны быть защищены установками водяного орошения.

В соответствии с п. 8.2 DIN 12065:199 допускается тушение порошками общего назначения (от 2,5 до 3,3 кг/с) и комбинированным способом в закрытых пространствах, например, в ограждениях. Сначала подается пена для покрытия всей площади очага, затем до полной ликвидации пожара порошковые составы до полного тушения.

При авариях ГБА и в помещениях хранения и обслуживания ГБА приходится иметь дело с небольшими утечками и проливами. Для локализации и ликви-

дации небольших загораний СПГ, а также пожаров в начальной стадии развития в соответствии с отечественными нормами (СП 364.1311500.2018 «Здания и сооружения для обслуживания автомобилей. Требования пожарной безопасности» (п. 7.2.5); Правила противопожарного режима в Российской Федерации, утв. постановлением Правительства РФ от 16.09.2020 г. № 1479, п. 389), необходимо применение первичных средств пожаротушения. Такие же требования пожарной безопасности установлены и в нормах иностранных нормативных актов. Так, нормы Ctandart CSA Z276-2018 Liquefied Natural Gas (LNG) – Production, Storage, And Handling (Канада) регламентируют оснащение пожарных автомобилей порошковыми огнетушителями массой 9 кг. В нормах PGS 33 (Нидерланды), п. 7.8.4, устанавливается требование об оснащении каждой транспортной автоцистерны с СПГ порошковым огнетушителем массой не менее 9 кг (для модельных очагов горения 43А/233 В). В соответствии с американскими нормами (п. 5.1.1.2 NFPA 52:2019) в зоне топливораздачи должен быть установлен переносной огнетушитель 20-B:C.

Цель работы заключается в анализе средств и способов автоматического пожаротушения ГБА и выборе наиболее эффективных из них.

Мобильные автоматические установки пожаротушения для тушения пожаров газобаллонных автомобилей

Для автоматического пожаротушения в настоящее время в России используются водяные, водопенные, порошковые, газовые и аэрозольные средства тушения.

Для использования в автомобилях водяных и водопенных средств тушения в зимних условиях неприменимы. В этих условиях наиболее эффективными средствами пожаротушения следует рассматривать порошковые [2] и аэрозольные средства. В условиях положительных температур окружающего воздуха для тушения автомобилей могут быть использованы все существующие средства пожаротушения с учетом свойственной каждому средству области применения.

По способу хранения огнетушащего вещества (ОТВ) автоматические установки пожаротушения делятся на централизованные и модульные. Для применения на автомобилях могут рассматриваться лишь модульные установки, подробное описание которых содержится в работах [2, 3]. Ниже представлены характеристики модульных установок, работающих на различных огнетушащих средствах.

Модули водяного пожаротушения

Модули водяного пожаротушения предназначены для тушения пожаров класса А (горение твердых веществ), В (горение жидких веществ) при использовании в качестве огнетушащего вещества водных растворов, ингибирующих веществ и пенообразователей. Тактико-технические и эксплуатационные характеристики модулей, работающих на жидких огнетушащих ингредиентах, представлены в табл. 1 (Средства обеспечения пожарной безопасности и ведения аварийно-спасательных работ: каталог-справочник. Вып. 3. М.: ВНИИПО, 1999).

Таблица 1

Характеристики модулей, работающих на жидкостных огнетушащих ингредиентах

Показатели	Тип модуля		
	УПАТ-60	УПАТ-1700	УПАТ-7500
Способ вытеснения огнетушащего вещества	С газогенерирующим элементом		

Окончание табл. 1

Показатели	Тип модуля		
	УПАТ-60	УПАТ-1700	УПАТ-7500
Рабочее давление, МПа	0,2–6,0	0,2–5,0	0,2–3,0
Объем заряда огнетушащего вещества, л	60	1700	7500
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	3–120	17–90	30–90
Инерционность срабатывания, с	0,2–1,0	0,5–2,0	3,0–5,0
Производительность, л/с	20	100	250

Исходя из объема заряда модулей, для применения на автомобилях могут рассматриваться лишь модули УПАТ-60.

Модули пожаротушения тонкораспыленной водой

Модули пожаротушения тонкораспыленной водой предназначены для поверхностного тушения пожаров класса А (горение твердых веществ) и В (горение жидких веществ). В качестве огнетушащего вещества применяется тонкораспыленная вода, вода с добавками, газоводяная смесь. Они имеют, как правило, электрический, пневматический, механический пуск или их комбинацию.

Тактико-технические и эксплуатационные характеристики модулей представлены в табл. 2 (Средства обеспечения пожарной безопасности и ведения аварийно-спасательных работ: каталог-справочник. Вып. 3. М.: ВНИИПО, 1999).

Таблица 2

Тактико-технические и эксплуатационные характеристики модулей, работающих на распыленной воде, воде с добавками, газоводяной смеси

Показатели	Тип модуля				
	МПВ-40	МУПРВ-40-Г-В	МУПРВ-60-Г-В	МУПРВ-80-Г-В	МУПРВ-100-Г-В
Вид водопитателя	Сжатый газ				
Вместимость баллона, л	40	40	60	80	100
Масса огнетушащего вещества, кг	30	32	48	64	80
Рабочее давление, МПА	12,5	5,0	5,0	5,0	5,0
Продолжительность действия, с	40	160	240	320	400
Расход огнетушащего вещества, кг/с	н/д	0,2	0,2	0,2	0,2
Инерционность, с	н/д	10	10	10	10
Тип устройства пуска	Электромеханич.	Электрический, пневматический			

Примечание. Здесь и далее н/д – нет данных.

С учетом вместимости баллона модульного устройства в качестве средств пожаротушения легковых автомобилей могут рассматриваться модули типов МПВ-40 и МУПРВ-40-Г-В. Модули остальных типов могут быть использованы для грузовых автомобилей при температурах от +5 до +50 °С.

Модули порошкового пожаротушения

Модули порошкового пожаротушения применяются в автоматических установках порошкового пожаротушения и предназначены для хранения и подачи огнетушащего порошка. В зависимости от марки используемого огнетушащего порошка модули применяются при тушении или локализации пожаров класса А

(горение твердых веществ), В (горение жидких веществ), С (горение газообразных веществ), а также электрооборудования, находящегося под напряжением.

Модули порошкового пожаротушения классифицируются:

по продолжительности подачи огнетушащего порошка:

импульсные (n) до 1 с, кратковременного действия (КД-1) – от 1 до 15 с и (КД-2) – более 15 с;

быстродействию: Б1 – до 1 с; Б-2 – от 1 до 10 с; Б-3 – от 10 до 30 с; Б4 – более 30 с;

способу хранения вытесняющего газа: закачные (з), с газогенерирующим или пиротехническим элементом (ГЗ, ПЗ); с баллоном сжатого или сжиженного газа (БСГ);

способу организации подачи огнетушащего порошка: с разрушающимся, частично разрушающимся корпусом (Р); с не разрушающимся корпусом (Н).

Тактико-технические данные модулей порошкового пожаротушения кратковременного действия представлены в табл. 3 (Средства обеспечения пожарной безопасности и ведения аварийно-спасательных работ: каталог-справочник. Вып. 3. М.: ВНИИПО, 1999).

Таблица 3

Тактико-технические данные модулей порошкового пожаротушения кратковременного действия представлены

Показатели	Тип модуля кратковременного действия							
	ОПА-2(з)	ОПА-3(з)	ОПА-4(з)	«Веер-1»	ОПА-6(з)	МПП(н)-50-КД-2-З	МПП(н)-100-КД-2-З	МПП(н)-50-КД-2-БСГ
Вместимость корпуса, л	2,38	3,48	5,0	4,0	7,8	50,0	100,0	100,0
Марка огнетушащего порошка	ПСБ-3М П-АПМ Пирант-А	ПСБ-3М П-АПМ Пирант-А	ПСБ-3М П-АПМ Пирант-А	Пирант-А Вексон-АБС	ПСБ-3М П-АПМ Пирант-А	Пирант-А ПСБ-3М	ПСБ-3М Пирант-А	П-2АП Пирант-А ПСБ-3 ПТС-М
Масса заряда, кг	2,0	3,0	4,0	3,5	6,0	35,0	70,0	80,0
Быстродействие, с	н/д	н/д	н/д	4	н/д	5	5	8
Время действия, с	5	5	5	7	5	15	15	25
Защищаемый объект, м³	н/д	н/д	н/д	22	н/д	35	80	100
Диапазон рабочих температур, °С	-40…+50	- 40…+50	- 40…+50	- 50…+50	- 40…+50	- 50…+50	- 50…+50	-40…+50 (воздух); +10…50 (CO_2)

С учетом массы заряда модульной установки кратковременного действия для пожаротушения автомобилей могут рассматриваться следующие типы модулей: ОПА-2(з), ОПА-3(з), ОПА-4(з), «Веер-1» и ОПА-6(з) (Средства обеспечения пожарной безопасности и ведения аварийно-спасательных работ: каталог-справочник. Вып. 3. М.: ВНИИПО, 1999).

В табл. 4 представлены тактико-технические данные модулей порошкового тушения быстрого действия и импульсные.

Таблица 4

Тактико-технические данные модулей порошкового пожаротушения быстрого и импульсного действия

Показатели	Тип модуля				
	«Вулкан 4»	ОСП-1	ОСП-2	«Вулкан 1»	«Буран»
Вместимость корпуса, л	0,4	0,7	0,7	1,4	2,5
Марка огнетушащего порошка	Пирант-А ПСБ-3 Вексон-АВС	Пирант-А ПСБ-3	Пирант-А ПСБ-3	Пирант-А ПСБ-3 Вексон-АВС	Пирант-А ПСБ-3 П-2АП
Быстродействующие, с	н/д	100	150	н/д	2,0
Импульсные, с	0,1	н/д	н/д	0,1	0,5
Защищаемый объем, м^3	2,5	5,0	5,0	9,0	16,0
Температура автоматического срабатывания, °С	–	105	200	–	85
Диапазон рабочих температур, °С	-50…+50	-50…+50	-50…+50	-50…+50	-50…+50
Габаритные размеры, мм	170 x 90 x 70	*d* = 54; *l* = 500	*d* = 54; *l* = 500	290 x 150 x 20	*d* = 250; *h* = 130

Кроме указанных в табл. 4 модулей порошкового пожаротушения следует назвать получившие применение в последние годы такие типы импульсных и быстродействующих модулей, как: «Импульс-б», «Импульс-б-I», «Тайфун 015», «Тайфун 050», ИПСП НД (Пожарная безопасность – 2002: Специализированный каталог. М.: «Гротек», 2002), представленные в табл. 5.

Таблица 5

Тактико-технические данные импульсных модулей порошкового пожаротушения

Показатели	Тип модуля				
	«Импульс-6»	«Импульс-6-1»	«Тайфун 015»	«Тайфун 050»	ИПСП НД
Общая масса кг	10	10	30	80	20
Защищаемый объем, м^3,	50	40	30	90	н/д
Время выброса порошка, с	н/д	н/д	10	20	н/д
Огнетушащий порошок	П-АГС Пирант	П-АГС Пирант	н/д	н/д	н/д
Тип устройства пуска	электрич.	электрич.	н/д	н/д	н/д
Габаритные размеры, высота, мм	320	355	н/д	н/д	380 x 300
Количество огнетушащего порошка, кг	6	6	н/д	н/д	5

С учетом того, что для тушения автомобиля рекомендуется иметь запас

огнетушащего порошка не менее 2 кг [11], в качестве возможного средства пожаротушения автомобиля может быть рассмотрен модуль «Буран», а также другие модули, указанные в табл. 5.

Модули газового пожаротушения

Автоматические установки газового пожаротушения (АУГП) предназначены для создания защитной среды в определенном объеме. Применяется объемный или локально-объемный способ тушения для ликвидации пожаров класса А, В и С, а также для тушения электрооборудования под напряжением.

В качестве средств пожаротушения в газовых модулях могут быть использованы элегаз (гексафторид серы), хладон 125 (пентафторэтан) и хладон 318Ц (октафторциклобутан). Применяются также диоксид углерода и азот.

Технические характеристики модулей газового пожаротушения, где в качестве огнетушащих веществ используется хладон 125 и хладон 318Ц, приведены в табл. 6 [12].

Таблица 6

Технические характеристики модулей газового пожаротушения, где в качестве огнетушащих веществ используются хладон 125 и хладон 318Ц

Тип модуля	Рабочее давление, МПа	Вместимость корпуса, л	Защищаемая площадь, м^2
МАУПТ-100	1,0	100	40–100
АУПТ-10	1,1	10	3–20
АУПТ-15	1,1	15	5–30
МПГ-40-95	4,0	95	н/д
МПГ-40-80	4,0	80	н/д
МПГ-40-50	4,0	50	н/д
МПГ-50-100	6,0	100	н/д
МПГ-50-80	6,0	80	н/д
МПГ-40-35	4,0	35	н/д
МПГ-50-60	6,0	60	н/д
МП-2-40	12,5	2 х 40	н/д
МП-2-8	12,5	2 х 8	н/д
МПГ-16	н/д	25	н/д

С учетом вместимости корпуса и рабочего давления для пожаротушения автомобилей (при условии выполнения требований по герметичности защищаемого объема) могут быть рассмотрены газовые модули типов: АУПТ-10, АУПТ-15, МПГ-40-35, МП-2-8, МПГ-16.

Аэрозольные средства пожаротушения

В последние годы (при условии выполнения требований по герметичности защищаемого объема) приобретает распространение новое высокоэффективное средство объемного тушения пожаров – генераторы огнетушащего аэрозоля (ГОА). В качестве источника огнетушащего вещества в них используются аэрозолеобразующие составы (АОС), которые представляют собой специальные твердотопливные или пиротехнические композиции, способные к самостоятельному горению без доступа воздуха с образованием инертных газов, мелкодисперсных солей и оксидов щелочных металлов.

Смесь этих продуктов обладает высокой огнетушащей способностью по отношению к углеводородному пламени. В ряде случаев ГОА могут рассматри-

ваться как альтернативные средства объемного пожаротушения, основанные на использовании озоноразрушающих хладонов 114В2 и 13В1.

Генератор огнетушащего аэрозоля содержит корпус с зарядом АОС, средство воспламенения заряда и одно или несколько выпускных отверстий. Существуют также ГОА, в которых средство воспламенения заряда АОС выполнено в виде огнепроводного шнура, размещаемого в защищаемом пространстве.

Основными характеристиками генераторов, определяющими их потребительские и эксплуатационные свойства в соответствии с ГОСТ Р 51046-97 «Пожарная техника. Генераторы огнетушащего аэрозоля. Типы и параметры», являются: масса заряда АОС в генераторе; масса снаряженного генератора; время подачи огнетушащей аэрозольной смеси; огнетушащая эффективность аэрозоля, получаемого при работе ГОА, или огнетушащая эффективность генератора; температура аэрозольной смеси.

Технические характеристики генераторов огнетушащего аэрозоля различных типов представлены в табл. 7 [12].

Таблица 7

Технические характеристики генераторов огнетушащего аэрозоля

Наименование ГОА	Масса АОС, кг	Масса генератора, кг	Время подачи аэрозоля, с	Температура аэрозольной смеси, °С	Защищаемый объем, м^3
«Пурга К02»	0,20	1,04	20,0–26,0	350	2,0
МАГ-3	0,20	0,90	4,0–5,0	472	2,0
МАГ-5/2	0,50	1,50	3,0–7,5	–	5,0–10,0
ПАГ-0,2	0,21	0,92	15,0	–	2,0
ПАГ-0,3	0,30	1,10	15,0	–	3,0
ПАГ-0,4	0,40	0,99	20,0	–	7,0
ПАГ-0,2	0,20	0,64	20,0	–	3,0
«Теслат-0,20»	0,20	1,20	8,0	200	2,3
«Вьюга-КЭО-0,17»	0,17	0,89	6,0–10,0	200	1,7
«Допинг-2»	–	0,70	25,0	–	2,0

Заключение

Анализ средств и способов тушения ГБА при авариях показал, что наиболее эффективными средствами тушения моторных отсеков ГБА с СПГ и другими сжиженными и компримированными газами, а также помещений их хранения, ремонта и обслуживания являются автоматические порошковые огнетушители модульного типа. Полный ряд в зависимости от модельного очага пожара этих огнетушителей, их техническая характеристика, которая принимается по максимальным значениям утечек жидкой или газовой фазы с учетом гипотетического сценария аварийной ситуации, в том числе и перспективные модульные огнетушители, представлен в работах [2, 3, 6]. В соответствии с ТР ТС 018/2011 «О безопасности колесных транспортных средств» в учебном пособие [6] предложены модульные установки автоматических систем обнаружения и тушения пожаров (АСОТП) для городского транспорта: троллейбусы «Тролза-5262», трамваи УКВЗ-71-623, автобусы НЕФАЗ-5299-20-21. АСОТП транспортных средств могут включать модули ПИ, ГОА, «Допинг-2.160» и другие изделия. Например, в АСОПТ автомобилей «КАМАЗ» включены модули БСУ, УОЗ, ПИ, МПП «Буран-0,5».

Модульные установки энергонезависимы и позволяют максимально приблизить огнетушащие средства к местам возможных пожаров газобаллонного оборудования транспортного средства, оптимизировать инерционность системы защиты, а также упростить техническое обслуживание в период эксплуатации. Автоматические установки порошкового пожаротушения (АУППТ) модульного типа [2, 3, 5, 6] подразделяются:

- по способу тушения на установки объемного, поверхностного по всей площади, локального по объему (части объема) или части площади;

- по способу хранения вытесняющего газа в корпусе модуля – на закачные, с газогенерирующим элементом (пиротехническим зарядом), с баллонами сжатого или сжиженного газа.

В соответствии с назначением АУППТ модульного типа могут различаться по ряду показателей: по вместимости и массе (для ГБА могут подойти импульсные или кратковременного действия установки от 2 до 50 л) огнетушащего состава, по огнетушащей способности: (защищаемый объем, защищаемая площадь, максимальный ранг очага пожара, диапазон температур хранения порошка, рабочее давлению в корпусе, а также по допустимому уровню падения давления (для модулей закачного типа) и др. По времени действия модульные установки должны быть малоинерционными и кратковременного действия (до 15 с), ток срабатывания и напряжение в электрической сети должны быть не выше соответствующих характеристик аккумулятора ГБА.

Для ГБА, оборудованных АУППТ модульного типа, показателями безопасности являются: устойчивость к механическим воздействиям, уровни электрического сопротивления токоведущих частей, максимального напряжения и тока контроля пусковых цепей, допустимые токсикологические свойства порошка, класс опасности вытесняющего газа по ГОСТ 19433-88 «Грузы опасные. Классификация и маркировка». Безопасность ГБА должна также обеспечиваться предохранительными устройствами и средствами контроля при повышении давления в корпусе модуля сверх рабочего, устройством защиты от случайного срабатывания. Вероятность безотказной работы модулей порошкового пожаротушения составляет 0,95. Срок службы перезаряжаемых модулей должен быть не менее 10 лет, а не перезаряжаемых – в соответствии с технической документацией на них. Модули для ГБА должны обеспечивать работоспособность от минус 40 до 50 ^{o}С.

Для удаления продуктов горения и порошка после пожара и работы АУППТ модульного типа в моторном ГБА следует использовать передвижные вентиляционные установки, пылесосы или влажную уборку.

Список литературы

1. *Вогман Л.П., Зуйков В.А., Зуйков А.В., Простов Е.Е.* Пожароопасность газобаллонных автомобилей // Актуальные вопросы пожарной безопасности. 2022. № 1. С. 22–32.

2. *Надубов А.А., Баратов А.Н., Вогман Л.П.* Огнетушащие порошки М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2014. 274 с.

3. *Долговидов А.В., Теребнев В.В.* Автоматические установки порошкового пожаротушения. М.: Пожнаука, 2008. 321 с.

4. *Овчинникова Л.А., Назымов Е.В.* Пожарная безопасность помещений хранения и технического обслуживания газобаллонных автомобилей. Сборник трудов научно-практической конференции преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов Новосибирского ГАУ. Вып. 3. Т. 1. 2019. С. 172–176.

5. *Сытдыков М.Р., Шилов А.Г., Поляков А.С.* О показателях результативности мобильных установок пожаротушения // Проблемы управления рисками в техносфере. № 1 (53). 2020. С. 37–43.

6. *Долговидов А.В., Сабинин О.Ю., Теребнев В.В.* Автономное пожаротушение: реальность и перспективы: учеб. пособие. Екатеринбург: ООО «Издательство «Калан», 2014. 204 с.

7. *Аверьянов Ю.И., Попова А.Г., Апаликов В.О.* Повышение пожарной безопасности на большегрузных автомобилях // АПК России. 2019. Т. 26, № 3. С. 369–374.

8. *Byung Kyu Kim*. Recept progress in Ing safety and spill emergency response research. Texas A&M University system, College Station, Texas 77843-3122, USA (Новые достижения в области безопасности СПГ и исследований по аварийным розливам. Перевод).

9. *Brecher A., Epstein A. K. & Breck A.* Review and analysis of potential safety impacts of and regulatory barriers to fuel efficiency technologies and alternative fuels in medium- and heavy-duty vehicles. (Report No. DOT HS 812 159). Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration. (2015, June).

10. *Манон Ауде Волберс* и др. Пожаротушение при авариях с СПГ Bradweeracademie. 2015. 113 с. (перевод). Разработчики: Институт физической безопасности, совместная противопожарная служба, Шведская газовая ассоциация.

11. *Исхаков Х.И., Пахомов А.В., Каминский Я.Н.* Пожарная безопасность автомобиля. М.: Транспорт, 1987. 87 с.

12. *Пивоваров В.В., Жевлаков А.Ф., Смирнов Н.В.* Современные средства автоматического пожаротушения // Системы безопасности связи и телекоммуникаций. Май-июнь 1998 г.

Статья поступила в редакцию 25.03.2022; одобрена после рецензирования 06.04.2022; принята к публикации 20.04.2022.

Вогман Леонид Петрович – доктор технических наук, главный научный сотрудник. E-mail: vniipo-3.5.3@yandex.ru; ***Зуйков Владимир Александрович –*** кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник. E-mail: vniipo-3.5.3@yandex.ru; ***Зуйков Александр Владимирович*** – научный сотрудник. E-mail: vniipo-3.5.3@yandex.ru; ***Простов Евгений Николаевич*** – старший научный сотрудник. E-mail: vniipo-3.5.3@yandex.ru.

Всероссийский ордена “Знак Почета” научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ФГБУ ВНИИПО МЧС России), г. Балашиха, Московская область, Россия.

Leonid P. Vogman – Doctor of Technical Sciences, Main Researcher. E-mail: vniipo-3.5.3@yandex.ru; ***Vladimir A. Zuykov*** – Candidate of Technical Sciences, Leading Researcher. E-mail: vniipo-3.5.3@yandex.ru; ***Aleksandr V. Zuykov*** – Researcher. E-mail: vniipo-3.5.3@yandex.ru; ***Evgeny N. Prostov*** – Senior Researcher. E-mail: vniipo-3.5.3@yandex.ru.

All-Russian Research Institute for Fire Protection (VNIIPO), the Ministry of the Russian Federation for Civil Defence, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters (EMERCOM of Russia), Balashikha, Moscow region, Russia.

УДК 623.746.4-519
doi: 10.37657/vniipo.avpb.2022.40.70.004

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЛЕЗНОЙ НАГРУЗКИ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЛИКА БЕСПИЛОТНОЙ АВИАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ РЕТРАНСЛЯЦИИ СИГНАЛОВ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ НАЗЕМНЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Алексей Анатольевич Лопухов, Юрий Николаевич Осипов, Владимир Иванович Ершов, Станислав Евгеньевич Симанов

Всероссийский ордена "Знак Почета" научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ФГБУ ВНИИПО МЧС России), г. Балашиха, Московская область, Россия.

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы возможности применения привязных телекоммуникационных платформ на основе беспилотных воздушных судов (БВС) для ретрансляции сигналов управления наземными робототехническими комплексами (РТК) при выполнении аварийно-спасательных работ в сложных условиях чрезвычайных ситуаций. Актуальность темы обусловлена необходимостью поиска способов защиты системы управления РТК от негативного влияния мощных источников тепла при пожаре, ионизирующего излучения, многочисленных помех, возникающих при плотной городской застройке, когда оператор должен быть удален от управляемого им комплекса на значительное безопасное расстояние.

Ключевые слова: управление РТК, привязная платформа, телеметрия, частотный диапазон, сжатие данных, стабилизация платформы, передаваемая мощность, кабель-трос, бортовой преобразователь напряжения, аккумулятор, надежность системы

Для цитирования: Лопухов А.А., Осипов Ю.Н., Ершов В.И., Симанов С.Е. Особенности формирования полезной нагрузки и технического облика беспилотной авиационной системы ретрансляции сигналов управления для наземных робототехнических комплексов // Актуальные вопросы пожарной безопасности. 2022. № 2 (12). С. 33–40. https://doi.org/10.37657/vniipo.avpb.2022.40.70.004.

FORMATION FEATURES OF EFFECTIVE LOAD AND TECHNICAL CHARACTERISTICS OF UNMANNED AIRCRAFT SYSTEM OF SIGNAL RETRANSLATION FOR GROUND ROBOTIC SYSTEMS CONTROL

Aleksey A. Lopukhov, Yurij N. Osipov, Vladimir I. Yershov, Stanislav E. Simanov

All-Russian Research Institute for Fire Protection (VNIIPO), the Ministry of the Russian Federation for Civil Defence, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters (EMERCOM of Russia), Balashikha, Moscow region, Russia.

Abstract. The article considers the issues of possible using tethered telecommunication platforms on the base of unmanned aerial vehicles (UAV) for signal retranslation of ground robotic complexes (RTC) control when performing emergency rescue operations in emergencies. The relevance of the topic is due to the need to find ways to protect the RTC control system from the negative effects of powerful heat sources in case of fire, ionizing radiation and numerous interferences arising from dense urban development, when the operator must be removed from the complex at a considerable safe distance.

Keywords: RTC control, tethered platform, telemetry, frequency range, data compression, platform stabilization, transmitted power, cable-rope, on-board voltage converter, battery, system reliability

For citation: Lopukhov A.A., Osipov Yu.N., Yershov V.I., Simanov S.E. Formation features of effective load and technical characteristics of unmanned aircraft system of signal retranslation for ground robotic systems control // Current Fire Safety Issues. 2022:(2):33-40. https://doi.org/10.37657/vniipo.avpb.2022.40.70.004.

Введение

События недалекого прошлого, такие как аварии на АЭС, взрывы на складах хранения боеприпасов, показали, что без применения РТК различного назначения устранение последствий подобных техногенных катастроф сопряжено с большими затратами и возможными человеческими жертвами.

Достаточно эффективное же применение РТК невозможно без использования надежных каналов управления и передачи информации. Это связано как с необходимостью удаленного и защищенного управления оператором данными системами, так и с необходимостью передачи от них оператору достаточно большого объема информации с телекамер, тепловизоров, систем телеметрии и т. п. При этом данные требования существенно усугубляются экстремальными условиями эксплуатации данных систем.

Несмотря на имеющееся преимущество, заключающееся в высокой надежности и помехозащищенности передачи информации, использование кабельных линий дистанционного управления РТК в то же время значительно ограничивает возможности маневрирования комплексов для выполнения работ в условиях чрезвычайных ситуаций (ЧС).

Кроме того, применение индивидуальных кабельных линий связи в каждой подсистеме функционирования РТК затрудняет их монтаж, отладку и возможную модернизацию оборудования, создает большие трудности в наращивании функционала информационно-телеметрической системы.

Наиболее существенными преимуществами радиосистем передачи цифровой информации являются: возможность автоматизации обработки информации; универсальная форма представления сообщений различной физической природы и, как результат этого, гибкость систем, позволяющая при условии замены программы работы применять одно и то же оборудование для различных целей; возможность объединения отдельных систем в более крупные системы и комплексы. Однако, явно выигрывая в возможностях системы управления РТК, мы приобретаем и недостатки, свойственные радиосистемам передачи информации, главным из которых является более низкая помехозащищенность. Реализуя необходимость удаления оператора на значительное безопасное расстояние, система управления подвергается негативному влиянию мощных источ-

ников тепла при пожаре, ионизирующего излучения, многочисленным помехам от плотной городской застройки, что также существенно снижает дальность надежного управления и передачи потокового видео в режиме реального времени.

Поэтому выбор способа управления РТК – по кабелю или радиоканалу – в реальной обстановке остается за оператором. Однако при групповом применении наземных РТК выбор остается только за радиоканалом.

Соответственно, многократно возрастают и требования к телекоммуникационным системам, способным в таких тяжелых условиях обеспечить высоконадежный и высокоскоростной обмен данными.

Весьма же ограниченное количество и дороговизна систем беспроводной передачи информации, соответствующих предъявляемым к ним требованиям по дальности приемопередачи, надежности, защищенности, скорости передачи информации, как в России, так и в зарубежных странах, вынуждает использовать различные системы, созданные для совершенно других целей. Например, различные сети Wi-Fi, не способные обеспечить передачу информации на расстояния более 300 м, что и требует применения ретрансляторов.

Снизить остроту проблемы можно используя для ретрансляции привязные платформы на основе БВС коптерного типа, что в ряде публикаций [1–5] и предлагается для решения аналогичных задач в различных ведомствах. Тогда, во-первых, система привязного питания обеспечит практически неограниченную по времени работу (полет) БВС с полезной нагрузкой при ликвидации ЧС за счет электропитания через силовой кабель. И, во-вторых, реализация в составе конструкции кабеля высокоскоростного (до 10 Гбит/с) помехозащищенного канала передачи данных между наземным пунктом управления и платформой обеспечит удвоенную защищенность линии ретрансляции по сравнению с использованием свободнолетающего БВС.

Поскольку задача ретрансляции связи с использованием беспилотных авиационных систем (БАС) не является новой, а ретрансляция сигналов (команд) управления наземными РТК в ходе ликвидации последствий ЧС рассматривается пока как перспективная, то именно факторы, подлежащие учету при формировании полезной нагрузки БАС ретрансляции сигналов управления для наземных РТК, и являются объектом анализа в настоящей статье.

Формирование полезной нагрузки, обеспечивающей телеметрию

Ключевым фактором в использовании РТК в условиях ЧС природного и техногенного характера является устойчивая телеметрия. Сущность телеметрии заключается в преобразовании измеряемой величины (или величин) в информационный сигнал, пригодный для передачи по каналу связи.

Операторы могут обрабатывать значительное количество данных, собираемых в ходе выполнения задачи, использовать их для соответствующей настройки РТК и их полезных нагрузок (ПН), и достижения при этом оптимальных свойств системы.

В качестве среды передачи данных используются как специальные телеметрические каналы связи, но чаще, – каналы и сети связи общего применения (радио, GSM/GPRS, ZigBee, WiFi, WiMax, LTE, LPWAN, проводные ISDN, xDSL и т. п.).

Формируя ПН БАС ретрансляции сигналов управления наземными РТК, особо надо отметить необходимость выбора частотного диапазона ретранслируемых сигналов. Отсутствие специализированного оборудования беспроводной передачи информации для систем управления вынуждает применять бытовые и

офисные устройства, работающие в безлицензионном диапазоне частот 2,4 ГГц, без учета того факта, что параметры распространения радиоволн в данном частотном диапазоне сильно зависят от условий окружающей среды. И заявляя работу на расстоянии в 300 м, производители этой техники умалчивают, что эта дальность обеспечивается при сухой погоде на открытом пространстве и существенно уменьшается до уровня нескольких десятков метров после дождя в лесу или в условиях городской застройки.

В России ситуация обстоит даже худшим образом. Под каналы управления РТК часто приспосабливаются одноканальные устройства дистанционного управления для авиамоделей китайского производства, обеспечивающие работу по управлению максимум одним роботом только в отсутствии помех и препятствий, на расстоянии порядка нескольких сот метров.

Пренебрежение вопросами выбора оптимального частотного диапазона и создания специализированных для применения в робототехнике средств беспроводной передачи данных обусловлено рядом факторов, общих как в России, так и за рубежом:

часто существующее позиционирование роботов только как объектов демонстрации уровня высоких технологий;

позиционирование роботов как простых исполнительных механизмов, в задачи которых входят простейшие функции типа дистанционного (с управлением по кабелю) обследования местности;

отсутствие технологий, позволяющих решить задачу по высоконадежной передаче больших объемов информации в оптимальных для робототехники частотных диапазонах.

В России специализированные системы беспроводной передачи информации отсутствуют даже и для БАС ближнего радиуса действия и малой дальности, что является одной из причин, понуждающей осуществлять их закупки за рубежом.

В то же время известны результаты отечественной ОКР [5], при выполнении которой была разработана автоматизированная система на базе универсальных радиомодемов УКВ-диапазона для передачи данных с использованием сигнально-кодовых конструкций на основе OFDM-модуляции, работающих в оптимальном для использования в приземной зоне диапазоне частот 100–500 МГц. Данная совокупность технологий в процессе опытной эксплуатации обеспечила высоконадежную защищенную передачу цифровой информации в тяжелых условиях распространения радиосигнала, в том числе при наличии многолучевого приема и эффекта Доплера (что характерно для условий высотной городской застройки), а также в условиях управления наземными РТК на большом удалении при помощи технологии ретрансляции сигналов с использованием воздушных и/или наземных ретрансляторов. Разработанный комплекс оборудования обеспечивал пакетную передачу цифровой информации с использованием технологии Ethernet с поддержкой TCP- и UDP-протоколов на расстояния до 5 км в условиях прямой видимости и непреднамеренных помех с обеспечением максимальной скорости передачи информации в полосе: 100 кГц – 512 кбит/с и 200 кГц – 1024 кбит/с.

Имеющее место в системах ретрансляции телеинформации сжатие данных не является самоцелью, а применяется для улучшения какой-либо характеристики. В ряде случаев погрешность, обусловленная шумами канала связи из-за экстремальных условий применения РТК, является доминирующей, поэтому вопросы повышения помехоустойчивости становятся первостепенными.

Наибольшее распространение получает уменьшение полосы частот в кана-

ле связи что, в свою очередь, и обеспечивает повышение помехоустойчивости связи.

Кроме того, для получения устойчивого и непрерывного радиосигнала в момент ретрансляции потребуется обеспечить неподвижное состояние БВС. Поэтому в случаях использования БВС в качестве ретранслятора радиосигнала целесообразно использовать, прежде всего, БАС вертолетного типа.

Формирование технического облика привязной БАС

Как указано выше, целесообразно, чтобы носителем аппаратуры полезной нагрузки комплекса служила привязная платформа на основе БВС коптерного типа, оснащенного бесколлекторными электродвигателями с синхронной системой управления и коммутацией с датчиками Холла на каждом двигателе. Стабилизация привязной платформы должна обеспечиваться как по высоте и по азимуту, так и по широте и долготе (в точке привязки). Решение широкого круга вопросов, связанных с разработкой привязной платформы, включая проблемы ее стабилизации, использования кабеля-троса, определения потребной мощности передаваемой электроэнергии на борт БВС и надежности системы, представлено в работах Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем управления имени В.А. Трапезникова Российской академии наук [3, 4, 6–9].

Сравнивая результаты моделирования условий применения ретранслятора сигналов управления наземным РТК с располагаемой дальностью ретрансляции, можно утверждать, что рациональной является высота подъема ретранслятора, а, стало быть, и максимальная длина кабеля в 100 м.

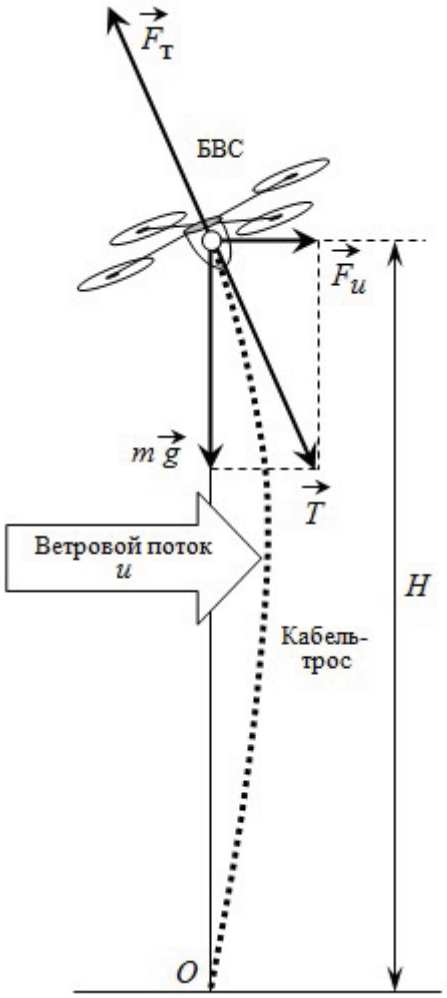


Рис. 1. Схема сил, действующих на БВС

Расчеты, выполненные по методике [6] с учетом воздействия ветровых потоков на кабель-трос (рис. 1), показали, что для создания необходимой силы тяги силовой установки при высоте подъема платформы на высоту H = 100 м, скорости ветра u = 15 м/с, массе полезной нагрузки m ≤ 10 кг передаваемая мощность земля-борт должна быть не менее W = 7 кВт.

Передачу электрической энергии от наземного источника в бортовой приемник-преобразователь высотной платформы предполагается обеспечить за счет применения специального кабеля-троса. Дополнительным его назначением является реализация в составе конструкции кабеля высокоскоростного (до 10 Гбит/с) помехозащищенного канала передачи данных между наземным пунктом управления и платформой.

Особые требования предъявляются к прочности тонкого кабель-троса БАС. В нем для повышения прочности в условиях турбулентной атмосферы наряду с медными проводами и оптическим волокном должна использоваться кевларовая нить.

Конструкция кабель-троса должна вклю-

чать в себя (рис. 2) [7] фторопластовую оболочку, два высоковольтных высокочастотных провода ВНМ-0,81, силовой жгут, окукленный тонкой оболочкой из фторопласта, а также оптический модуль с четырьмя оптоволоконными жилами. Провод ВНМ-0,81 представляет собой высоковольтный литцендрат из изолированных полиимидом медных проволок 0,1 х 103 общим сечением 0,81 мм^2 и фторопластовой изоляции с пробивным напряжением 8 кВ. Толщина изоляции 0,8 мм, диаметр провода 2,6 мм. Погонная масса кабеля-троса – 50 г/м.

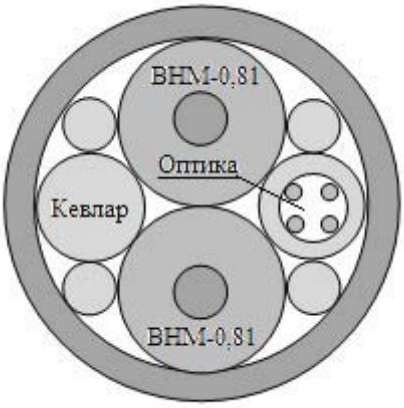


Рис. 2. Конструкция кабель-троса

Усиление мощности должно обеспечиваться преобразованием на наземном источнике питания входящего напряжения 220 В переменного тока в 360 В высокого напряжения постоянного тока с помощью коррекции коэффициента мощности по мостовой схеме и передачи его после фильтра по силовому кабелю. При использовании двухжильного оптоволоконного кабеля с сечением проводов не более 0,2 мм^2 должна обеспечиваться устойчивая передача тока не менее 3 А при пиковой нагрузке не более 6 А.

Бортовой преобразователь напряжения БВС должен обеспечить снижение высокого напряжения и после фильтрации передать на потребители не более 25 В постоянного тока. В цепь должен быть включен резервный аккумулятор на случай перебоев наземного питания.

Аккумулятор, служащий резервным источник питания и включенный в цепь, должен выполнять функцию конденсатора высокой емкости, что позволит обеспечить мгновенную мощность не менее 1000 Вт для взлета/посадки или значительных изменений в ориентации БВС. В штатных режимах работы привязная энергосистема должна выполнять зарядку резервного аккумулятора и поддержание 100 % уровня заряда. В состав БВС должны входить два аналогичных аккумулятора Устанавливаемая аккумуляторная батарея должна обеспечивать время работы в режиме автономного полета и посадки не менее чем 3–5 мин.

Высокая надежность БВС достигается [7, 9] путем выбора двигательных установок с большей наработкой на отказ, резервирования элементов системы управления и, что особенно важно, использования развитой мультироторной архитектуры движителя. Так, у квадрокоптера отказ одного двигателя приводит к полному прекращению его функционирования, а при восьмироторном исполнении при отказе двух двигателей коптер может продолжать полет и выполнять задачу.

При эксплуатации БАС ретрансляции в горных условиях или в условиях высокоэтажной застройки, когда ослабляются или полностью исчезают сигналы GPS/ГЛОНАСС, необходимо предусмотреть переход на резервную локальную систему позиционирования и стабилизации по наземным маякам, в качестве которых рассматриваются автономные ультразвуковые, лазерные маяки, радиомаяки и т. п.

Максимальная дальность действия системы приема с ретранслятором может быть достигнута путем:

• увеличения мощности излучения передающих устройств;

• использования приемопередающих антенн с большой величиной коэффициента усиления, большой эффективной площадью и малыми боковыми лепест-

ками, а также использования антенн с минимальной неравномерностью диаграмм направленности и минимальными поляризационными потерями;

• использования фидерных систем с большой величиной коэффициента полезного действия;

• выбора оптимального диапазона волн, при котором уровень внешних шумов и поглощение в атмосфере Земли;

• применения высокочувствительных приемных устройств, обеспечивающих в комплексе с методами оптимальной обработки и регистрации сигналов возможность работы при малых отношениях сигнал/шум на входе;

• выбора рациональной скорости передачи информации с изменением дальности.

Заключение

Практическая реализация отраженных в статье принципов построения привязных телекоммуникационных платформ на базе БВС – мультикоптера позволит создать комплекс, способный с высокой эффективностью выполнить задачу ретрансляции сигналов управления для наземных аварийно-спасательных и пожарных РТК, обеспечивая при этом защиту системы управления комплексами от негативного влияния мощных тепловых факторов, ионизирующего излучения и помех, характерных для плотной городской застройки.

Список литературы

1. *Бердников С.М., Гончарук А.Н., Барагузина В.В.* Использование беспилотных летательных аппаратов в качестве ретрансляторов радиосигнала при проведении радиотелеметрических измерений // Военная мысль. 2020. № 11. С. 80–84.

2. *Доценко С.М., Маркосян Р.А., Пинчук А.В., Соколов Н.А.* Разработка телекоммуникационной системы для ВМФ // Вестник связи. 2016. № 02. С. 19–20.

3. *Полтавский А.В.* Телекоммуникация систем связи и управления на платформах беспилотных воздушных судов. Научный Вестник МГТУ ГА. 2021. Том 24, № 02. С. 58–69. DOI: 10.26467/2079-0619-2021-24-2-58-69.

4. *Вишневский В.М., Терещенко Б.Н.* Разработка и исследование нового поколения высотных привязных телекоммуникационных платформ. Телекоммуникации и транспорт. 2013. № 7. С. 20–24.

5. Оборудование беспроводной передачи информации для наземных робототехнических комплексов. URL: http://lib.tssonline.ru/articles2/data-centers/ oborudovanie-besprovodnoy-peredachi-informatsii-dlya-nazemnyh-robototehnicheskih-kompleksov (дата обращения: 26.10.2021).

6. *Vishnevskij V.M., Shirvanyan A.M. and Tumchenok D.A.* Mathematical Model of the Dynamics of Operation of the Tethered High-Altitude Telecommunication Platform in the Turbulent Atmosphere. IEEE Xplore, 2019. Pp. 1–7.

7. *Вишневский В.М.* Математические методы проектирования и опыт реализации привязных высотных беспилотных телекоммуникационных платформ. Презентация PowerPoint на XIII Всероссийском совещании по проблемам управления. URL: https://vspu2019.ipu.ru/files/V_Vishnevskiy%20Tied%20Communication%20Platforms.pdf (дата обращения: 29.10.2021).

8. *Вишневский В.М., Терещенко Б.Н.* Система энергообеспечения с высокими уровнями КПД и надежности для удаленных потребителей через соединительную линию малых сечений и масс. Proceedings of the International Workshop

«Distributed Computer and Communication Networks (DCCN-2011)». Moscow, Russia. M.: VINITI, 2011. Pp. 158–163.

9. *Вишневский В.М., Козырев Д.В., Рыков В.В., Нгуен З.Ф.* Моделирование надежности беспилотного высотного модуля привязной телекоммуникационной платформы // Информационные технологии и вычислительные системы. 2020. Вып. 4. С. 26–38.

Статья поступила в редакцию 01.12.2021; одобрена после рецензирования 14.01.2022; принята к публикации 28.01.2022.

Лопухов Алексей Анатольевич – кандидат технических наук, начальник отдела; ***Осипов Юрий Николаевич*** – кандидат военных наук, профессор, ведущий научный сотрудник; ***Ершов Владимир Иванович*** – кандидат военных наук, доцент, ведущий научный сотрудник; ***Симанов Станислав Евгеньевич*** – старший научный сотрудник.

Всероссийский ордена “Знак Почета” научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ФГБУ ВНИИПО МЧС России), г. Балашиха, Московская область, Россия.

Aleksey A. Lopukhov – Candidate of Technical Sciences, Head of Department; ***Yurij N. Osipov*** – Candidate of Military Sciences, Professor, Leading Researcher; ***Vladimir I. Ershov*** – Candidate of Military Sciences, Associate Professor, Leading Researcher; ***Stanislav E. Simanov*** – Senior Researcher.

All-Russian Research Institute for Fire Protection (VNIIPO), the Ministry of the Russian Federation for Civil Defence, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters (EMERCOM of Russia), Balashikha, Moscow region, Russia.

УДК 621.396.2:614.84
doi: 10.37657/vniipo.avpb.2022.56.71.005

СИСТЕМА РАДИОСВЯЗИ В МЧС РОССИИ

Сергей Владимирович Пацук, Владимир Валерьевич Ильичев, Александр Александрович Клавдиев, Антон Николаевич Куренной

Всероссийский ордена "Знак Почета" научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ФГБУ ВНИИПО МЧС России), г. Балашиха, Московская область, Россия.

Аннотация. Статья посвящена проблеме обеспечения связью в Министерстве Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. Рассмотрены вопросы организации связи между территориальными органами, учреждениями МЧС России и субъектами РФ, описаны системы радиосвязи на основе коротких и ультракоротких волн, разбираются проблемы развития и совершенствования системы радиосвязи МЧС России.

Ключевые слова: технологии, связь, чрезвычайная ситуация, радиостанция, радиосвязь, частотный диапазон, информация, станция

Для цитирования: Пацук С.В., Ильичев В.В., Клавдиев А.А., Куренной А.Н. Система радиосвязи в МЧС России // Актуальные вопросы пожарной безопасности. 2022. № 2 (12). С. 41–49. https://doi.org/10.37657/vniipo.avpb.2022.56.71.005.

RADIO COMMUNICATION SYSTEM IN EMERCOM OF RUSSIA

Sergey V. Patsuk, Vladimir V. Il'ichev, Alexander A. Klavdiyev, Anton N. Kurennoy

All-Russian Research Institute for Fire Protection (VNIIPO), the Ministry of the Russian Federation for Civil Defence, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters (EMERCOM of Russia), Balashikha, Moscow region, Russia.

Abstract. The article is devoted to the problem of communication in the Ministry of the Russian Federation for Civil Defence, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters (EMERCOM of Russia). There are considered the issues of organization of communication between territorial bodies, institutions of EMERCOM of Russia and subjects of the Russian Federation. Short and ultra-short wave radio communication systems are described. Questions of development and improvement of radio communication system of EMERCOM of Russia are discussed.

Keywords: technologies, communication, emergency situation, radio station, radio communication, frequency range, information, station

For citation: Patsuk S.V., Il'ichev V.V., Klavdiyev A.A., Kurennoy A.N. Radio communication system in EMERCOM of Russia // Current Fire Safety Issues. 2022:(2):41-49. https://doi.org/10.37657/vniipo.avpb.2022.56.71.005.

Уже с момента начала применения электрической и радиосвязи стало понятно на сколько это великое и необходимое изобретение.

В годы первой мировой войны повсеместно для передачи информации использовалась проводная связь. Ей оснащались даже дирижабли, которые вели корректировку артиллерийского огня и выполняли роль разведчиков.

В период второй мировой уже радиосвязь взяла на себя первую роль. С развитием технологий с середины 20-го столетия она и вовсе стала основной.

С момента становления такой организации как МЧС России на ее вооружение были поставлены самые новейшие технологии и оборудование радиосвязи.

Как показал опыт ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЧС) последних лет, радиосвязь является важнейшим, а во многих случаях и единственным средством, способным обеспечить управление территориальным органам МЧС России в сложной обстановке в зонах ЧС. Одним из главных достоинств радиосвязи является возможность организации связи с абонентами, находящимися на местности, доступ к которой затруднен или невозможен, как, например, в зонах затопления или лесных пожаров.

Система радиосвязи МЧС России организуется и совершенствуется в соответствии с принятой системой управления на основании распорядительных и планирующих документов по связи [1].

В целях развития и совершенствования системы радиосвязи МЧС России в 2018 году было разработано и утверждено «Руководство по радиосвязи», в котором нашли отражения теоретические основы организации радиосвязи, способы организации радиосвязи, регламент радиосвязи, организация, предназначение и основные задачи частотно-диспетчерской службы на узлах связи МЧС России, вопросы радиомаскировки и защиты от помех, повышения эффективности радиосвязи, правила установления и ведения радиосвязи, замены номиналов радиочастот, ведения документации по оперативно-технической службе радиосвязи и др. Данный документ является основным документом, регламентирующим организацию системы радиосвязи МЧС России [2, 3].

Система радиосвязи КВ радиосредствами

КВ радиосвязь в МЧС России является одним из основных видов связи для обеспечения связи с оперативными группами (ОГ) из районов ЧС на радиолиниях до и свыше 3000 км. Она организуется по радиосетям и радионаправлениям с головными главными управлениями МЧС России по субъектам Российской Федерации (далее – головными ГУ), главными управлениями МЧС России по субъектам Российской Федерации (далее – ГУ) и спасательными воинскими формированиями. На магистральных линиях связи используются средства связи передающего и приемного радиоцентра Рузского Центра обеспечения пунктов управления (далее – ЦОПУ), передатчики большой и средней мощности типа ПКМ-20, ПКМ-5, Р-136, П-161-5, Р-631, Р-140 мощностью 1, 5, 15, 20 КВт, автомобильные радиостанции Р-161 А2М, средства радиосвязи КШМ Р-142 НМ, радиоприемники Р-160П и средства КВ радиосвязи головных главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации, главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации, спасательных воинских формирований.

Для связи с ОГ НЦУКС, отрядом «Центроспас», Ногинским СЦ, 294 ЦСООР, с автомобильными колоннами, доставляющими гуманитарную помощь, организована работа в радиосетях КВ пакетной связи на радиостанциях типа «Кордон», обеспечивающая автоматизированное прохождение различных видов информации (передачу данных, факсов со скоростью до 6000 бит/сек, выход на АТС, электронную почту) между абонентами и пунктами управления в максимально короткие сроки, выход ОГ МЧС России из района ЧС в ведомственную цифровую сеть связи с интеграцией услуг (далее – ВЦССИУ), телефонную сеть связи общего пользования. В последнее время при выполнении этих мероприятий КВ радиосвязь не задействуется.

В настоящее время в системе КВ радиосвязи в ГУ МЧС России эксплуатируются аналоговые радиосредства отечественного и иностранного производства радиостанции различных производителей.

Работа в радиосетях КВ открывается по сеансам по дополнительным распоряжениям. Режимы работы: симплекс, АТ, телефон ВБ, буквопечатание ЧТ-500.

Работа в КВ радиосетях (радионаправлениях) федеральных округов предназначена для обмена информацией между узлами связи ПУ (ППУ) ГУ МЧС России по субъекту Российской Федерации, ответственного за координацию деятельности территориальных органов МЧС России, РПСО, СЦ, АСЦ, находящимися на территории соответствующего федерального округа, а также для служебной радиосвязи по вопросам открытия и поддержания связи с корреспондентами. Но она затруднена из-за отсутствия в главных управлениях необходимых средств КВ радиосвязи (радиостанций типа П-161-2АМ, стационарных 1 и 5 КВт радиопередатчиков, радиоприемников, антенн). Имеющиеся средства КВ малой мощности могут обеспечить устойчивую работу на направлении связи на дальности до 350–450 км, это примерно в границах субъекта Российской Федерации и то не во всех.

В основном работа в КВ радиосетях в ГУ спланирована для работы в повседневном режиме и на особый период. Для обеспечения работы в сетях КВ радиосвязи субъектов Российской Федерации используются радиостанции Кенвуд ТК-80, Айком 1С-78, Байкал-18, Байкал-12, Р-130, Р-140 и т. д. В некоторых субъектах КВ радиостанции приобретены и содержатся за счет средств бюджетов субъектов Российской Федерации.

КВ радиостанции контейнерного исполнения (рис. 1) предназначены для:

- повышения устойчивости функционирования направлений связи при выходе из строя стационарных и других каналов связи;
- надежности функционирования системы радиосвязи МЧС России;
- обеспечения связи с корреспондентами, у которых радиосвязь является единственным родом связи;
- повышения пропускной способности информационных направлений.

В состав КВ радиостанций контейнерного исполнения входят:

коротковолновый радиопередатчик (РПДУ-1) – 1 шт.;
приемник (РПУ) – 1 шт.;
эквивалент нагрузки – 1 шт.;
согласующее антенное устройство – 1 шт.;
комплект антенно-фидерных устройств – 1 шт.;
дизель-генераторная установка (ДГУ) – 1 шт.;
система дистанционного управления – 1 шт.;
блок-контейнер – 1 шт.

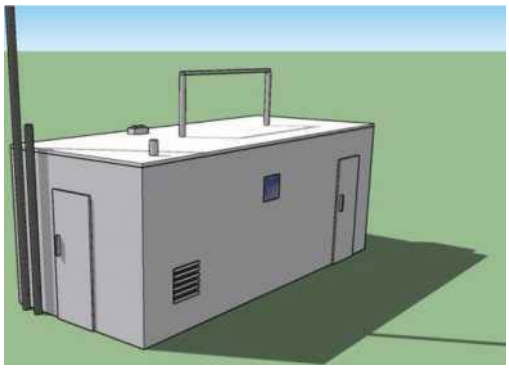


Рис. 1. КВ радиостанция контейнерного исполнения мощностью 1 КВт

Основные технические характеристики КВ радиостанций контейнерного исполнения:

• диапазон рабочих частот от 1,5 до 29,99999 МГц с шагом сетки частот 10 Гц;

• классы излучений A1A, J3E, B8E, F1B, F7B;

• выходная мощность 1000 Вт (пиковая/средняя).

В настоящее время КВ радиостанциями контейнерного исполнения мощностью 1 КВт оснащены ГУ Хабаровского края, Новосибирской, Ростовской, Свердловской областей, города Санкт-Петербурга.

В ходе совершенствования системы КВ радиосвязи необходимо:

организовать сеть обслуживаемых ретрансляционных пунктов на радиотрассах большой протяженности в городах Челябинск, Новосибирск, Красноярск, Чита, Петропавловск-Камчатский, Владивосток. Управление ретрансляционными пунктами будет осуществляться посредством линии дистанционного управления по сети Ethernet с узла связи Рузского ЦОПУ с возможностью подключения резервной главной станции;

включить в штат ГУ МЧС России по Челябинской, Новосибирской областям, Красноярскому краю передатчики КВ радиосвязи мощностью 5 кВт для организации КВ радиосвязи на территории Урала, Сибири и передачи функций главной станции в случае выхода из строя узла связи Рузского ЦОПУ МЧС России;

включить в штат ГУ МЧС России по Забайкальскому и Камчатскому краям передатчики КВ радиосвязи мощностью 20 кВТ для организации КВ радиосвязи на территории Сибири и Дальнего Востока;

включить в штат Арктических спасательных центров, расположенных в населенных пунктах: Мурманск, Архангельск, Вытегра, Нарим-Мар; Воркута, Надым, Амдерма, Дудинка, Нижнеямск, поселок Черский, Тикси, Певек, Бухта Проведение, Анадырь, радиостанции КВ радиосвязи мощностью 1 КВт.

Совершенствование системы КВ радиосвязи приобретает в настоящее время особую значимость в связи с переходом телекоммуникационных систем на цифровое оборудование, основу должны составить цифровые автоматизированные приемо-передающие комплексы (ППК), обеспечивающие создание более совершенных и гибких структур.

ППК автоматизированных радиоцентров должны создаваться по модульному принципу с применением активной фазированной антенной решетки (далее – АФАР), что позволит:

функционировать в сложной сигнально-помеховой обстановке;

адаптироваться к изменению условий распространения радиоволн, таким образом повысить качественные характеристики каналов радиосвязи;

реализовать высокую унификацию средств радиосвязи;

обеспечить техническую гибкость радиоцентра (выбор скорости передачи информации, полосы частот по требованию, метода модуляции/демодуляции и т. п.) за счет своей широкополосности;

расширить функциональные возможности антенных полей при их развертывании на ограниченной площади;

повысить ремонтопригодность радиоцентра;

упростить эксплуатацию и техническое обслуживание.

Система радиосвязи УКВ диапазона

УКВ радиосвязь МЧС России используется во всех звеньях управления. Головные ГУ, ответственные за координацию деятельности территориальных органов МЧС России в границах соответствующего федерального округа (далее – ФО), создают свои радиосети (радионаправления) в границах ФО Российской Федерации для обмена информацией с УС ПУ (ППУ) ГУ, ФПС ГПС органов управления в целях обеспечения оперативного управления.

Для организации радиосвязи в субъектах используются следующие частотные диапазоны: 146–174 МГЦ для организации связи органов управления, аварийно-спасательных формирований; диапазон подразделений ГИМС 300–340 МГЦ; для подразделений ФПС 403–470 МГЦ [4, 5].

Для увеличения зоны покрытия УКВ радиосетей по территории субъектов установлены ретрансляторы, отрядам ФПС распределяются и выдаются в подразделения ретрансляторы в том числе мобильные.

В рамках проведения Чемпионата мира по футболу в 11 городах (Москва, Сочи, Волгоград, Ростов-на-Дону, Казань, Саранск, Санкт-Петербург, Самара, Нижний Новгород, Екатеринбург, Калининград) и Универсиады в городе Красноярске были созданы системы радиосвязи с использованием цифровых УКВ ретрансляторов (рис. 2). Связь между ретрансляторами осуществлена через программные обеспечения ТАКТ ПРО.

Это позволило обеспечить:

- циркулярный (широковещательный) вызов во все радиосети системы;
- управление и контроль любой радиосети диспетчером;
- объединение ресурсов различных стандартов (транкинговая группа, цифровая конвенциональная радиосеть, аналоговая конвенциональная радиосеть, телефонная линия, цифровая абонентская радиостанция) в единую сеть радиосвязи – управление цифровыми абонентскими устройствами, мониторинг (скрытое прослушивание обстановки), контроль состояния, дистанционное выключение радиостанций.

В МЧС России развернуты и функционируют системы подвижной радиосвязи «Транк-ЧС» и «Транк-Спасание» аналогового стандарта на основе протокола MPT 1327.

Система транкинговой радиосвязи «Транк-ЧС» развернута на территории Москвы и Московской области (города Жуковский, Ногинск). «Транк-ЧС» обеспечивает групповой и индивидуальный вызовы, выход на телефонную цифровую сеть МЧС России, московскую городскую телефонную сеть.

Система транкинговой радиосвязи «Транк-Спасание» развернута на территории Южного регионального поисково-спасательного отряда на территории Краснодарского края (Красная Поляна – Адлер – Геленджик).

Основными недостатками существующей системы УКВ радиосвязи МЧС являются:

низкая оснащенность пожарно-спасательных подразделений стационарными и мобильными УКВ ретрансляторами, носимыми УКВ радиостанциями;

оснащенность разнотипными средствами УКВ радиосвязи отечественного и импортного производства, что затрудняет проведение их обслуживания, ремонта и закупки запасных частей, аккумуляторов, аксессуаров.

В настоящее время начато создание системы радиосвязи с использованием цифровых УКВ ретрансляторов для обеспечения радиосвязью структурных

подразделений центрального аппарата МЧС России с территориальными органами при ликвидации ЧС.

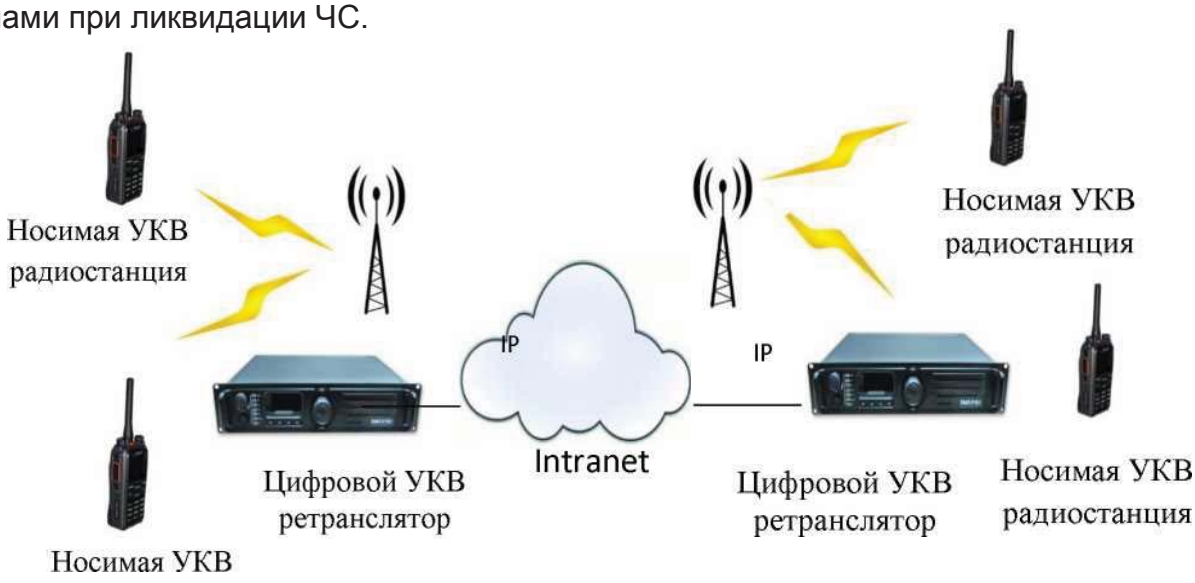


Рис. 2. Схема организации цифровой УКВ радиосвязи

Основными направлениями развития и совершенствования системы УКВ радиосвязи МЧС России являются:

модернизация систем оперативной УКВ радиосвязи на основе развертывания сети взаимоувязанных цифро-аналоговых ретрансляторов стандарта DMR с поэтапным переходом от аналоговых к цифровым режимам работы (схема организации системы УКВ радиосвязи с использованием действующего аналогового и цифрового оборудования радиосвязи представлена на рис. 3), систем УКВ радиосвязи при тушении пожаров;

сопряжение ранее созданных конвенциальных радиосетей пожарных гарнизонов с ВЦССИУ МЧС России;

оснащение авиационно-спасательных центров МЧС России и Арктических комплексных аварийно-спасательных центров МЧС России средствами УКВ радиосвязи в составе мобильной базовой аппаратной для обеспечения многостанционного доступа в районах ЧС;

оснащение подразделений и подвижных объектов ГИМС УКВ радиостанциями с обеспечением возможности работы в морском, речном и авиационном регистрах спасательных служб;

дооснащение органов центрального подчинения, территориальных органов, спасательных формирований и учреждений МЧС России современными средствами УКВ радиосвязи;

создание интегрированной ведомственной подвижной радиосвязи с использованием технологий многостанционного и широкополосного доступа;

внедрение инновационных средств УКВ радиосвязи российского производства.

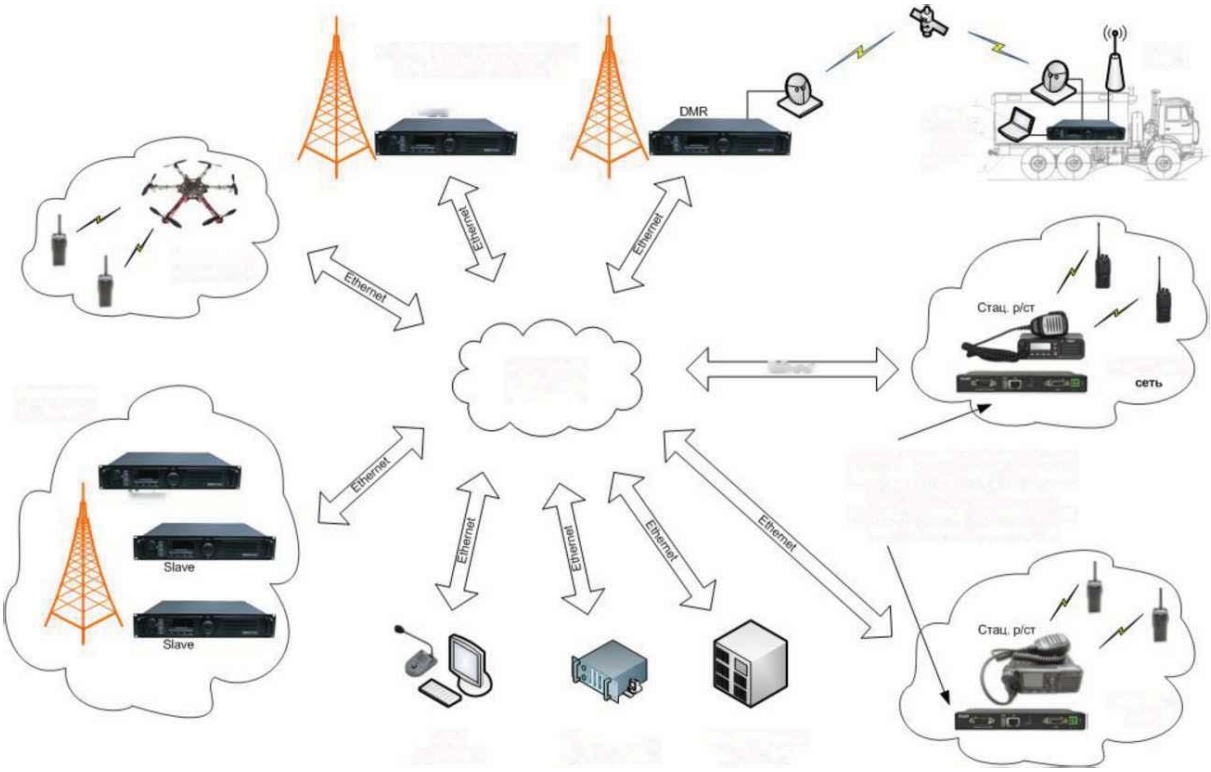


Рис. 3. Схема организации системы УКВ радиосвязи с использованием действующего аналогового и цифрового оборудования

Основным направлением развития системы УКВ радиосвязи МЧС России является использование оборудования радиосвязи стандарта DMR [6].

Стандарт DMR [7] – наиболее универсальный и поддерживаемый большим количеством производителей. Кроме этого данный стандарт применим на традиционных частотах, используемых для радиосвязи в России УКВ диапазона, имеет схожие с аналоговыми радиостанциями характеристики по охвату зоны радиопокрытия, что существенно снижает затраты на перевооружение при переходе к принципиально новой системе цифровой УКВ радиосвязи и позволяет осуществить плавный переход.

Транкинговая система связи DMR Tier 3, имеющая возможность записи переговоров (необходимо при разборе и анализе действий при ликвидации ЧС), обеспечивает непрерывность радиосвязи и безотказность системы за счет резервирования каналов и ключевых элементов оборудования. В данной системе связи применяется технология разнесенного приема, позволяющая повысить уровень принимаемого сигнала и увеличить зону покрытия в 1,4 раза, что особенно актуально в условиях плотной городской застройки. Для ликвидации ЧС и их последствий в подвалах зданий, тоннелях и шахтах предусматривается возможность установки дополнительных усилителей DBA.

Система DMR Tier 3 может интегрироваться с другими конвенциональными системами связи, в том числе и с аналоговой системой MPT-1327, развернутой в Московской зоне «Транк-ЧС» и на территории Краснодарского края «Транк-Спасание», что дает возможность произвести плановую поэтапную замену базового и абонентского радиооборудования MPT-1327.

На сегодняшний день согласно современным требованиям к системе связи МЧС России необходима поэтапная модернизация всех элементов системы связи МЧС России с учетом Единого реестра российской радиоэлектронной продукции.

С целью реализации единой технической политики в области создания, развития и эксплуатации информационных систем, обеспечения безопасности информации, развития и координации создания систем оповещения населения, систем обеспечения вызова по единому номеру 112, обеспечения связи при реагировании на чрезвычайные ситуации (происшествия) и с учетом участия МЧС России в реализации мероприятий национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» в 2019 году в территориальных органах МЧС России I–III разряда созданы управления информационных технологий и связи, объединившие в своем составе специалистов связи различного профиля информационных технологий и защиты информации ГУ МЧС России, ЦУКС ГУ МЧС России, а также специалистов связи подразделений ФПС, ГИМС.

Основной целью развития системы связи МЧС России является повышение эффективности управления силами и средствами МЧС России,

а также координация их совместных действий с силами и средствами единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) на основе внедрения современных цифровых информационно-телекоммуникационных технологий, а также повышения готовности и мобильности элементов системы связи МЧС России.

Список литературы

1. О связи [Электронный ресурс]: Федер. закон Рос. Федерации от 7 июля 2003 г. № 126-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 18 июня 2003 г.: одобр. Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 25 июня 2003 г. (в ред. Федер. закона от 30 дек. 2021 г. № 465-ФЗ). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

2. Об утверждении Руководства по радиосвязи Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий: приказ МЧС России от 26.12.2018 г. № 633.

3. Об утверждении положения о порядке информационного обмена в рамках единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций: приказ МЧС России от 26 августа 2009 г. № 496.

4. Положение о порядке назначения (присвоения) радиочастот в Российской Федерации. ГКРЧ России. М., 2002.

5. О порядке назначения номиналов радиочастот: информационное письмо УИТС МЧС России, исх. от 26 декабря 2018 № 33-2-2341.

6. Об утверждении Правил применения абонентских радиостанций с цифровой модуляцией сетей подвижной радиосвязи стандарта DMR: приказ Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 28.10.2008 г. № 86.

7. ГОСТ Р 56172-2014. Радиостанции и ретрансляторы стандарта DMR. Основные параметры. Технические требования.

Статья поступила в редакцию 24.12.2021;
одобрена после рецензирования 17.01.2022;
принята к публикации 29.01.2022.

Пацук Сергей Владимирович – старший научный сотрудник. E-mail: vniiposc@mail.ru; ***Ильичев Владимир Валерьевич*** – научный сотрудник. E-mail: vniiposc@mail.ru; ***Клавдиев Александр Александрович*** – научный сотрудник. E-mail: vniiposc@mail.ru; ***Куренной Антон Николаевич*** – старший научный сотрудник. E-mail: fire404@mail.ru.

Всероссийский ордена "Знак Почета" научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ФГБУ ВНИИПО МЧС России), г. Балашиха, Московская область, Россия.

Sergey V. Patsuk – Senior Researcher. E-mail: vniiposc@mail.ru; ***Vladimir V. Il'ichev*** – Researcher. E-mail: vniiposc@mail.ru; ***Alexander A. Klavdiev*** – Researcher. E-mail: vniiposc@mail.ru; ***Anton N. Kurennoy*** – Senior Researcher. E-mail: fire404@mail.ru.

All-Russian Research Institute for Fire Protection (VNIIPO), the Ministry of the Russian Federation for Civil Defence, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters (EMERCOM of Russia), Balashikha, Moscow region, Russia.

УДК.614.84
doi: 10.37657/vniipo.avpb.2022.61.54.006

СРЕДСТВА СПАСЕНИЯ С ВЫСОТЫ В ПЕРИОД САНКЦИЙ

Максим Вадимович Вищекин, Сергей Михайлович Дымов, Дмитрий Юрьевич Русанов, Александр Михайлович Александров

Всероссийский ордена “Знак Почета” научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ФГБУ ВНИИПО МЧС России), г. Балашиха, Московская область, Россия.

Аннотация. В статье рассмотрены средства спасения с высоты, распространяемые на территории России за последние двадцать лет. Проведен краткий обзор устройств и производителей в зависимости доли импортного содержания. Сделан прогноз развития ситуации импортозамещения в направлении средств спасения с высоты пожарных.

Ключевые слова: средства спасения с высоты, санкции, импортозамещение, прогноз ситуации

Для цитирования: Вищекин М.В., Дымов С.М., Русанов Д.Ю., Александров А.М. Средства спасения с высоты в период санкций // Актуальные вопросы пожарной безопасности. 2022. № 2 (12). С. 50–59. https://doi.org/10.37657/vniipo.avpb.2022.61.54.006.

MEANS OF RESCUE FROM A HEIGHT DURING THE PERIOD OF SANCTIONS

Maxim V. Vishchekin, Sergey M. Dymov, Dmitry Yu. Rusanov, Aleksandr M. Aleksandrov

All-Russian Research Institute for Fire Protection (VNIIPO), the Ministry of the Russian Federation for Civil Defence, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters (EMERCOM of Russia), Balashikha, Moscow region, Russia.

Abstract. The article discusses the means of rescue from a height, distributed on the territory of Russia over the past twenty years. A brief overview of devices and manufacturers depending on the part of imported content is carried out. There is made a forecast for the development of the situation of import substitution as for means of rescue of firefighters from the height.

Keywords: means of rescue from a height, sanctions, import substitution, situation forecast

For citation: Vishchekin M.V., Dymov S.M., Rusanov D.Yu., Aleksandrov A.M. Means of rescue from a height during the period of sanctions // Current Fire Safety Issues. 2022:(2):50-59. https://doi.org/10.37657/vniipo.avpb.2022.61.54.006.

Территория России в качестве рынка сбыта продукции всегда была привлекательна для иностранных производителей. Не осталось в стороне от этого процесса и направление средств спасения с высоты. Наиболее устойчивым положением по объему предлагаемых продаж и способности потребителей приобрести средства спасения при пожаре можно считать период с конца девяностых годов прошлого века до настоящего времени. Количество моделей и производителей на пике активности доходило до сотни и более наименований. Наиболее агрессивной маркетинговой политикой отличались страны Западной Европы, Юго-Восточной Азии и Ближнего Востока. Иностранные производители добровольно корректировали свои изделия под требования нормативно-технической

документации России [1, 2], проходили процедуру получения сертификатов соответствия и открывали в разных городах представительства по продажам. За несколько лет иностранные бренды сильно потеснили российские, и при поверхностном взгляде могло показаться, что индустрия средств спасения и страховки при работе на высоте представлена только зарубежными компаниями.

Самым массовым продуктом стали устройства канатно-спускные, соответствующие требованиям ГОСТ Р 53272 «Техника пожарная. Устройства канатно-спускные пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний». В этом сегменте рынка необходимо отметить таких разработчиков и производителей комплексного обеспечения всех видов работы на высоте, как PETZL (Франция), KONG (Италия), HABERKORN (Германия). Хорошо зарекомендовал себя комплект спасательного снаряжения на базе тормозного устройства RG 2 производства S.A.L International GmbH (Австрия). Израиль был представлен двумя неординарными устройствами DoublExit и SPIDER. Производитель Yooksong ind. Co Ltd, Korea много лет экспортировал устройство канатно-спусковое YS-E-16 с монтажным комплектом деталей.

Следующими по массовости внедрения были рукава спасательные пожарные по ГОСТ Р 53271 «Техника пожарная. Рукава спасательные пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний» и трапы спасательные пожарные по ГОСТ Р 53274 «Техника пожарная. Трапы спасательные пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний», выпускаемые производителями Axel Thoms и ING. R. HUDEC (Германия).

Лестницы навесные спасательные по ГОСТ Р 53276 «Техника пожарная. Лестницы навесные спасательные пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний» завозились в Россию из Латвии представителями фирмы А 7.

Кроме полностью импортных изделий, появились модели канатно-спускных устройств с автоматическим регулированием скорости спуска отечественных производителей с использованием иностранных комплектующих, например: устройство канатно-спусковое автоматическое «Барс» – производитель ООО «Венто-2М»; устройство «Берг» – разработчик и производитель ООО «Ведогон»; устройства канатно-спусковые автоматические «Самоспас», «Моноспас» – производитель ООО «Самоспас»; устройство DEUS 3100 R, изготавливаемое ООО «ОКБ технологий переработки конструкционных волокон» (ООО «ОКБ КВ»).

С введением экономических санкций против России следует ожидать прекращения поставок из-за рубежа как комплектующих для производства, так и изделий в сборе. Приведет ли это к снижению уровня технического обеспечения безопасности граждан России при пожаре? Ни в коем случае не приведет. Можно ли в кратчайшие сроки провести процедуру импортозамещения для средств спасения целиком и для их компонентов в отдельности? Это возможно! Конечно, не в полном объеме: если в случае с DEUS 3100R тормозной блок оригинальной и высокотехнологичной конструкции поступал из Германии, и заменить его не получится, то для моделей типа «Самоспас» наладить производство несложных по конструкции и доступных по применяемым материалам тормозных блоков внутри страны или в одной из дружественных нам стран не представляет трудностей. Производство отечественных лестниц навесных спасательных также сдерживается не техническими проблемами производственных сил, а только отсутствием массового спроса на эту продукцию.

Безусловно, существуют отечественные средства спасения с высоты, лишенные зависимости от импортных поставок, например:

- устройство спасательное рукавное и трап спасательный на базе эластичного рукава, разработчиком, изготовителем и установщиком которого с 1992 года является ООО «Реттунг» (ранее – ИЧП «НПП БАРЬЕР», ООО «Научно-производственное предприятие «Барьер-С»). В активе компании около десяти моделей устройств, множество защищенных объектов, в том числе уникальных;

- серия систем канатных пожарно-спасательных «СЛИП – ЭВАКУАТОР», модели «Качели», «Качели мини», «Компакт», «Стандарт». Разработчик и изготовитель – ООО «Спецзащита ЛТД», основано в 1992 году. Область деятельности – комплексная поставка пожарно-технической продукции;

- устройство канатно-спускное индивидуальное пожарное ручное УКСИПр «ПТС-Вертикаль», производитель – АО «ПТС». На рынке продукции пожарной безопасности – с 1994 года, комплексный разработчик и изготовитель пожарно-технической продукции от средств защиты и спасения до тренажерных комплексов и модульных зданий.

Кроме представленных выше средств спасения, имеются отечественные образцы, которые по своим техническим и эксплуатационным характеристикам превосходят иностранные аналоги и никогда не заменялись ими. Это устройства спасательные прыжковые пожарные по ГОСТ Р 53273 «Техника пожарная. Устройства спасательные прыжковые пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний».

- Пневматические маты «Каскад-5» и «Каскад-16» изготовителя НПП «Русбал», являющегося с 1993 года лидером на российском рынке по разработке и изготовлению аэростатов, надувных конструкций и средств маскировки вооружения и военной техники.
- Пневматическое прыжковое спасательное устройство «ППСУ-20» производства АО «Ярославль-Резинотехника» (АО «ЯРТ»), предприятие основано в 1938 году. АО «ЯРТ» – поставщик изделий для МЧС России, Минобороны России, партнер ведущих предприятий горнодобывающей, угольной промышленности, металлургии, транспортной, машиностроительной, пищевой промышленности и сельского хозяйства России и стран СНГ.
- Инновационный образец спасательного снаряжения для эвакуации людей с высотных этажей зданий (индивидуальная парашютная система специального назначения АС 1), созданный «НИИ Парашютостроения», институт основан в 1946 году. «НИИ Парашютостроения» – головное предприятие по разработке парашютных систем для всех ведомств и министерств.

Одновременно с разработкой проекта межгосударственного стандарта ГОСТ «Техника пожарная. Тоннели спасательные пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний» в 2021 году ООО «Наш двор-СТ» наладило производство нового вида средства спасения – тоннелей.

И это только те средства, которые в настоящее время находятся в свободной продаже, но у каждого из перечисленных выше отечественных производителей есть в запасе модели, снятые с продаж, и еще не анонсированные перспективные разработки.

В Федеральном государственном бюджетном учреждении «Всероссийский ордена «Знак почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны» (ФГБУ ВНИИПО МЧС России), созданном в 1937 году, также существует ряд разработок средств спасения с полным пакетом конструкторской доку-

ментации, которые выпускались серийно, могут быть запущены в производство вновь и не потеряли своей актуальности и уникальности. Перечислим наиболее интересные модели.

Спасательное устройство «УСП-3» (рис. 1)

Устройство предназначено для группового спасения людей с высоты. Состоит из корпуса с двумя шкивами, связанными с центробежным тормозным механизмом, и катушки накопителя с канатом. К катушке накопителю и канату присоединены спасательные пояса. При первом спуске с катушки накопителя сматывается канат необходимой длины, который автоматически фиксируется после снятия катушки накопителя с оси устройства, что необходимо для осуществления следующих спусков. Автоматическая фиксация длины каната, соответствующая высоте спуска, позволяет исключить время, затрачиваемое на подъем каната, так как спуск происходит на той ветви каната, которая в данный момент времени находится наверху.

Масса спускаемого человека	от 25 до 100 кг
Высота спуска	до 100 м
Скорость спуска	от 0,5 до 2,0 м/с
Габариты устройства	350 × 250 × 650 мм
Масса устройства, не более	18 кг
Температурный диапазон применения	от минус 40 до 40 °С

Рис. 1. Общий вид «УСП-3»

Спасательное устройство «УСПИ-2» (рис. 2)

Спасательное устройство предназначено для спасения людей и материальных ценностей при пожарах и других чрезвычайных ситуациях с высотных уровней.

Устройство представляет собой катушку с намотанным на ней канатом, внутри которой установлен центробежный тормозной механизм, обеспечивающий автоматическое торможение при спуске. Дублирующий ручной тормоз позволяет плавно регулировать скорость спуска вплоть до полной остановки.

Масса спускаемого груза	от 25 до 125 кг
Высота спуска	до 4 5 м
Скорость спуска	от 0,0 до 2,0 м/с
Габариты устройства	350 × 220 × 200 мм
Масса устройства, не более	8 кг
Температурный диапазон применения	от минус 40 до 40 °С

Рис. 2. Общий вид «УСПИ-2»

Устройство спасательное пожарное индивидуальное «УСПИ 4-50» (рис. 3)

Не имеют мировых аналогов устройства серии «УСПИ 4-50», «УБДИ», «УСИ 1-50», «УСИ 1-30», в которых использован принцип вязкого трения в жидкостях. Данные устройства позволяют спасать людей в автоматическом режиме с безопасной скоростью с высоты до 50 м. Эти устройства нашли применение в Министерстве обороны Российской Федерации для десантирования оперативных групп с вертолетов, на предприятиях энергетического комплекса для эвакуации крановщиков с мостовых и козловых кранов, на стартовом космическом комплексе. Устройство состоит из барабана с намотанной на нем текстильной или металлической лентой, один конец которой жестко заделан в барабан, а второй заканчивается кольцом для присоединения карабина. К ребордам барабана крепятся крышки, образуя замкнутые полости, заполненные полиметилсилоксановой жидкостью. Для намотки силовой ленты после спуска служит откидная рукоятка, установленная на диске, связанном с барабаном силами вязкого трения полиметилсилоксановой жидкостью, заполняющей внутренние полости барабана. Под действием силы тяжести спускающегося человека (груза) силовая лента, разматываясь, заставляет вращаться барабаны относительно неподвижных дисков, фиксируемых к корпусу с помощью храповых колес и собачек. При этом возникают силы трения скольжения между слоями вязкой жидкости, которые создают тормозной момент, обеспечивающий плавный спуск с безопасной скоростью.

Масса спускающегося человека	от 40 до 125 кг
Высота спуска	до 50 м
Скорость спуска	1,5 до 6,0 м/с
Масса устройства, не более	4 кг
Температурный диапазон применения	от минус 40 до 40 °С

Рис. 3. Общий вид «УСПИ 4-50»

Комплект спасательного снаряжения «КСС» (рис. 4)

Комплект спасательного снаряжения предназначен для спасания людей и самоспасания пожарных с высотных уровней на объектах различного назначения, а также для решения оперативно-тактических задач при ведении боевых действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ. Одним из основных достоинств данного изделия является то, что для остановки на любой высоте достаточно отпустить тормозной рычаг. Руки при этом остаются свободными, что позволяет существенно упростить выполнение высотных работ, связанных со спасанием людей и тушением пожаров (для продолжения спуска достаточно снова нажать на рычаг). Снаряжение, входящее в комплектацию «КСС», позволяет осуществлять спасание людей весом до 120 кг независимо от комплекции, возраста и физического состояния. Для работы с «КСС» не требуется никакого дополнительного оборудования. «КСС» обеспечивает возможность работы со штатным снаряжением пожарного (карабином и пожарным спасательным поясом).

Масса спускающегося человека	от 40 до 120 кг
Высота спуска	до 50 м с возможностью увеличения до 100 м
Скорость спуска	0,0 до 5,0 м/с
Масса комплекта в укладочной сумке (при длине веревки 50 м), не более	7,5 кг
Температурный диапазон применения	от минус 40 до 40 °С

Рис. 4. Комплект спасательного снаряжения «КСС»

Устройство грузоспускное индивидуальное по наклонному тросу «УГИ-1» (рис. 5)

Устройство грузоспускное индивидуальное «УГИ-1» предназначено для спасения людей и материальных ценностей при пожарах и других чрезвычайных ситуациях с выводом спасаемого объекта из опасной зоны по наклонному направляющему тросу. «УГИ-1» состоит из грузоспускного устройства и каретки для передвижения по тросу. Тормозной блок закрепляется с помощью карабина и фала к элементам конструкции здания или сооружения вблизи наклонного троса. Канат устройства соединяется с подвижной кареткой, подвешенной на наклонном тросе. Человек или груз фиксируется к каретке, при этом центробежный тормозной механизм обеспечивает постоянную скорость спуска.

Масса спускающегося человека (груза)	20 до 125 кг
Длина пути	50 м
Скорость спуска	2,0 до 3,0 м/с
Масса устройства, не более	8,5 кг
Температурный диапазон применения	от минус 40 до 40 °С

Рис. 5. «УГИ-1» и спуск по наклонному тросу

Матерчатый трап «Трап-М» (рис. 6).

Матерчатый трап представляет собой вариант специализированного пожарно-спасательного трапа, предусмотренного для оснащения зданий и сооружений, в том числе с возможностью применения его людьми с ограниченными физическими возможностями. Матерчатый имеет оригинальный узел крепления к зданию, одновременно являющийся контейнером для хранения и устройством входа. «Трап-М» наиболее приспособлен для осуществления своего назначения, так как:

- обеспечивает спасение людей из зданий с высоты до пятого этажа (наиболее распространенные жилые строения);

- сохраняет работоспособность при любых погодных условиях, климате, времени года и суток;
- имеет высокое быстродействие и большую пропускную способность;
- не требует от спасаемых какой-либо подготовки для использования;
- не требует тренировки и обучения спасаемых, а также специального снаряжения для них;
- обеспечивает возможность спасения людей любого возраста и пола независимо от их физического и психологического состояния;
- снижает страх высоты у спасаемых;
- не требует специального технического обслуживания;
- имеет малое время приведение в работоспособное состояние;
- обладает универсальностью размещения, как снаружи, так и внутри здания.

Трап является расширением арсенала групповых средств спасения пожарно-спасательных служб с высот до 20 м, особенно применительно для контингента лиц с ограниченной подвижностью (больницы, детские сады, дома престарелых, объекты науки и образования и т. д.). Матерчатые трапы могут использоваться не только для оснащения зданий и сооружений, но и для вооружения подразделений государственной противопожарной службы МЧС России, а также другими спасательными службами, горноспасателями, службами экстренного реагирования на транспорте, на предприятиях энергетической промышленности и т. п.

Рис. 6. Матерчатый трап «Трап-М»

Пневматический трап «Трап-П» (рис. 7).

Спасательное устройство, предназначенное для скользящего спуска людей с высотных уровней при пожарах или в аварийных ситуациях в зданиях, сооружениях, морских судах и других объектах. Пневматический трап принимает заданную форму и сохраняет необходимую жесткость посредством наполнения его оболочки и каркаса атмосферным воздухом от электрических (аккумуляторных) нагнетателей. Независим от внешних источников энергии, приводится в действие самими спасающимися, сохраняет работоспособность в течение 40 мин. Не теряет работоспособности при повреждении внешней оболочки площадью до 20 см^2. Применяется для высоты до 12 м.

Рис. 7. Пневматический трап «Трап-П»

Какие выводы и прогнозы на ближайшую и среднесрочную перспективу можно сделать из вышесказанного? Даже в случае полного блокирования поставок из-за рубежа необратимых и критических последствий в области обеспечения средствами спасения с высоты не произойдет. Отечественные производители объективно в состоянии обеспечить необходимую потребность внутреннего рынка во всех видах и количестве средств спасения. При этом не перестают появляться образцы перспективных и в том числе совершенно новых видов средств спасения. Более того, введение санкций послужит укреплению позиций отечественных производственных сил и налаживанию внутренних связей между потребителями и производителями.

Список литературы

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федер. закон Рос. Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 4 июля 2008 г.: одобр. Советом

Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 11 июля 2008 г. (в ред. Федер. закона от 30 апр. 2021 г. № 117-ФЗ). Доступ из справ.-правовой системы «Консультант-Плюс».

2. О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения: Технический регламент ТР ЕАЭС 043/2017.

Статья поступила в редакцию 20.04.2022; одобрена после рецензирования 27.04.2022; принята к публикации 29.04.2022.

Вищекин Максим Вадимович – заместитель начальника отдела – начальник сектора; ***Дымов Сергей Михайлович*** – старший научный сотрудник; ***Русанов Дмитрий Юрьевич*** – старший научный сотрудник; ***Александров Александр Михайлович*** – научный сотрудник.

Всероссийский ордена “Знак Почета” научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ФГБУ ВНИИПО МЧС России), г. Балашиха, Московская область, Россия.

Maxim V. Vishchekin – Deputy Head of Department – Chief of Sector; ***Sergey M. Dymov*** – Senior Researcher; ***Dmitry Yu. Rusanov*** – Senior Researcher; ***Aleksandr M. Aleksandrov*** – Researcher.

All-Russian Research Institute for Fire Protection (VNIIPO), the Ministry of the Russian Federation for Civil Defence, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters (EMERCOM of Russia), Balashikha, Moscow region, Russia.

УДК 614.84:31
doi: 10.37657/vniipo.avpb.2022.57.89.007

ОБСТАНОВКА С ПОЖАРАМИ В ЖИЛОМ СЕКТОРЕ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ, СООРУЖЕНИЯХ, ВОЗНИКШИМИ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ И УСТРОЙСТВ, В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2016–2020 ГГ.

Виталий Иванович Сибирко, Екатерина Николаевна Малёмина, Валентина Сергеевна Гончаренко, Владимир Алексеевич Мартынов

Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ФГБУ ВНИИПО МЧС России), г. Балашиха, Московская область, Россия.

Аннотация. Проанализированы число пожаров, погибших и травмированных на них людей, прямой материальный ущерб от пожаров, возникших в Российской Федерации в 2016–2020 гг. от различных видов электрических изделий и устройств в зданиях, сооружениях жилого сектора и общественных зданиях, сооружениях. По результатам исследования установлено, что примерно две трети рассматриваемых пожаров произошло от кабелей и проводов. Среди кабелей и проводов различных видов наибольшее число пожаров произошло от открытых медных проводов, открытых алюминиевых проводов, скрытых медных проводов, открытых медных кабелей. Наибольшее число погибших и травмированных людей, прямой ущерб также соответствуют пожарам от кабелей и проводов.

Ключевые слова: электрические изделия и устройства, жилой сектор, общественные здания и сооружения, пожар, гибель людей при пожарах, травмирование людей при пожарах, прямой материальный ущерб от пожаров

Для цитирования: Сибирко В.И., Малёмина Е.Н., Гончаренко В.С., Мартынов В.А. Обстановка с пожарами в жилом секторе и общественных зданиях, сооружениях, возникшими от различных видов электрических изделий и устройств, в Российской Федерации в 2016–2020 гг. // Актуальные вопросы пожарной безопасности. 2022. № 2 (12). С. 60–74. https://doi.org/10.37657/vniipo.avpb.2022.57.89.007.

FIRE SITUATION IN RESIDENTIAL AND PUBLIC BUILDINGS AND STRUCTURES CAUSED BY DIFFERENT KINDS OF ELECTRICAL DEVICES IN THE RUSSIAN FEDERATION IN 2016-2020

Vitaly I. Sibirko, Ekaterina N. Malemina, Valentina S. Goncharenko, Vladimir A. Martynov

All-Russian Research Institute for Fire Protection (VNIIPO), the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters (EMERCOM of Russia), Balashikha, Moscow region, Russia.

Abstract. There was analyzed the number of fires, fire deaths and fire injures as well as material loss from fires caused by different kinds of electrical devices in residential and public buildings and structures in the Russian Federation in 2016–2020. As a result of the study it was found that approximately two-thirds of the considered

fires were caused by cables and wires. Among cables and wires of different kinds, the largest number of fires was caused by open copper wires, open aluminum wires, hidden copper wires and open copper cables. The largest number of fire deaths and injuries, direct material loss also corresponds to fires caused by cables and wires.

Keywords: electrical devices, residential buildings and structures, public buildings and structures, fire, fire deaths, fire injuries, direct material loss from fires

For citation: Sibirko V.I., Malemina E.N., Goncharenko V.S., Martynov V.A. Fire situation in residential and public buildings and structures caused by different kinds of electrical devices in the Russian Federation in 2016-2020 // Current Fire Safety Issues. 2022:(2):60-74. https://doi.org/10.37657/vniipo.avpb.2022.57.89.007.

В статье [1] были приведены сведения, характеризующие обстановку с пожарами, возникшими от электрических изделий и устройств в России на различных видах объектов. При этом одной из основных целей проводящейся в ФГБУ ВНИИПО МЧС России в соответствии с приказом МЧС России [2] научно-исследовательской работы (далее – НИР) «Нормативно-техническое регулирование обеспечения пожарной безопасности электротехнической продукции» (далее – НИР по электротехнической продукции) является разработка методических рекомендаций по организации профилактики пожаров от электрооборудования жилых и общественных зданий с применением технических средств. В данной работе представлены некоторые результаты анализа обстановки с пожарами в зданиях жилого сектора и общественных зданиях, сооружениях, возникшими от различных видов электрических изделий и устройств, полученные при проведении НИР по электротехнической продукции.

Всего от электрооборудования в период 2016–2020 гг. в зданиях, сооружениях жилого сектора и общественного назначения произошел 192 731 пожар (табл. 1). В 2019–2020 гг. произошел резкий рост числа пожаров на рассматриваемых объектах (41 452 ед. и 42 909 ед. соответственно) по отношению к периоду 2016–2018 гг. (от 35 579 ед. до 36 678 ед. за год). При этом в 2020 году отмечены максимальные значения показателя за 5 лет.

126 727 пожаров, то есть примерно 2 из 3 пожаров (65,8 %), произошедших от электрических изделий и устройств всех видов на рассматриваемых объектах за 5 лет, возникло от кабелей и проводов. Ранее в работах [3, 4] упоминалось о начавшемся в России с 2009 года росте числа пожаров от кабелей и проводов в первую очередь в зданиях и сооружениях жилого сектора. Как следует из данных за 2016–2020 гг., представленных в табл. 1, число пожаров в жилом секторе и в зданиях общественного назначения, произошедших от данных изделий в 2017 году (23 557 ед.), снизилось на 8,9 %, в сравнении с 2016 годом (25 871 ед.). Однако начиная с 2018 года значения показателя постоянно увеличивались, в 2020 году достигнув максимальной величины за 5 рассматриваемых лет – 26 861 пожар (+14 % по отношению к 2017 году).

Так как учет открытых и скрытых кабелей и проводов в карточках учета пожаров был введен в действие приказом МЧС России [5] с 2019 года, рассмотрим распределение числа пожаров, возникших за 2 последних года из числа рассматриваемых, по различным видам кабелей и проводов (рис. 1). Наибольшее число пожаров произошло от открытых медных проводов – 20 651 ед., что составило 39,2 % от общего числа пожаров от кабелей и проводов. 10 854 пожара возникло от открытых алюминиевых проводов (20,6 %), 8414 ед. – от скрытых медных проводов (16,0 %), 4955 ед. – от открытых медных кабелей (9,4 %). Наименьшие значения соответствуют саморегулирующимся нагревательным кабелям – 90 пожаров (0,17 %).

Таким образом, от медных кабелей и проводов за 2 года произошло 35 159 пожаров – две трети (66,76 %) от общего числа пожаров от кабелей и проводов за данный временной период – 52 661 ед., от алюминиевых кабелей и проводов – 17 412 пожаров (33,06 %), от саморегулирующихся нагревательных кабелей – 90 пожаров (0,17 %).

От выключателей, вилок, электророзеток, разветвителей за 5 лет произошло 18 424 пожара (9,6 % от общего числа), бытовых электронагревательных приборов – 12 385 ед. (6,4 %), электрораспределительных щитов, электросчетчиков – 10 715 ед. (5,6 %), электроосветительных приборов – 4712 ед. (2,4 %), холодильников, холодильных установок (в торговых залах и т. п.) – 3344 ед. (1,7 %), холодильников, используемых в быту – 2936 ед. (1,5 %). От любых других электрических изделий и устройств возникло не более 1 % пожаров.

Отдельный учет бытовых электрообогревательных приборов как источников пожаров был также введен с 2019 года. От данных электронагревательных приборов за 2019–2020 гг. возникло 3049 пожаров, что составило 52,9 % от общего количества пожаров от бытовых электронагревательных приборов и 3,6 % от общего количества пожаров от электрооборудования в зданиях, сооружениях жилого сектора и общественных зданиях, сооружениях за 2019–2020 гг.

Таблица 1

Распределение количества пожаров, возникших в зданиях, сооружениях жилого сектора и общественных зданиях, сооружениях в Российской Федерации в 2016–2020 гг., по видам электрических изделий и устройств, от которых возникли пожары

Изделие, устройство, от которого возник пожар	Кол-во пожаров, ед.						Доля за 5 лет, %
	2016	2017	2018	2019	2020	2016–2020 гг.	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Автоматический выключатель	122	156	138	242	204	862	0,4
Трансформатор, стабилизатор	131	148	126	139	130	674	0,3
Холодильник, холод. установка (в торг. залах и т. п.)	614	589	592	745	804	3344	1,7
Электрораспределительный щит, электросчетчик	1732	1921	1762	2557	2743	10 715	5,6
Выключатель, вилка, эл. розетка, разветвитель	2442	3352	3523	4569	4538	18 424	9,6
Кондиционер	112	88	104	97	119	520	0,3
Звукозаписывающая и звуковоспроизводящая аппаратура	39	35	31	36	36	177	0,1
Одно-, двухконфорочная электрическая плита	308	285	283	409	361	1646	0,9
Видеоотображающая аппаратура (телевизор и т. д.)	349	343	281	291	240	1504	0,8
Бытовой электронагревательный прибор	2208	2168	2245	2867	2897	12 385	6,4
в т. ч. бытовой электрообогревательный прибор	–	–	–	1512	1537	3049	1,6
в т. ч. электрический водонагревательный прибор	–	–	–	456	557	1013	0,5

Продолжение табл. 1

Изделие, устройство, от которого возник пожар	Кол-во пожаров, ед.						Доля за 5 лет, %
	2016	2017	2018	2019	2020	2016–2020 гг.	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
в т. ч. СВЧ-печь (микроволновая печь)	–	–	–	104	127	231	0,1
в т. ч. другой бытовой электронагревательный прибор	–	–	–	795	676	1471	0,8
Электродвигатель	65	69	95	88	73	390	0,2
Электроосветительный прибор	742	893	839	1094	1144	4712	2,4
Электроутюг	57	61	73	76	70	337	0,2
Электробытовая машина (стиральная, швейная и т. п.)	325	332	350	397	451	1855	1,0
ЭВМ, оргтехника, периферийное устройство	136	158	173	202	204	873	0,5
Электрозвонок	58	43	49	52	42	244	0,1
Видеозаписывающая и видеовоспроизводящая аппаратура	18	27	35	36	32	148	0,1
Трех- и более конфорочная электрическая плита	88	132	122	327	342	1011	0,5
Холодильник, используемый в быту	482	560	560	612	722	2936	1,5
Электроинструмент	214	248	257	293	323	1335	0,7
Кабель, провод	25 871	23 557	24 638	25 800	26 861	126 727	65,8
в т. ч. алюминиевый провод	–	7629	7140	7326	6815	28 910	15,0
в т. ч. открытый алюминиевый провод	–	–	–	5780	5074	10 854	5,6
в т. ч. скрытый алюминиевый провод	–	–	–	1546	1741	3287	1,7
в т. ч. алюминиевый кабель	–	1351	1250	1618	1653	5872	3,0
в т. ч. открытый алюминиевый кабель	–	–	–	1187	1150	2337	1,2
в т. ч. скрытый алюминиевый кабель	–	–	–	431	503	934	0,5
в т. ч. медный провод	–	11 425	13 054	13 750	15 315	53 544	27,8
в т. ч. открытый медный провод	–	–	–	10 151	10 500	20 651	10,7
в т. ч. скрытый медный провод	–	–	–	3599	4815	8414	4,4
в т. ч. медный кабель	–	2978	3079	3071	3023	12 151	6,3
в т. ч. открытый медный кабель	–	–	–	2489	2466	4955	2,6
в т. ч. скрытый медный кабель	–	–	–	582	557	1139	0,6
в т. ч. саморегулирующийся нагревательный кабель	–	–	–	35	55	90	0,05
в т. ч. вид кабеля, провода не установлен	0	174	115	0	0	289	0,1
Металлическая электрическая печь индивидуального изготовления	–	210	246	293	291	1040	0,5

Окончание табл. 1

Изделие, устройство, от которого возник пожар	Кол-во пожаров, ед.						Доля за 5 лет, %
	2016	2017	2018	2019	2020	2016–2020 гг.	
1	2	3	4	5	6	7	8
Металлическая электрическая печь заводского изготовления	–	204	156	230	282	872	0,5
Всего по электрооборудованию	**36 113**	**35 579**	**36 678**	**41 452**	**42 909**	**192 731**	**100,0**

Рис. 1. Распределение числа пожаров, возникших от кабелей и проводов в Российской Федерации в 2019–2020 гг. в зданиях, сооружениях жилого сектора и общественных зданиях, сооружениях, по видам кабелей и проводов

На пожарах от электрооборудования, возникших на рассматриваемых объектах, за 2016–2020 гг. погибло 8973 чел. (табл. 2). Выраженная тенденция к росту или снижению значений в течение рассматриваемого периода отсутствовала.

За 5 лет 5259 чел. погибло на пожарах, источниками возникновения которых стали кабели и провода (58,6 % от общего числа погибших на пожарах от электрооборудования в жилом секторе и общественных зданиях, сооружениях). Годовые значения показателя изменялись в пределах от 987 чел. (2017 г.) до 1108 чел. (2016 г.). На пожарах, источниками возникновения которых стали бытовые электронагревательные приборы, погибло 1649 чел. (от 300 до 362 человек в год), что составило 18,4 % от общего числа погибших на рассматриваемых объектах, выключатели, вилки, электророзетки, разветвители – 797 чел. (8,9 %), одно-, двухконфорочные электрические плиты – 340 чел. (3,8 %), электрораспределительные щиты, электросчетчики – 208 чел. (2,3 %), электроосветительные приборы – 175 чел. (2,0 %). На любой другой вид электроизделий и устройств

пришлось не более 1,4 % погибших.

По данным за 2019–2020 гг. на пожарах от бытовых электрообогревательных приборов погибло 446 чел., что составило 68,6 % от числа погибших на пожарах от бытовых электронагревательных приборов и 12,1 % от числа погибших на пожарах от электрооборудования за 2 года.

Наибольшим числом погибших в расчете на 100 пожаров характеризуются пожары от одно-, двухконфорочных электрических плит – 20,7 чел., бытовых электрообогревательных приборов – 14,6 чел., других бытовых электронагревательных приборов – 10,0 чел.

Таблица 2

Распределение числа людей, погибших на пожарах, возникших в зданиях, сооружениях жилого сектора и общественных зданиях, сооружениях в Российской Федерации в 2016–2020 гг., по видам электрических изделий и устройств, от которых возникли пожары

Изделие, устройство, от которого возник пожар	Погибло людей, чел.						Доля за 5 лет, %	Погибло на 100 пож., чел.
	2016	2017	2018	2019	2020	2016–2020 гг.		
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Автоматический выключатель	2	4	0	6	3	15	0,2	1,7
Трансформатор, стабилизатор	1	5	0	1	6	13	0,1	1,9
Холодильник, холод. установка (в торг. залах и т. п.)	21	19	17	24	22	103	1,1	3,1
Электрораспределительный щит, электросчетчик	32	38	36	48	54	208	2,3	1,9
Выключатель, вилка, эл. розетка, разветвитель	121	143	144	200	189	797	8,9	4,3
Кондиционер	1	2	2	3	3	11	0,1	2,1
Звукозаписывающая и звуковоспроизводящая аппаратура	3	4	1	1	1	10	0,1	5,6
Одно-, двухконфорочная электрическая плита	71	71	68	77	53	340	3,8	20,7
Видеоотображающая аппаратура (телевизор и т. д.)	23	15	23	28	21	110	1,2	7,3
Бытовой электронагревательный прибор	362	300	337	347	303	1649	18,4	13,3
в т. ч. бытовой электрообогревательный прибор	–	–	–	243	203	446	5,0	14,6
в т. ч. электрический водонагревательный прибор	–	–	–	26	24	50	0,6	4,9
в т. ч. СВЧ-печь (микроволновая печь)	–	–	–	4	3	7	0,1	3,0
в т. ч. другой бытовой электронагревательный прибор	–	–	–	74	73	147	1,6	10,0
Электродвигатель	2	0	1	2	0	5	0,1	1,3
Электроосветительный прибор	31	33	33	39	39	175	2,0	3,7
Электроутюг	4	2	1	1	3	11	0,1	3,3

Окончание табл. 2

Изделие, устройство, от которого возник пожар	Погибло людей, чел.						Доля за 5 лет, %	Погибло на 100 пож., чел.
	2016	2017	2018	2019	2020	2016–2020 гг.		
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Электробытовая машина (стиральная, швейная и т. п.)	5	5	5	4	6	25	0,3	1,3
ЭВМ, оргтехника, периферийное устройство	9	4	3	5	5	26	0,3	3,0
Электрозвонок	1	0	0	1	2	4	0,04	1,6
Видеозаписывающая и видеовоспроизводящая аппаратура	1	2	1	3	0	7	0,1	4,7
Трех- и более конфорочная электрическая плита	9	6	8	10	7	40	0,4	4,0
Холодильник, используемый в быту	20	17	26	40	25	128	1,4	4,4
Электроинструмент	1	4	4	3	3	15	0,2	1,1
Кабель, провод	1108	987	1090	1032	1042	5259	58,6	4,1
в т. ч. алюминиевый провод	–	315	328	286	248	1177	13,1	4,1
в т. ч. открытый алюминиевый провод	–	–	–	223	179	402	4,5	3,7
в т. ч. скрытый алюминиевый провод	–	–	–	63	69	132	1,5	4,0
в т. ч. алюминиевый кабель	–	40	34	53	45	172	1,9	2,9
в т. ч. открытый алюминиевый кабель	–	–	–	41	28	69	0,8	3,0
в т. ч. скрытый алюминиевый кабель	–	–	–	12	17	29	0,3	3,1
в т. ч. медный провод	–	517	597	608	672	2394	26,7	4,5
в т. ч. открытый медный провод	–	–	–	468	475	943	10,5	4,6
в т. ч. скрытый медный провод	–	–	–	140	197	337	3,8	4,0
в т. ч. медный кабель	–	114	131	85	77	407	4,5	3,3
в т. ч. открытый медный кабель	–	–	–	70	63	133	1,5	2,7
в т. ч. скрытый медный кабель	–	–	–	15	14	29	0,3	2,5
в т. ч. саморегулирующийся нагревательный кабель	–	–	–	0	0	0	0,0	0,0
в т. ч. вид кабеля, провода не установлен	0	1	0	0	0	1	0,01	0,3
Металлическая электрическая печь индивидуального изготовления	–	4	5	7	1	17	0,2	1,6
Металлическая электрическая печь заводского изготовления	–	1	1	0	3	5	0,1	0,6
Всего по электрооборудованию	**1828**	**1666**	**1806**	**1882**	**1791**	**8973**	**100,0**	**4,7**

Анализ распределения числа погибших людей на пожарах, возникших от кабелей и проводов в 2019–2020 гг. в зданиях, сооружениях жилого сектора и общественных зданиях, сооружениях, по видам кабелей и проводов, показыва-

ет, что наибольшее число погибших отмечается на пожарах, произошедших от открытых медных проводов – 943 чел. (45,5 % от общего числа погибших на пожарах от кабелей и проводов) (рис. 2). На пожарах, источниками которых стали открытые алюминиевые провода, погибло 402 чел. (19,4 %), скрытые медные провода – 337 чел. (16,2 %). На открытые медные кабели пришлось 133 погибших (6,4 %).

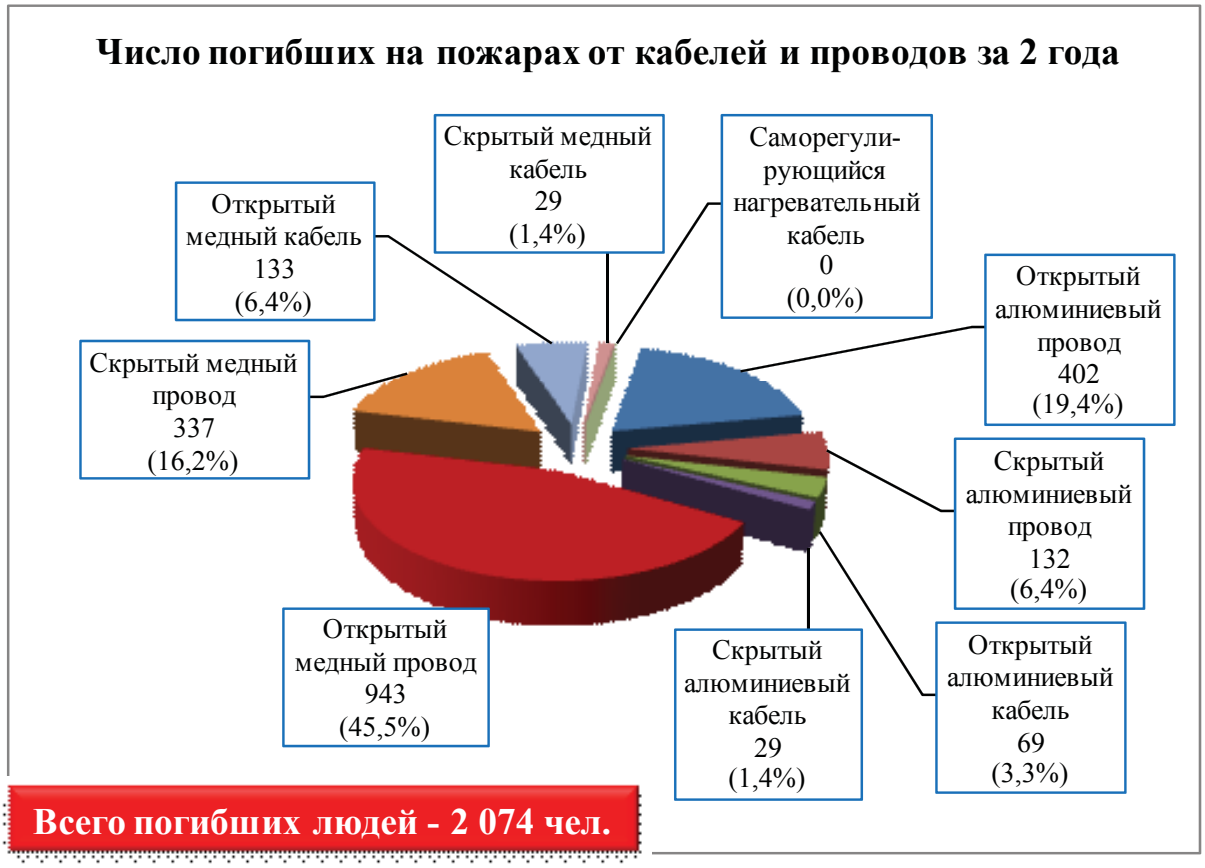


Рис. 2. Распределение числа погибших людей на пожарах, возникших от кабелей и проводов в Российской Федерации в 2019–2020 гг. в зданиях, сооружениях жилого сектора и общественных зданиях, сооружениях, по видам кабелей и проводов

За 2016–2020 гг. на пожарах в зданиях, сооружениях жилого сектора и общественных зданиях, сооружениях, источниками которых стали электрические изделия и устройства, получили травмы 11 129 чел. (табл. 3). Значения показателя за рассматриваемый период не имели тенденции к росту или снижению.

Распределение числа травмированных людей на пожарах, возникших в зданиях жилого сектора и общественных зданиях от электрооборудования, следующее: наибольшее число травмированных отмечается на пожарах, возникших от кабелей и проводов – 6565 чел. (59,0 % от общего числа травмированных на пожарах от электроизделий и устройств), 1299 чел. (11,7 %) получили травмы на пожарах, возникших от выключателей, вилок, электророзеток, разветвителей, 1156 чел. (10,4 %) на пожарах, возникших от бытовых электронагревательных приборов, 389 чел. (3,5 %) на пожарах от электрораспределительных щитов, электросчетчиков, 285 чел. (2,6 %) на пожарах от электроосветительных приборов, 252 чел. (2,3 %) на пожарах от холодильников, используемых в быту, 226 чел. (2,0 %) на пожарах от одно-, двухконфорочных электрических плит. На любой другой вид электроизделий и устройств пришлось не более 1,8 % травмированных.

По данным за 2019–2020 гг. на пожарах от бытовых электрообогревательных приборов получил травмы 271 чел., что составило 59,0 % от числа травмированных на пожарах от бытовых электронагревательных приборов и 6,2 % от числа получивших травмы на пожарах от электрооборудования за 2 года.

Таблица 3

Распределение числа травмированных людей на пожарах, возникших в зданиях, сооружениях жилого сектора и общественных зданиях, сооружениях в Российской Федерации в 2016–2020 гг., по видам электрических изделий и устройств, от которых возникли пожары

Изделие, устройство, от которого возник пожар	Травмировано людей, чел.						Доля за 5 лет, %
	2016	2017	2018	2019	2020	2016–2020 гг.	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Автоматический выключатель	1	9	7	7	2	26	0,2
Трансформатор, стабилизатор	4	4	11	10	4	33	0,3
Холодильник, холод. установка (в торг. залах и т. п.)	30	39	42	48	45	204	1,8
Электрораспределительный щит, электросчетчик	63	96	73	80	77	389	3,5
Выключатель, вилка, эл. розетка, разветвитель	191	252	280	293	283	1299	11,7
Кондиционер	7	2	3	0	7	19	0,2
Звукозаписывающая и звуковоспроизводящая аппаратура	2	2	4	0	3	11	0,1
Одно-, двухконфорочная электрическая плита	57	47	37	46	39	226	2,0
Видеоотображающая аппаратура (телевизор и т. д.)	43	37	44	41	23	188	1,7
Бытовой электронагревательный прибор	236	227	234	247	212	1156	10,4
в т. ч. бытовой электрообогревательный прибор	–	–	–	144	127	271	2,4
в т. ч. электрический водонагревательный прибор	–	–	–	30	24	54	0,5
в т. ч. СВЧ-печь (микроволновая печь)	–	–	–	7	15	22	0,2
в т. ч. другой бытовой электронагревательный прибор	–	–	–	66	46	112	1,0
Электродвигатель	2	2	8	7	1	20	0,2
Электроосветительный прибор	54	62	40	66	63	285	2,6
Электроутюг	5	2	3	5	2	17	0,2
Электробытовая машина (стиральная, швейная и т. п.)	18	29	23	23	26	119	1,1
ЭВМ, оргтехника, периферийное устройство	12	9	12	10	19	62	0,6
Электрозвонок	4	0	2	1	5	12	0,1
Видеозаписывающая и видеовоспроизводящая аппаратура	2	5	6	3	5	21	0,2

Окончание табл. 3

Изделие, устройство, от которого возник пожар	Травмировано людей, чел.						Доля за 5 лет, %
	2016	2017	2018	2019	2020	2016–2020 гг.	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Трех- и более конфорочная электрическая плита	16	16	28	18	25	103	0,9
Холодильник, используемый в быту	38	57	53	57	47	252	2,3
Электроинструмент	21	20	17	18	15	91	0,8
Кабель, провод	1389	1270	1404	1271	1231	6565	59,0
в т. ч. алюминиевый провод	–	324	351	292	276	1243	11,2
в т. ч. открытый алюминиевый провод	–	–	–	217	210	427	3,8
в т. ч. скрытый алюминиевый провод	–	–	–	75	66	141	1,3
в т. ч. алюминиевый кабель	–	78	40	56	60	234	2,1
в т. ч. открытый алюминиевый кабель	–	–	–	43	44	87	0,8
в т. ч. скрытый алюминиевый кабель	–	–	–	13	16	29	0,3
в т. ч. медный провод	–	697	793	770	759	3019	27,1
в т. ч. открытый медный провод	–	–	–	562	525	1087	9,8
в т. ч. скрытый медный провод	–	–	–	208	234	442	4,0
в т. ч. медный кабель	–	165	212	151	136	664	6,0
в т. ч. открытый медный кабель	–	–	–	119	108	227	2,0
в т. ч. скрытый медный кабель	–	–	–	32	28	60	0,5
в т. ч. саморегулирующийся нагревательный кабель	–	–	–	2	0	2	0,02
в т. ч. вид кабеля, провода не установлен	0	6	8	0	0	14	0,1
Металлическая электрическая печь индивидуального изготовления	–	1	7	4	7	19	0,2
Металлическая электрическая печь заводского изготовления	–	2	2	5	3	12	0,1
Всего по электрооборудованию	**2195**	**2190**	**2340**	**2260**	**2144**	**11 129**	**100,0**

Распределение числа травмированных людей на пожарах от кабелей и проводов в жилом секторе и общественных зданиях, сооружениях за период 2019–2020 гг. схоже с распределением числа погибших (рис. 3). Наибольшее число травмированных отмечается на пожарах, произошедших от открытых медных проводов – 1087 чел. (43,4 %), далее по числу травмированных идут скрытые медные провода – 442 чел. (17,7 %), открытые алюминиевые провода – 427 чел. (17,1 %), открытые медные кабели – 227 чел. (9,1 %).

Рис. 3. Распределение числа травмированных людей на пожарах, возникших от кабелей и проводов в Российской Федерации в 2019–2020 гг. в зданиях, сооружениях жилого сектора и общественных зданиях, сооружениях, по видам кабелей и проводов

Общий прямой материальный ущерб от пожаров, возникших в зданиях, сооружениях жилого сектора и общественных зданиях, сооружениях от электрических изделий и устройств в 2016–2020 гг., составил 17 млрд 552,9 млн р. (табл. 4).

На пожарах, которые возникли от кабелей и проводов, отмечен наибольший материальный ущерб среди всех видов электроизделий – 13 554,3 млн р., что составило 77,2 % от общей суммы материального ущерба от пожаров, возникших от электрооборудования. Намного меньший ущерб причинен пожарами от выключателей, вилок, электророзеток и разветвителей – 1005,2 млн р. (5,7 %), а также от электрораспределительных щитов, электросчетчиков – 834,8 млн р. (4,8 %), бытовых электронагревательных приборов – 640,4 млн р. (3,6 %). Доля ущерба, соответствующая любому другому виду электроизделий, не превысила 2,2 %.

Таблица 4

Распределение прямого материального ущерба (в действующих ценах) от пожаров, возникших в зданиях, сооружениях жилого сектора и общественных зданиях, сооружениях в Российской Федерации в 2016–2020 гг., по видам электрических изделий и устройств, от которых возникли пожары

Изделие, устройство, от которого возник пожар	Прямой ущерб, млн р.						Доля за 5 лет, %
	2016	2017	2018	2019	2020	2016–2020 гг.	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Автоматический выключатель	6,7	20,1	6,9	5,0	26,0	64,7	0,4

Продолжение табл. 4

Изделие, устройство, от которого возник пожар	Прямой ущерб, млн р.						Доля за 5 лет, %
	2016	2017	2018	2019	2020	2016–2020 гг.	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Трансформатор, стабилизатор	15,6	10,1	7,3	10,4	7,8	51,1	0,3
Холодильник, холод. установка (в торг. залах и т. п.)	97,2	60,1	34,2	101,8	84,5	377,8	2,2
Электрораспределительный щит, электросчетчик	136,8	143,6	118,0	144,8	291,6	834,8	4,8
Выключатель, вилка, эл. розетка, разветвитель	110,4	192,8	236,5	201,5	263,9	1005,2	5,7
Кондиционер	3,5	4,2	14,2	4,2	4,7	30,7	0,2
Звукозаписывающая и звуковоспроизводящая аппаратура	0,8	0,7	0,2	0,9	0,3	2,8	0,02
Одно-, двухконфорочная электрическая плита	7,4	5,7	9,8	15,1	11,0	49,0	0,3
Видеоотображающая аппаратура (телевизор и т. д.)	5,0	11,0	49,6	13,3	4,6	83,4	0,5
Бытовой электронагревательный прибор	109,5	115,4	137,3	142,6	135,7	640,4	3,6
в т. ч. бытовой электрообогревательный прибор	–	–	–	74,7	65,9	140,6	0,8
в т. ч. электрический водонагревательный прибор	–	–	–	31,4	34,5	65,9	0,4
в т. ч. СВЧ-печь (микроволновая печь)	–	–	–	1,8	2,6	4,3	0,02
в т. ч. другой бытовой электронагревательный прибор	–	–	–	34,7	32,8	67,4	0,4
Электродвигатель	0,3	4,3	4,0	14,3	0,7	23,6	0,1
Электроосветительный прибор	36,8	149,7	43,0	33,1	101,1	363,7	2,1
Электроутюг	3,5	1,4	3,4	2,2	1,6	12,1	0,1
Электробытовая машина (стиральная, швейная и т. п.)	9,1	33,6	12,7	20,5	11,1	87,0	0,5
ЭВМ, оргтехника, периферийное устройство	8,2	10,8	9,2	9,4	19,6	57,1	0,3
Электрозвонок	0,8	1,1	1,7	0,9	0,4	4,9	0,03
Видеозаписывающая и видеовоспроизводящая аппаратура	0,3	0,2	0,3	0,8	0,7	2,3	0,01
Трех- и более конфорочная электрическая плита	0,7	1,0	3,5	2,5	3,3	11,0	0,1
Холодильник, используемый в быту	25,5	31,4	29,1	41,1	39,1	166,1	0,9
Электроинструмент	6,4	3,6	37,4	6,9	14,4	68,7	0,4

Окончание табл. 4

Изделие, устройство, от которого возник пожар	Прямой ущерб, млн р.						Доля за 5 лет, %
	2016	2017	2018	2019	2020	2016–2020 гг.	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Кабель, провод	2470,8	3172,8	3450,6	2327,6	2132,6	13 554,3	77,2
в т. ч. алюминиевый провод	–	528,5	502,8	459,6	458,3	1949,2	11,1
в т. ч. открытый алюминиевый провод	–	–	–	331,0	327,2	658,2	3,7
в т. ч. скрытый алюминиевый провод	–	–	–	128,6	131,2	259,7	1,5
в т. ч. алюминиевый кабель	–	90,8	253,6	104,1	98,0	546,5	3,1
в т. ч. открытый алюминиевый кабель	–	–	–	69,2	51,7	120,8	0,7
в т. ч. скрытый алюминиевый кабель	–	–	–	34,9	46,3	81,2	0,5
в т. ч. медный провод	–	1334,8	2349,2	1342,5	1319,6	6346,1	36,2
в т. ч. открытый медный провод	–	–	–	892,7	864,3	1757,0	10,0
в т. ч. скрытый медный провод	–	–	–	449,8	455,4	905,2	5,2
в т. ч. медный кабель	–	1203,8	336,1	420,6	254,1	2214,6	12,6
в т. ч. открытый медный кабель	–	–	–	275,9	222,4	498,3	2,8
в т. ч. скрытый медный кабель	–	–	–	144,7	31,7	176,5	1,0
в т. ч. саморегулирующийся нагревательный кабель	–	–	–	0,8	2,5	3,3	0,02
в т. ч. вид кабеля, провода не установлен	0	14,9	8,9	0,0	0,0	23,8	0,1
Металлическая электрическая печь индивидуального изготовления	–	6,9	2,3	2,1	3,9	15,2	0,1
Металлическая электрическая печь заводского изготовления	–	7,2	6,7	22,8	10,1	46,8	0,3
Всего по электрооборудованию	**3055,4**	**3987,3**	**4217,7**	**3123,8**	**3168,7**	**17 552,9**	**100,0**

Анализ распределения данного показателя по видам кабелей и проводов показывает, что наибольший материальный ущерб за период 2019–2020 гг. причинен пожарами, произошедшими от открытых медных проводов – 1 757,0 млн р. (39,4 % от ущерба, нанесенного пожарами от кабелей и проводов) (рис. 4). Ущерб от пожаров, источниками которых стали скрытые медные провода, составил 905,2 млн р. (20,3 %), открытые алюминиевые провода – 658,2 млн р. (14,8 %), открытые медные кабели – 498,3 млн р. (11,2 %).

Рис. 4. Распределение прямого ущерба (в действующих ценах) от пожаров, возникших от кабелей и проводов в Российской Федерации в 2019–2020 гг. в зданиях, сооружениях жилого сектора и общественных зданиях, сооружениях, по видам кабелей и проводов

Выводы

Проведенный анализ показал, что наибольшее число пожаров, погибших и травмированных людей, прямой ущерб от пожаров, возникших от электроизделий и устройств в зданиях, сооружениях жилого сектора и общественных зданиях, сооружениях, соответствует электрическим кабелям и проводам. На долю данных изделий пришлось более 65,8 % пожаров (126 727 ед.), 58,6 % погибших людей (5259 чел.), 59 % травмированных людей (6565 чел.) и 77,2 % прямого материального ущерба (13 554,3 млн р.) от общего ущерба от пожаров от электрооборудования на рассматриваемых объектах за 5 лет. Из числа видов кабелей и проводов наибольшие значения всех 4 показателей соответствуют открытым медным проводам. От медных кабелей и проводов за 2019–2020 гг. произошло 66,76 % пожаров, от алюминиевых – 33,06 %, от саморегулирующихся нагревательных кабелей – 0,17 % пожаров от общего числа пожаров от кабелей и проводов.

От выключателей, вилок, электророзеток, разветвителей произошло 9,6 % пожаров (18 424 ед.), бытовых электронагревательных приборов – 6,4 % (12 385 ед.), электрораспределительных щитов, электросчетчиков – 5,6 % (10 715 ед.), электроосветительных приборов – 2,4 % (4712 ед.). От любых других электрических изделий и устройств возникало не более 1,7 % пожаров. Из числа бытовых электронагревательных приборов более половины пожаров (52,9 %) произошло от электрообогревательных приборов.

Максимальные значения числа погибших и травмированных людей, прямого материального ущерба также пришлись на пожары, источниками которых являлась электропроводка.

Список литературы

1. *Сибирко В.И., Малёмина Е.Н., Гончаренко В.С., Мартынов В.А.* Обстановка с пожарами, возникшими в Российской Федерации в 2011–2020 гг. от электрических изделий и устройств на различных объектах // Актуальные вопросы пожарной безопасности. 2021. № 4 (10). С. 55–64.

2. Об утверждении Плана научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ МЧС России на 2022 год и плановый период 2023 и 2024 годов: приказ МЧС России от 21.12.2021 № 893.

3. Факторы роста числа пожаров в Российской Федерации на объектах жилого сектора / *В.И. Сибирко, Н.Г. Чабан, М.В. Загуменнова, Н.А. Зуева, Т.А. Чечетина, Е.А. Петрова, Е.С. Преображенская* // Пожарная безопасность. 2015. № 4. С. 177–186.

4. Актуальные вопросы пожарной безопасности кабельных изделий / *С.А. Лупанов, В.И. Сибирко, А.И. Рябиков, Г.И. Смелков, В.А. Пехотиков* // Электроэнергия. Передача и распределение. 2016. № 3. С. 88–93.

5. О формировании электронных баз данных учета пожаров и их последствий [Электронный ресурс]: приказ МЧС России от 24.12.2018 г. № 625. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

Статья поступила в редакцию 28.03.2022; одобрена после рецензирования 06.04.2022; принята к публикации 13.04.2022.

Сибирко Виталий Иванович – начальник сектора; ***Малёмина Екатерина Николаевна*** – старший научный сотрудник; ***Гончаренко Валентина Сергеевна*** – научный сотрудник; ***Мартынов Владимир Алексеевич*** – старший научный сотрудник. Тел. (495) 524-81-05. E-mail: otdel-16@vniipo.ru.

Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ФГБУ ВНИИПО МЧС России), г. Балашиха, Московская область, Россия.

Vitaly I. Sibirko – Chief of Sector; ***Ekaterina N. Malemina*** – Senior Researcher; ***Valentina S. Goncharenko*** – Researcher; ***Vladimir A. Martynov*** – Senior Researcher.

All-Russian Research Institute for Fire Protection (VNIIPO), the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters (EMERCOM of Russia), Balashikha, Moscow region, Russia.

УДК 394.46

К 85-летию ВНИИПО

К 110-Й ГОДОВЩИНЕ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ СОЛОМОНА ИСААКОВИЧА ТАУБКИНА (30.01.1912–25.03.2007)

В этом году ФГБУ ВНИИПО МЧС России отмечает 85-летний юбилей. Институту с его богатой историей, ведущий отсчет с 1937 года, есть чем гордиться: разработано и произведено большое количество пожарной техники, средств противопожарной защиты, огнетушащих веществ, средств индивидуальной защиты и спасения людей при пожарах и других чрезвычайных ситуациях. Однако предметом особой гордости и достоянием института являются его сотрудники – целая плеяда ученых, среди которых достойное место принадлежит основоположнику отечественной школы советского периода в области огнезащиты и методологии оценки пожарной опасности веществ и материалов различного агрегатного состояния, полковнику внутренней службы, ветерану Великой Отечественной войны (1941–1945), ветерану подразделений особого риска Соломону Исааковичу Таубкину. В 2022 году с его именем связана знаменательная дата – 110 лет со дня рождения.

Соломон Исаакович с юных лет проявлял интерес к химии. В 1929 году после окончания школы работал на Дорогомиловском химическом заводе рабочим, а затем старшим лаборантом. В 1930 году поступил учиться в вечерний химико-технологический учебный комбинат им. В.И. Ленина. В 1933 году был переведен на очное отделение Московского химико-технологического института им. Д.И. Менделеева (МХТИ). Одновременно при выполнении дипломной работы продолжал трудиться в должности инженера-проектировщика в ГИПРОХИМе. После окончания МХТИ в 1935 году работал руководителем опытно-исследовательской группы на заводе в г. Дзержинске (Горьковская область). С 1939 по 1976 год жизнь С.И. Таубкина была связана с ВНИИПО, где он трудился в качестве начальника отделения, начальника научного отдела.

В 1940–1941 гг. под руководством С.И. Таубкина было разработано и освоено производство средств огнезащиты, в том числе красок, обмазок (суперфосфатных, известково-глиносолевых, глиногипсовых и др.), поверхностных пропиток, которые сыграли большую роль в предотвращении развития пожаров. Особенно они были востребованы в годы Великой Отечественной войны.

Во время войны ученые института разрабатывали зажигательные составы, средства и способы их доставки к местам военных действий, а также изучали способы борьбы с зажигательными средствами противника. Для полного уничтожения крупных городов (Москва, Ленинград, Сталинград и др.) и предприятий вражеская авиация сбрасывала зажигательные авиабомбы, вследствие чего происходило катастрофическое распространение пожаров. Очень многое зависело от пожарной охраны страны: требовались эффективные средства тушения и способы предотвращения распространения пожаров. Именно такая сложнейшая задача была поставлена перед Центральным научно-исследовательским институтом противопожарной обороны (ЦНИИПО) НКВД СССР (ныне ФГБУ ВНИИПО МЧС России) Государственным Комитетом обороны. Специалисты института под руководством начальника отдела С.И. Таубкина в кратчайшие сроки разработали и освоили производство огнезащитных средств. Эти средства наносили на деревянные конструкции, что хорошо защищало их от зажигательных авиабомб и других источников зажигания. Они имели еще одно неоценимое качество – свою защитную эффективность сохраняли более 10 лет – это зафиксировано пожарно-технической станцией Ленинграда – 1953 г. В Москве, например, огнезащитной обмазкой было покрыто около 30 млн м^2, в том числе Московский Кремль, Большой театр и другие объекты, а в Ленинграде – более 20 млн м^2 деревянных конструкций, в первую очередь стропил и обрешеток чердаков.

В 1941–1943 гг. С.И. Таубкин в составе оперативных групп ГУПО НКВД СССР периодически находился в районах Юго-Западного, а также 1-го и 2-го Украинских фронтов для оказания помощи в организации борьбы с зажигательными средствами противника, обеспечении боевой готовности пожарных частей, координации действий пожарных и войсковых подразделений по защите воинских сооружений и прифронтовых населенных пунктов.

С.И. Таубкин руководил исследованиями по снижению горючести нитроцеллюлозных покрытий (использовались для лакировки тканевой обивки фюзеляжей ЯК-75 и других самолетов), повышающих их живучесть в условиях воздушного боя, а также работами по получению трудновоспламеняемых тканей и кожзаменителей. На основе нитроцеллюлозы, производимой на пороховых заводах, Таубкиным в соавторстве с сотрудниками ВНИИПО и НИИ-6 был разработан нитролинолеум пониженной горючести, применяемый для отделки помещений боевых кораблей.

С.И. Таубкин заложил научные основы подхода к созданию средств и методов испытаний (контроля) эффективности средств огнезащиты.

Вместе с тем талантливый ученый работал и в другой области: с 1949 по 1954 год он участвовал в воздушных и наземных испытаниях ядерного оружия. Поэтому С.И. Таубкин также является ветераном подразделений особого риска.

В послевоенный период под его руководством и при непосредственном участии были созданы пожарные рукава с гидроизоляционным слоем в виде латексной пленки на основе хлоропренового каучука. Разработанная им технология нанесения этой пленки на внутреннею поверхность рукавного чехла была успешно реализована в промышленности. Пожарные рукава, изготовленные по этой технологии, были в 1,5 раза легче существующих с гидроизоляцией из резины на основе дивинилового каучука. Кроме того, они были более эластичными, устойчивыми к многократному изгибу, атмосферостойкими и более дешевыми, чем существующие.

Под руководством Таубкина С.И. и при его непосредственном участии также были предложены состав и технология производства теплоотражательных

тканей и костюмов для защиты пожарных от огня. Вышеуказанные разработки были успешно внедрены.

Таубкин С.И. был одним из руководителей работы по созданию отечественной системы оценки пожаровзрывоопасности аэровзвесей и разработки способов предупреждения взрывов пыли и ограничения их последствий. Он также являлся руководителем НИР по оценке пожарной безопасности паров жидкостей и плавящихся твердых веществ.

Весьма крупной и серьезной работой, потребовавшей мобилизации сил и знаний, направленной на усовершенствование огнезащитных средств, явились исследования, связанные с разработкой вспучивающихся огнезащитных покрытий.

С 1968 года С.И. Таубкин занимался исследованием влияния химической структуры ряда веществ (алканов, алкенов и других веществ) на их пожароопасность, подготовив по его результатам ряд публикаций.

Неоднократно принимал участие в установлении причин пожаров и взрывов на различных объектах.

После ухода в отставку С.И. Таубкин работал в Управлении пожарной охраны МПС СССР, где занимался вопросами пожарной безопасности железнодорожного транспорта и перевозимых им горючих грузов. Результаты этой работы публиковались в журнале «Железнодорожный транспорт».

В его копилке более 160 научных трудов, он – автор 12 монографий.

К его наиболее известным работам относятся: «Основы огнезащиты целлюлозных материалов» (1960); «Пожаро- и взрывоопасность пылевидных материалов и технологических процессов их переработки» (1976); «Пожар и взрыв, особенности их экспертизы» (1998), а также подготовленный совместно с А.Н. Баратовым и Н.С. Никитиной «Справочник пожароопасности твердых веществ и материалов» (1961). Кроме того, С.И. Таубкин имеет более 20 авторских свидетельств на изобретения и патентов.

Отмечен 19 государственными и ведомственными наградами (орден Красной Звезды, медали «За боевые заслуги», «За трудовые заслуги», «За оборону Москвы», «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.», медаль МВД СССР «За безупречную службу» I степени, медаль Жукова и др.), знаками «Лучшему работнику пожарной охраны» (дважды), «Заслуженный работник МВД», «Фронтовик 1941–1945», медалью ВДНХ [1].

Чтобы понять, насколько значима научная деятельность С.И. Таубкина, рассмотрим наиболее известные его труды.

Способы и средства огнезащиты древесины

Таубкин С.И. (инж.-капитан) [2]

Широкий спектр вопросов, связанных с огнезащитой древесины, включая анализ процесса ее горения, рассмотрение способов огнезащиты и условий применения огнезащитных составов, методов испытаний огнезащитных покрытий, был изложен С.И. Таубкиным в данной книге.

В предисловии к изданию читаем: «Уничтожение пожарами колоссальных ценностей должно было вызвать широкое внедрение мероприятий, связанных с огнезащитой древесины, являющейся наиболее распространенным материалом, применяемым в строительстве. Однако накопленный в исследовательских лабораториях опыт по огнезащите дерева используется недостаточно. Довольно широкое применение, в условиях ПВО, простейших огнезащитных красок и обмазок носит до сего времени случайный характер».

[1] Пожарная безопасность: энцикл. 6-е изд., испр. и доп. М.: ВНИИПО, 2019. 603 с.

[2] *Таубкин С.И.* Способы и средства огнезащиты древесины. М.; Л.: Изд-во Наркомхоза РСФСР, 1944. 76 с.

Определяя задачи настоящей книги, С.И. Таубкин писал, что основная причина медленного (даже в условиях Отечественной войны), внедрения мероприятий по приданию древесине повышенной сопротивляемости огню – недостаточная осведомленность в этом вопросе работников противопожарной обороны и инженерно-технических кадров различных отраслей промышленности. В основу работы легли результаты исследований, проведенных автором в ЦНИИПО.

Основы огнезащиты целлюлозных материалов

Таубкин С.И. [3]

Сам автор так охарактеризовал содержание данного издания: «Необходимость всестороннего освещения вопросов огнезащиты целлюлозных материалов и рассмотрение ее впервые как определенной дисциплины, а не собрания отдельных рецептов, определили далеко не легкие задачи настоящей книги».

В книге дается представление о целлюлозных материалах (древесина, древесноволокнистые материалы, хлопчатобумажные и льняные ткани и т. п.) и их горючести, описываются способы и средства огнезащиты данных материалов. Кроме существующих способов огнезащиты, описываются методы ее оценки. Анализируются теории, связанные с огнезащитой целлюлозных материалов (химический способ и способ покрытий). Приводятся сведения об огнезащитных красках, обмазках и пропитках, данные о свойствах термоизолирующих одежд типа штукатурки, повышающих сопротивляемость древесины огню, сведения о поведении незащищенной и защищенной древесины в условиях пожара, о применении огнезащищенной древесины и способах ее защиты в различных условиях. Рассматриваются вопросы о неводоустойчивой, водоустойчивой и атмосфероустойчивой огнезащитных пропитках ткани, о применении огнезащищенных тканей. Обсуждаются экономические аспекты производства огнезащитных работ. Издание адресовано научным и инженерно-техническим работникам ведомств и пожарной охраны, знакомым с химией.

Справочник пожароопасности твердых веществ и материалов

Таубкин С.И., Баратов А.Н., Никитина Н.С. [4]

Настоящий труд, несмотря на то, что написан давно, не потерял своей актуальности и сейчас. Именно поэтому многие ученые и практики в своей работе опираются на него: данные, представленные в справочнике, помогают решать самые злободневные задачи в области пожарной безопасности. В нем приведены сведения о пожарной опасности 194 твердых веществ и материалов.

В данном справочнике представлены следующие разделы:

I. Характеристика пожарной опасности твердых веществ и материалов:

Условия возникновения горения;

Показатели пожарной опасности твердых веществ и материалов.

II. Методы определения показателей пожарной опасности твердых веществ и материалов:

А. Определение склонности веществ и материалов к возгоранию;

Б. Определение температурных показателей пожароопасности веществ и материалов:

1. Методика определения температур воспламенения, тления при самовозгорании и самовоспламенении веществ и материалов.

[3] *Таубкин С.И.* Основы огнезащиты целлюлозных материалов. М.: Изд-во Министерства коммунального хозяйства РСФСР, 1960. 347 с.

[4] *Таубкин С.И., Баратов А.Н., Никитина Н.С.* Справочник пожароопасности твердых веществ и материалов. М.: Изд-во Министерства коммунального хозяйства РСФСР, 1961. 147 с.

2. Методика определения температур самонагревания веществ и материалов.

В. Методика определения склонности веществ и материалов к тепловому самовозгоранию.

III. Справочные таблицы по пожарной опасности твердых веществ и материалов.

Любой пожар начинается с возгорания или самовозгорания отдельных материалов и уже потом переходит в стадию развившегося. Поэтому для пожарной профилактики очень важны сведения как об огнестойкости материалов и конструктивных элементов, так и об их пожарной опасности, основной характеристикой которой является склонность к возгоранию и самовозгоранию.

Для того чтобы снизить вероятность пожаров на объектах промышленности и сельского хозяйства, необходимо знать свойства материалов и применять наименее горючие из них. Актуальность вопроса оценки пожарной опасности твердых материалов способствовала проведению в ЦНИИПО специальной исследовательской работы, на ее результатах основан настоящий справочник.

Применение новых видов материалов (пластмассы, искусственные волокна, каучуки, изоляционные и строительные материалы) в народном хозяйстве вызвало необходимость изучения степени их пожарной опасности. Это касается также и целого ряда сравнительно давно применяемых материалов и строительных конструктивных элементов.

Пожаро- и взрывоопасность пылевидных материалов и технологических процессов их переработки

Таубкин С.И., Таубкин И.С. [5]

В книге в обобщенном виде представлены разрозненные сведения по пожаро- и взрывоопасности пылевидных материалов во взвешенном (аэрозоль) и осажденном (аэрогель) состояниях, а также по основным технологическим процессам их переработки в химической промышленности. Описываются методы исследования пожарной опасности пылевидных материалов и веществ, классификация по их взрывоопасности. Рассмотрены принципиальные основы защиты технологических процессов от пожаров и взрывов. Издание предназначено для инженерно-технического персонала предприятий, научно-исследовательских и проектных организаций, а также для работников пожарной охраны и инспекций Госгортехнадзора.

Пожар и взрыв, особенности их экспертизы

Таубкин С.И. [6]

Приводятся обобщенные данные об особенностях возникновения, развития и последствиях пожара и взрыва, которые зависят от свойств веществ и материалов, источников загорания, условий протекания процесса. На их основе устанавливают направленность и продолжительность его развития, температурные условия, а также выявляют характерные признаки первичного очага горения и эпицентра взрыва. Представлены также экспериментальные и расчетные данные, используемые при экспертизе. На конкретных примерах рассматриваются необходимые компоненты (методические, судебно-технические и др.) исследования пожара и взрыва в целях установления их причины, сопутствующих факторов и обстоятельств, нарушений правил безопасности, а также для разработки профилактических мероприятий. Анализируются признаки поджога, данные,

[5] *Таубкин С.И., Таубкин И.С.* Пожаро- и взрывоопасность пылевидных материалов и технологических процессов их переработки. М.: Химия, 1976. 264 с.

[6] *Таубкин С.И.* Пожар и взрыв, особенности их экспертизы. М.: ВНИИПО, 1999. 600 с.

необходимые для установления мотивов, способов его совершения, выявления причины пожара и взрыва и пр. Приводятся методические рекомендации по сбору этих данных на месте происшествия.

Издание предназначено для инженерно-технического персонала пожарной охраны, работников предприятий и институтов, привлекаемых к выполнению экспертиз, а также для организаций, ведающих надзором за безопасностью, страховых компаний, прокурорско-следственных работников и судей. Книга представляет интерес для проектировщиков, разработчиков технологических процессов, эксплуатационников, так как позволяет решать вопросы, связанные с профилактикой пожаров и взрывов.

Таким образом, основываясь даже на небольшом обзоре трудов ученого, можно понять, насколько весомый вклад он внес в науку о пожарах и о борьбе с ними.

Кроме того, что Соломон Исаакович Таубкин является основоположником отечественной школы советского периода в области огнезащиты, он принимал активное участие в воспитании и становлении многих ученых в области обеспечения пожарной безопасности. Достойным продолжателем дела отца можно назвать его сына.

Игорь Соломонович Таубкин (кандидат технических наук, почетный сотрудник Министерства юстиции России, почетный член Совета ветеранов Следственного комитета России) – один из организаторов судебной пожарно-технической экспертизы (СПТЭ) в судебно-экспертных учреждениях Минюста России, а также основоположник взрывотехнологической экспертизы (СВТЭ) в России. С 1955 по 1957 год работал слесарем в ПЭМ ЦНИИПО МВД СССР. С 1971 года – сотрудник Российского федерального центра судебной экспертизы при Минюсте России. 36 лет руководил отделом экспертных исследований пожаров и взрывов (единственный отдел такого профиля в стране).

Являлся руководителем экспертных комиссий по наиболее крупным делам о пожарах и взрывах, произошедших в стране на различных объектах Минобороны России, промышленности, транспорта, сельского и коммунального хозяйства (гостиница «Россия», Российский университет дружбы народов, Останкинская телебашня, железнодорожная станция Арзамас-2 и др.). Принимал участие в экспертизе по факту аварии на атомном подводном крейсере «Курск». С 2007 года – главный эксперт по пожарам и взрывам.

Автор более 240 научных статей (в том числе изданных за рубежом) по теоретическим, научно-методическим и организационным вопросам СПТЭ и СВТЭ, многим аспектам пожаровзрывобезопасности различных объектов, веществ и материалов, а также 8 книг. В их числе монографии «Пожаро- и взрывоопасность пылевидных материалов и технологических процессов их переработки» [7], «Судебная экспертиза техногенных взрывов» [8], «Поджог. Мотивы, признаки, способы и средства» [9]. Обладатель 31 авторского свидетельства на изобретения и патентов [10].

[7] *Таубкин С.И., Таубкин И.С.* Пожаро- и взрывоопасность пылевидных материалов и технологических процессов их переработки. М.: Химия, 1976. 264 с.
[8] *Таубкин И.С.* Судебная экспертиза техногенных взрывов. М.: Изд-во «Юрлитинформ», 2009. 592 с.
[9] *Таубкин И.С.* Поджог. Мотивы, признаки, способы и средства. Методические рекомендации экспертам и следователей. М.: ФБУ РФЦСЭ при Минюсте России, 2017. 324 с.
[10] Пожарная безопасность: энцикл. 6-е изд., испр. и доп. М.: ВНИИПО, 2019. 603 с.

Награды: медаль ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени, медаль «200 лет МВД России», «За добросовестный труд» II степени и «За вклад в судебную экспертизу» Минюста России, серебряная медаль ВДНХ, а также знак «За заслуги» МЧС России и др.

Лучшая награда для ученого – это когда плоды его труда востребованы, а его идеи продолжают жить и развиваться!

Материал (поступил в редакцию 03.02.2022 г.)

подготовили:

И.В. КАТАРГИНА, зам. нач. НИЦ;
В.Н. БРЕШИНА, ст. науч. сотр.;
Е.Е. АРХИПОВА, ст. науч. сотр.
(ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

УДК 614.84:006.44

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО КОМИТЕТА ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ ТК 274 «ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Стандартизация в соответствии с п. 14 ст. 2 Федерального закона [1] – это деятельность по разработке (ведению), утверждению, изменению (актуализации), отмене, опубликованию и применению документов по стандартизации и иная деятельность, направленная на достижение упорядоченности в отношении объектов стандартизации.

Также в соответствии с Федеральным законом [2]стандартизация направлена на достижение следующих целей:

1. Содействие социально-экономическому развитию Российской Федерации.

2. Содействие интеграции Российской Федерации в мировую экономику и международные системы стандартизации в качестве равноправного партнера.

3. Улучшение качества жизни населения страны.

4. Обеспечение обороны страны и безопасности государства.

5. Техническое перевооружение промышленности.

6. Повышение качества продукции, выполнения работ, оказания услуг и повышение конкурентоспособности продукции российского производства.

Актуальность работы системы стандартизации всегда находится на стыке геополитических процессов и внутреннего развития страны, особенно остро это ощущается в связи с расширением деятельности Евразийского экономического союза.

Для участия в подготовке предложений по формированию государственной политики Российской Федерации в сфере стандартизации создаются технические комитеты по стандартизации. Под техническим комитетом по стандартизации понимается форма сотрудничества заинтересованных юридических лиц (в том числе научных организаций в сфере стандартизации, общественных организаций и объединений), зарегистрированных в соответствии с законодательством Российской Федерации на ее территории, а также государственных органов, органов местного самоуправления и государственных корпораций для разработки документов национальной системы стандартизации и их экспертизы, проведения экспертизы иных документов по стандартизации по закрепленным объектам стандартизации или областям деятельности, участия в работах по международной стандартизации и региональной стандартизации в закрепленных областях деятельности.

ТК 274 «Пожарная безопасность» осуществляет свою деятельность в соответствии с положением, утвержденным приказом [3]. Функции по ведению дел секретариата ТК 274 возложены на Федеральное государственное бюджетное

[1] О стандартизации в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федер. закон Рос. Федерации от 29 июня 2015 года № 162-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 19 июня 2015 г.: одобр. Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 24 июня 2015 г. (в ред. Федер. закона от 30 дек. 2020 г. № 523-ФЗ). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

[2] Там же.

[3] Об организации деятельности технического комитета по стандартизации «Пожарная безопасность»: приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 января 2018 г. № 159.

учреждение «Всероссийский ордена "Знак Почета" научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» (ФГБУ ВНИИПО МЧС России).

В 2021 г. состав ТК 274 был обновлен. В течение отчетного периода в секретариат технического комитета поступили 27 заявок от заинтересованных организаций на вступление в ТК 274. Секретариатом и руководством технического комитета были рассмотрены представленные заявки на вступление, а также проведен анализ деловой активности организаций – полноправных членов ТК 274, в связи с этим на осеннем заседании ТК 274 были приняты следующие решения:

1. Исключить из состава технического комитета 3 организации, не принимавшие участия в работе комитета в отчетном периоде.

2. Перевести в статус наблюдателей 2 организации – полноправных члена ТК 274, получившие неоднократные предупреждения о возможном исключении.

3. По представлению Росстандарта включить в состав ТК 274 в качестве полноправных членов 3 организации с образованием нового подкомитета – ПК 6 «Огнестойкие и взломостойкие средства надежного хранения».

4. Включить в состав ТК 274 в качестве полноправных членов 10 организаций, принявших активное участие в обсуждении документов.

Таким образом, приказом [4] утвержден обновленный состав ТК 274 в количестве 119 организаций – полноправных членов технического комитета. Также он утверждает новую структуру ТК 274 в составе 6 профильных подкомитетов:

- ПК 1 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- ПК 2 «Системы обнаружения и тушения пожаров»;
- ПК 3 «Мобильные средства пожаротушения»;
- ПК 4 «Пожарно-спасательное вооружение, средства индивидуальной защиты и спасения»;
- ПК 5 «Экспертиза сводов правил»;
- ПК 6 «Огнестойкие и взломостойкие средства надежного хранения».

Всего в компетенции ТК 274 находятся 202 стандарта, из них: 45 межгосударственных и 157 национальных. Из 202 стандартов за последние 10 лет разработаны или обновлены 89 стандартов, из них: 11 межгосударственных и 78 национальных.

Все 17 проектов стандартов, которые были включены в план работы ТК 274 на 2021 г., разрабатывались за счет средств разработчика, из них: 12 стандартов за счет средств, выделяемых из федерального бюджета МЧС России, 5 стандартов за счет собственных средств организаций-разработчиков.

За 2021 год разработаны первые редакции 5 проектов новых национальных стандартов и (или) предварительных национальных стандартов из 6 запланированных:

1. ГОСТ Р «Установки сдерживания пожара водяные автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний»;

2. ГОСТ Р «Полигоны испытательные, учебно-тренировочные пожарного и аварийно-спасательного назначения. Классификация. Общие технические требования»;

[4] О внесении изменений в приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 января 2018 г. № 159, состав, структуру и положение о техническом комитете по стандартизации «Пожарная безопасность»: приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 7 декабря 2021 г. № 2735.

3. ГОСТ Р «Оборудование противодымной защиты зданий и сооружений. Клапаны избыточного давления. Методы испытаний на огнестойкость»;

4. ГОСТ Р «Оборудование противодымной защиты зданий и сооружений. Обратные клапаны. Метод испытаний на огнестойкость»;

5. ПНСТ «Пожарная опасность веществ и материалов. Средства огнезащиты. Идентификация методом термического анализа (термогравиметрия), с использованием математической статистики».

Разработка изменения № 1 ГОСТ Р 12.3.047-2012 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы испытаний» была перенесена на 2022 год в связи с тем, что разработчику для проведения дополнительных испытаний потребовалось больше времени, чем было запланировано.

За 2021 год разработаны первые редакции 10 проектов новых межгосударственных стандартов из 11 запланированных:

1. ГОСТ «Системы пожаротушения стационарные. Рукавные системы. Часть 1. Барабаны с полужесткими рукавами. Общие технические требования. Методы испытаний».

2. ГОСТ «Системы пожаротушения стационарные. Рукавные системы. Часть 2. Рукавные системы с плоско укладывающимся рукавом. Общие технические требования. Методы испытаний».

3. ГОСТ «Установки водяного и пенного пожаротушения. Оповещатели пожарные звуковые гидравлические. Общие технические требования. Методы испытаний».

4. ГОСТ «Техника пожарная. Пояса пожарные спасательные. Общие технические требования. Методы испытаний».

5. ГОСТ «Техника пожарная. Рукава пожарные спасательные. Общие технические требования. Методы испытаний».

6. ГОСТ «Техника пожарная. Трапы спасательные пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний».

7. ГОСТ «Техника пожарная. Генераторы огнетушащего аэрозоля переносные. Общие технические требования. Методы испытаний».

8. ГОСТ «Извещатели пожарные дымовые проточные. Общие технические требования. Методы испытаний».

9. ГОСТ «Огнетушащие вещества. Порошки огнетушащие. Общие технические требования. Методы испытания».

10. ГОСТ «Техника пожарная. Огнетушители переносные. Общие технические требования. Методы испытания».

Разработка ГОСТ «Техника пожарная. Инструмент для проведения специальных работ на пожарах. Общие технические требования. Методы испытаний» была перенесена на 2022 год.

Из 11 включенных в ПНС-2021 межгосударственных стандартов 7 проектов ГОСТ разработаны в соответствии с «Программой 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 требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» (ТР ЕАЭС 043/2017) и осуществления оценки соответствия объектов технического регулирования»,

утвержденной Решением Коллегии Евразийской Экономической Комиссии [5].

В общей сложности в 2021 г. ТК 274 вел работу по 106 стандартам, из них: 93 ГОСТ и 13 ГОСТ Р.

В рамках проводимого в 2021 году межгосударственного голосования секретариатом ТК 274 проводилась работа по рассмотрению окончательных редакций 14 проектов ГОСТ, разработанных Республикой Беларусь в поддержку ТР ЕАЭС 043/2017 [6]и размещенных на голосование в 2020–2021 гг. Позиция Российской Федерации формировалась на основе результатов заочного голосования по каждому ГОСТ организациями – членами ТК 274 на основе консенсуса. По всем проектам ГОСТ достичь консенсуса сразу не удалось. Проводились согласительные совещания для снятия разногласий с разработчиками стандартов в online-режиме. По 10 стандартам удалось устранить все разногласия и в результате достичь консенсуса:

1. ГОСТ 34720-2021 «Клапаны противопожарные вентиляционных систем. Метод испытания на огнестойкость».
2. ГОСТ 30694-2021 «Каски пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний».
3. ГОСТ 34734-2021 «Средства индивидуальной защиты ног пожарного. Общие технические требования. Методы испытаний».
4. ГОСТ 34727-2021 «Техника пожарная. Автоподъемники пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний».
5. ГОСТ 34728-2021 «Техника пожарная. Автопеноподъемники пожарные. Общие технические условия. Методы испытаний».
6. ГОСТ 34729-2021 «Техника пожарная. Автолестницы пожарные. Требования безопасности. Методы испытаний».
7. ГОСТ 11101-2021 «Техника пожарная. Стволы пожарные воздушно-пенные. Общие технические требования. Методы испытаний».
8. ГОСТ 34778-2021 «Техника пожарная. Стволы пожарные лафетные. Общие технические требования. Методы испытаний».
9. ГОСТ 9923-2021 «Техника пожарная. Стволы пожарные ручные. Общие технические требования. Методы испытаний».
10. ГОСТ 34779-2021 «Техника пожарная. Рукава пожарные напорные. Общие технические требования. Методы испытаний».

При голосовании по проекту ГОСТ «Конструкции строительные. Светопрозрачные ограждающие конструкции и заполнения проемов. Метод испытаний на огнестойкость» также получен положительный результат, но стандарт еще не принят.

По проекту ГОСТ «Техника пожарная. Автомобили аварийно-спасательные. Общие технические условия» консенсуса достичь не удалось и совместно с разработчиками принято решение отказаться от разработки этого стандарта, а требования к данной продукции включить в разрабатываемый проект ГОСТ «Техника пожарная. Специальные пожарные автомобили. Общие технические

[5] Решение Коллегии Евразийской Экономической Комиссии 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 требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» (ТР ЕАЭС 043/2017) и осуществления оценки соответствия объектов технического регулирования».

[6] О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения: Технический регламент Евразийского экономического союза (ТР ЕАЭС 043/2017).

требования. Методы испытаний».

По 2 проектам ГОСТ, разработанным Республикой Беларусь, межгосударственное голосование пока не завершено.

Организации – члены ТК 274 в конце 2021 года приступили к рассмотрению первой редакции проекта ГОСТ «Техника пожарная. Установки воздушно-дисперсионного пожаротушения автоматические. Модули. Общие технические условия», разработанного Республикой Казахстан в поддержку ТР ЕАЭС 043/2017 [7].

В 2021 году приказами Росстандарта утверждены 14 национальных стандартов, разработанных в рамках деятельности ТК 274. Также за отчетный период Межгосударственным советом по стандартизации, сертификации и метрологии по результатам голосования приняты 3 межгосударственных стандарта, разработанных в рамках деятельности технического комитета.

За отчетный период секретариат ТК 274 обеспечил сбор предложений в «Программу национальной стандартизации на 2022 год» (далее – ПНС-2022) от организаций – членов ТК 274 и других заинтересованных организаций. Проект предложений технического комитета в ПНС-2022 включает в себя разработку 2 национальных стандартов и 7 межгосударственных, 3 из которых будут разрабатываться в соответствии с Программой, утвержденной Федеральным законом [8]. Подготовленный проект предложений одобрен большинством голосов заочным голосованием, проведенным ТК 274. Предложения были включены в ПНС-2022, которая утверждена приказом [9].

В отчетном периоде по инициативе ТК 274 продлен до 1 мая 2024 г. срок приостановки действия межгосударственного стандарта ГОСТ 12.1.044-2018 «Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывобезопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения». Это решение обусловлено ухудшением санитарно-эпидемиологической обстановки, связанным с распространением новой коронавирусной инфекции Covid-19, в связи с чем не все испытательные лаборатории (в т. ч. зарубежные) смогли провести свое дооснащение необходимым оборудованием для проведения испытаний по новым методам ГОСТ 12.1.044-2018. Кроме того, при разработке изменений в указанный стандарт, выявлена необходимость проведения дополнительных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с привлечением заинтересованных сторон.

В соответствии с приказом [10] ТК 274 поручено представлять интересы России в 2 зеркальных технических комитетах Международной организации по стандартизации (ИСО):

1. ИСО/ТК 21 «Оборудование для противопожарной защиты и пожаротушения».

2. ИСО/ТК 92 «Пожарная безопасность».

---

[7] Там же.

[8] О стандартизации в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федер. закон Рос. Федерации от 29 июня 2015 года № 162-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 19 июня 2015 г.: одобр. Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 24 июня 2015 г. (в ред. Федер. закона от 30 дек. 2020 г. № 523-ФЗ). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

[9] Об утверждении Программы национальной стандартизации на 2022 год: приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 ноября 2021 г. № 2459.

[10] Об организации деятельности технического комитета по стандартизации «Пожарная безопасность»: приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 января 2018 г. № 159.

Также ФГБУ ВНИИПО МЧС России Росстандартом поручено представлять интересы России в 1 техническом комитете Международной электротехнической комиссии (далее – МЭК) – МЭК/ТК 89 «Испытания на пожарную опасность».

В рамках работы указанных технических комитетов за отчетный период:

- проведено голосование по 83 проектам международных стандартов: 64 проектам стандартов ИСО и 19 проектам стандартов МЭК;

- продолжается разработка 1 проекта международного стандарта в рамках совместной работы ИСО/ТК 21/ПК 5.

Представители ФГБУ ВНИИПО МЧС России, являющиеся российскими экспертами, приняли участие в 4 заседаниях ИСО/ТК 92/ПК 3 и 14 заседаниях МЭК/ТК 89 в режиме видеоконференции.

За отчетный период было проведено 4 заседания ТК 274:

- 14 мая 2021 г. – очное юбилейное заседание, посвященное 30-летию со дня создания ТК 274 и вопросам деятельности технического комитета;

- 24 августа 2021 г. – заочное голосование по проекту предложений ТК 274 в ПНС-2022;

- 22 октября 2021 г. – очередное очное заседание, на котором рассматривались вопросы деятельности технического комитета за 2021 г., изменения состава и структуры ТК 274, вопросы, касающиеся межгосударственного голосования по проектам стандартов.

- 25 октября 2021 г. – заочное голосование по проекту ГОСТ Р «Оценка соответствия. Правила подтверждения соответствия средств обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения».

Пандемия новой коронавирусной инфекции Covid-19 внесла значительные коррективы в проведение заседаний ТК 274 и его подкомитетов. Большинство вопросов деятельности технического комитета рассматривались на заседаниях, которые проводились в форме заочного голосования. Такой формат является простым в организации, но в связи с отсутствием возможности активного очного обсуждения вопросов все разногласия приходится снимать по переписке, что занимает намного больше времени.

Также в 2021 году проведено 17 заседаний подкомитетов ТК 274 путем проведения заочного голосования.

В ноябре – декабре 2021 г. секретариат ТК 274 прошел обучение в Академии стандартизации, метрологии и сертификации по программам обучения «Стандартизация (подготовка экспертов)» и «Стандартизация. Специальное обучение экспертов».

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации [11] в обязанности технических комитетов по стандартизации входит согласование проектов сводов правил, затрагивающих область действия технического комитета, а также проведение экспертизы профильных проектов сводов правил. Правила проведения экспертизы проектов сводов правил установлены приказом [12].

В ТК 274 вопросы проведения экспертизы сводов правил, курирования их разработки, утверждения и регистрация возложены на ПК 5 «Экспертиза сводов правил». За отчетный период проведена экспертиза и подготовлены экспертные заключения на 6 проектов сводов правил, разработанных ФГБУ ВНИИПО МЧС России:

[11] Об утверждении Правил разработки, утверждения, опубликования, изменения и отмены сводов правил: постановление Правительства Российской Федерации от 1 июля 2016 г. № 624.

[12] Об утверждении Порядка проведения экспертизы проекта свода правил: приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 октября 2016 г. № 1635.

1. СП 3.13130 «Системы противопожарной защиты. Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре в здании, сооружении. Требования пожарной безопасности».

2. СП 505.1311500.2021 «Расчет пожарного риска. Требования к оформлению».

3. СП 514.1311500.2022 «Временные здания и сооружения для проведения мероприятий с массовым пребыванием людей. Требования пожарной безопасности».

4. СП «Навесные фасадные системы с воздушным зазором. Обеспечение пожарной безопасности при монтаже, эксплуатации и ремонте».

5. СП «Системы передачи извещений о пожаре. Нормы и правила проектирования».

6. Изменение № 2 в СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям».

Путем проведенного заочного голосования экспертные заключения утверждены и направлены в ФГБУ ВНИИПО МЧС России. Одновременно с этим ТК 274 проводит экспертизу и согласование проектов сводов правил, представляемых иными разработчиками. По представлению технического комитета по стандартизации ТК 465 «Строительство» (далее – ТК 465) за отчетный период были рассмотрены и согласованы 11 проектов сводов правил, разработанных в соответствии с «Планом разработки и утверждения сводов правил и актуализации ранее утвержденных сводов правил, строительных норм и правил на 2021 г.». Соответствующие заключения были направлены в ТК 465.

Исходя из вышеизложенного, можем сделать вывод, что цели работы ТК 274 в 2021 году достигнуты в полном объеме. В отчетном периоде технический комитет осуществлял деятельность по разработке (ведению), утверждению, изменению (актуализации), отмене, опубликованию и применению документов по стандартизации, а также иную деятельность, направленную на достижение упорядоченности в отношении объектов стандартизации.

Необходимо отметить, что ТК 274 продолжает функционировать в условиях ограничительных мер, связанных с распространением новой коронавирусной инфекции Covid-19. При этом руководство технического комитета, его секретариат и организации – члены ТК 274 продолжают добросовестно выполнять свои обязанности. Невозможность проведения очных заседаний подкомитетов и комитета в целом затрудняли процессы достижения консенсуса, удлиняли сроки разработки документов и выработки согласованных позиций по отдельным проблемным вопросам, но это не отразилось на выполнении плана работы ТК 274.

Материал (поступил в редакцию 09.03.2022 г.)
подготовили:

А.В. БЕЛОКОБЫЛЬСКИЙ, нач. отд.;
А.В. НОВИКОВА, ст. науч. сотр.;
Е.М. ГРИГОРЬЕВА, ст. науч. сотр.;
А.Н. КОХОНОВИЧ, ст. науч. сотр.
(ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

УДК 614.84:006.44

ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМИССИИ ПО АТТЕСТАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ (ЭКСПЕРТОВ) ПО ПОДТВЕРЖДЕНИЮ СООТВЕТСТВИЯ ПРОДУКЦИИ ТРЕБОВАНИЯМ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Ст. 148 Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (далее – Технический регламент) установлены дополнительные критерии, которым должна соответствовать организация, претендующая на получение аккредитации в национальной системе аккредитации в качестве органа по сертификации продукции:

- в составе организации должна осуществлять деятельность испытательная лаборатория (центр), аккредитованная в национальной системе аккредитации;
- область аккредитации испытательной лаборатории (центра) должна соответствовать или быть шире области органа по сертификации продукции;
- в составе организации работают специалисты (эксперты), аттестованные в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на решение задач в области пожарной безопасности.

Федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на решение задач в области пожарной безопасности, является МЧС России (п. 3 указа Президента Российской Федерации от 11.07.2004 г. № 868). Для реализации положений ст. 148 Технического регламента утвержден приказ МЧС России от 26.07.2018 № 299 «Об утверждении положения о порядке проведения аттестации специалистов (экспертов) по подтверждению соответствия продукции требованиям пожарной безопасности», регламентирующий:

- порядок деятельности комиссии по аттестации специалистов (экспертов) по подтверждению соответствия продукции требованиям пожарной безопасности (далее – комиссия по аттестации, эксперты);
- правила проведения аттестации заявителей, претендующих на получение аттестации экспертов;
- порядок проведения квалификационного экзамена заявителей, претендующих на получение аттестации экспертов;
- порядок приостановления, прекращения и возобновления действия аттестации экспертов.

Также утверждено распоряжение МЧС России от 05.04.2021 № 267 «Об организации деятельности по аттестации специалистов (экспертов) по подтверждению соответствия продукции требованиям пожарной безопасности», положения которого регламентируют состав комиссии по аттестации экспертов и перечень экзаменационных вопросов для проведения квалификационного экзамена заявителей, претендующих на получение аттестации экспертов. В состав комиссии по аттестации экспертов входят специалисты следующих организаций:

- Департамента образовательной и научно-технической деятельности МЧС России;
- Департамента надзорной деятельности и профилактической работы МЧС России;
- Федеральной службы по аккредитации;

- ФГБОУ ВО АГПС МЧС России;
- ФГБУ ВНИИПО МЧС России.

Основными задачами комиссии по аттестации являются рассмотрение документов, представляемых заявителями, претендующими на аттестацию в качестве экспертов, и проведение квалификационного экзамена для заявителей с целью определения наличия у претендентов:

- знаний положений нормативных правовых актов в области пожарной безопасности, технического регулирования, стандартизации, аккредитации, обеспечения единства измерений, а также нормативных документов по пожарной безопасности;
- опыта работы по подтверждению соответствия продукции требованиям пожарной безопасности;
- знаний процедур подтверждения соответствия продукции;
- опыта оформления документов и принятия решений по результатам подтверждения соответствия продукции требованиям пожарной безопасности.

Для обеспечения деятельности комиссии по аттестации специалистами ФГБУ ВНИИПО МЧС России подготовлены экзаменационные билеты для проведения письменного тестирования и устного собеседования заявителей, претендующих на получение аттестации экспертов.

За 2020–2021 годы проведено восемь заседаний комиссии по аттестации экспертов. По результатам заседания комиссий аттестовано 100 экспертов по сертификации, информация о них размещена на официальном сайте МЧС России. Можно сделать вывод, что цели работы комиссии по аттестации за 2020–2021 годы достигнуты в полном объеме.

Стоит также отметить, что по поручению центрального аппарата МЧС с 2010 года ФГБУ ВНИИПО МЧС России осуществляет анализ деятельности органов по сертификации, аккредитованных в национальной системе аккредитации на право выполнения работ по подтверждению соответствия продукции требованиям Технического регламента.

Анализ деятельности органов по сертификации осуществляется путем изучения информации о выданных сертификатах соответствия, размещаемой в реестре сертификатов соответствия на сайте Федеральной службы по аккредитации. При этом отмечается, что на сайте Федеральной службы по аккредитации содержится лишь общая информация о выданных сертификатах соответствия. Анализ такой информации не позволит дать комплексной оценки деятельности эксперта по сертификации продукции. Вместе с тем по результатам анализа деятельности органов по сертификации за 2021 год специалистами ФГБУ ВНИИПО МЧС России выявлен ряд несоответствий, допущенных при проведении подтверждения соответствия продукции требованиям Технического регламента, установлены конкретные эксперты по сертификации, допустившие такие несоответствия.

Для подтверждения выявленных нарушений комиссией по аттестации в порядке, установленном приказом МЧС России от 26.07.2018 № 299, было запрошено 18 дел по сертификации, сформированных по результатам проведения оценки соответствия продукции.

При анализе дел по сертификации большинство выявленных несоответствий подтвердились. Дополнительно выявлены следующие нарушения, допущенные экспертами при проведении сертификации продукции:

1. При подтверждении соответствия строительных и отделочных материалов в заявках на сертификацию продукции не указываются показатели пожарной опасности. Следовательно, сертификация продукции проводится формально,

основные идентификационные признаки продукции (показатели пожарной опасности) по факту не подтверждаются, а определяются по результатам сертификационных испытаний и вносятся в поля сертификатов соответствия.

Указанное нарушение является грубым несоответствием при проведении работ по подтверждению соответствия продукции.

2. Одним из этапов подтверждения соответствия продукции является проведение сертификационных испытаний. Как правило, при сертификации большой номенклатуры строительных и отделочных материалов одного изготовителя отбору для проведения сертификационных испытаний подлежит не весь спектр заявляемой на сертификацию номенклатуры продукции, а отдельные марки и типы продукции, исходя из наихудших параметров. Результаты сертификационных испытаний распространяются на всю продукцию, заявленную на сертификацию.

При этом количество (объем) образцов, типы, марки, составы и т. д., которые планируются к отбору для целей проведения сертификационных испытаний, определяются на стадии решения по заявке на сертификацию продукции. Вместе с тем, по результатам анализа представленных дел по сертификации установлено, что вышеуказанный порядок органами по сертификации не осуществляется. Таким образом, эксперт по сертификации отбирает образцы продукции для сертификационных испытаний из фактически имеющихся у изготовителя произведенных партий продукции, что является формальным подходом и не отвечает требованиям подтверждения соответствия.

3. При проведении сертификации продукции по схеме 5с Технического регламента применению подлежит сертификат СМК органа по сертификации СМК, выданного на производство сертифицируемой продукции. При этом орган по сертификации продукции в обязательном порядке должен оценить сам сертификат СМК, а также акт проверки органа по сертификации СМК, на основании которого оформлен сертификат СМК. При проведении анализа дел по сертификации установлено следующее:

- акты проверки органа по сертификации СМК носят формальный характер, являются стандартной заготовкой органа по сертификации СМК, изменению подлежат только наименования и адреса изготовителей продукции;

- во всех проанализированных актах проверки СМК имеются записи о наличии замечаний к процессу СМК производства, при этом не указано, какие именно замечания были выявлены. Также в делах по сертификации отсутствует информация об устранении замечаний, выявленных в результате проверки СМК;

- объем проверки при аудите СМК значительно меньше объема проверки, который осуществляется органом по сертификации продукции при проведении анализа состояния производства сертифицируемой продукции. Таким образом, не представляется возможным определить способность изготовителя стабильно и качественно выпускать на рынок продукцию, которая будет соответствовать установленным требованиям;

- в ряде рассмотренных дел по сертификации имеются сертификаты СМК органов по сертификации СМК, выданные за пределами имеющихся у органов по сертификации СМК областей аккредитации. Вместе с тем на основании таких сертификатов СМК органами по сертификации продукции оформлены сертификаты соответствия требованиям Технического регламента, что является грубым нарушением при подтверждении соответствия. Указанное нарушение является дополнительным свидетельством некомпетентности ряда аттестованных экспертов;

- при анализе отдельных дел по сертификации продукции установлено, что часть сертификатов соответствия выдана на продукцию, производство которой осуществляется на разных площадках, расположенных в разных государствах. Сертификаты соответствия выданы по схеме 5с Технического регламента на основании сертификатов СМК органов по сертификации СМК, при этом их действие распространяется на конкретную производственную площадку, расположенную в конкретном государстве. На остальные площадки действие сертификатов СМК не распространяется. Таким образом, сертификация продукции осуществлена с нарушением установленного порядка подтверждения соответствия, а действие сертификатов соответствия подлежит прекращению.

4. Имеют место случаи проведения сертификации продукции путем применения документов по стандартизации, требования и методы испытаний которых не распространяются на сертифицированную продукцию. Например, на соответствие требованиям Технического регламента сертифицирована фанера, применяемая в вагоностроении. При подтверждении соответствия продукции применены положения следующих документов по стандартизации:

- ГОСТ 30244-94 «Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть» в части определения показателя горючести сертифицируемой продукции;

- ГОСТ 30402-96 «Материалы строительные. Методы испытаний на воспламеняемость» в части определения показателя воспламеняемости сертифицируемой продукции;

- ГОСТ 12.1.044-89 (ИСО 4589-84) «Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения» в части определения коэффициента дымообразования и показателя токсичности сертифицируемой продукции.

При этом в соответствии с установленными правилами подтверждения соответствия сертификация фанеры, применяемой для целей вагоностроения, должна осуществляться путем применения положений ГОСТ Р 55183-2012 «Вагоны пассажирские локомотивной тяги. Требования пожарной безопасности», включенного в перечни документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Технического регламента.

Таким образом, изначально на стадии рассмотрения заявки на сертификацию продукции и принятия решения по заявке на сертификацию продукции аттестованным экспертом была допущена критическая ошибка.

5. При подтверждении соответствия продукции по схеме 4с Технического регламента имеют место случаи оформления актов о результатах анализа состояния производств сертифицированной продукции, в которых отсутствуют выводы о соответствии (несоответствии) проверенного производства установленным требованиям. Акт о результатах анализа состояния производства, в котором отсутствуют выводы о соответствии (несоответствии) проверенного производства установленным требованиям, не может являться основанием к выдаче сертификата соответствия требованиям Технического регламента.

6. В большинстве из проанализированных дел по сертификации приведена неполная идентификация сертифицируемой продукции, а в ряде случаев указанный этап подтверждения соответствия продукции вообще не проводился.

В соответствии с требованиями ч. 16 ст. 147 Технического регламента идентификация продукции осуществляется на стадии отбора образцов, а также на стадии проведения сертификационных испытаний. Основными идентифика-

ционными признаками для строительных и отделочных материалов являются следующие:

- полное наименование изготовителя, его местонахождение (адрес юридического лица) и адрес (адреса) места осуществления деятельности по изготовлению продукции (в случае если адреса различаются);
- полное наименование заявителя, его местонахождение (адрес юридического лица) и адрес (адреса) места осуществления деятельности (в случае если адреса различаются);
- наименование продукции (вид, марка, тип, коллекция и т. д.), обозначение продукции, присвоенное изготовителем;
- характеристики продукции: состав, плотность, применяемые связующие вещества, комплектность, показатели пожарной опасности и т. д.;
- обозначение документов, в соответствии с которыми осуществляется изготовление продукции (ГОСТ Р, технические условия, технические описания и т. д.);
- назначение, рекомендации по применению, другие основные характерные свойства и характеристики продукции, обеспечивающие возможность однозначного отнесения продукции к объекту регулирования Технического регламента;
- дата изготовления продукции, размер (объем) партии продукции, из которой отбираются образцы для целей проведения сертификационных испытаний, срок хранения, срок службы (годности) продукции;
- упаковка, тара, номинальное количество (объем) в единице потребительской упаковки.

Неполная, неправильная или недостаточная идентификация образцов продукции является прямым основанием для непризнания результатов распространения испытанной продукции и принадлежности выданного сертификата соответствия к продукции, выпускаемой в обращение на рынок.

Также в ходе проведения анализа дел по сертификации, представленных в комиссию по аттестации экспертов, выявлен ряд менее значимых замечаний. Результаты анализа подлежат рассмотрению на заседании комиссии по аттестации экспертов. В отношении экспертов, допустивших при проведении подтверждения соответствия продукции нарушения, будут приняты меры, установленные приказом МЧС России от 26.07.2018 № 299. Об итогах деятельности комиссии по аттестации будет проинформирована Федеральная служба по аккредитации с целью принятия решения в отношении сертификатов соответствия, выданных с нарушением установленного порядка.

Материал (поступил в редакцию 16.03.2022 г.)
подготовили:

А.В. СЕЛЕЗНЕВ, зам. нач. отд.;
Е.Н. МИЗИНА, ст. науч. сотр.;
Т.Н. ЕГОРОВА, науч. сотр.;
Г.Н. ВАСИЛЬЕВ, науч. сотр.
(ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

УДК 061.4/061.6:614.84

ВЫСТАВОЧНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ С УЧАСТИЕМ ФГБУ ВНИИПО МЧС РОССИИ В I КВАРТАЛЕ 2022 ГОДА

В соответствии с Комплексным планом основных мероприятий МЧС России на 2022 год ФГБУ ВНИИПО МЧС России в первом квартале 2022 года принял участие в организации и проведении второй научно-практической конференции «Новые технологии оборонно-промышленного комплекса в тушении лесных пожаров» и XXV Московском международном Салоне изобретений и инновационных технологий «АРХИМЕД».

Организатором второй научно-практической конференции «Новые технологии оборонно-промышленного комплекса в тушении лесных пожаров», которая прошла на базе ФГБУ ВНИИ ГО ЧС (ФЦ) 23–24 марта 2022 года, выступала коллегия Военно-промышленной комиссии Российской Федерации. Главными участниками этого мероприятия были эксперты, представители органов власти, Минприроды России, МЧС России, Минобороны России, Минпромторга России и других федеральных органов исполнительной власти, компетентные в вопросах тушения ландшафтных (природных) пожаров, а также сотрудники профильных региональных органов власти, госкорпораций «Ростех» и «Роскосмос», организаций оборонно-промышленного комплекса и других производителей средств пожаротушения, научно-исследовательских организаций и отраслевых ассоциаций, проявляющих интерес к данной проблематике.

В течение двух дней в стенах ФГБУ ВНИИ ГО ЧС (ФЦ) обсуждались актуальные вопросы совершенствования системы охраны лесов от пожаров. Среди основных тем конференции – системы мониторинга и предупреждения лесных пожаров, модернизация и развитие системы связи и обмена информацией, новые материалы экипировки и снаряжения для подразделений пожаротушения, авиационные средства и применение беспилотных летательных аппаратов и робототехники для тушения природных пожаров.

В рамках обширной деловой программы конференции с докладом на тему: «Технология авиационного тушения лесных пожаров с применением распределенной во времени и пространстве подачи жидкостей с разным компонентным составом» выступил главный научный сотрудник ФГБУ ВНИИПО МЧС России Н.П. Копылов (рис. 1).

Рис. 1. Фрагмент выступления на конференции Н.П. Копылова

Среди экспонатов выставки представлены разработки ВНИИПО (рис. 2). К ним относится пожарный костюм добровольца «Шанс» (рис. 2, *а*), это совместная разработка ВНИИПО и компании «Пожхимзащита». Он предназначен для кратковременной защиты тела человека от открытого пламени, искр, теплового потока и контакта с нагретыми поверхностями, а также для защиты тела человека от насекомых. Ранцевый лесной огнетушитель РП-15 «Ермак» (рис. 2, *б*) предназначен для тушения водой и водными растворами химикатов (смачивателей) низовых пожаров слабой и средней интенсивности, а также может быть использован при проведении отжига методом создания «мокрой полосы».

а ***б***

в

Рис. 2. Экспозиция ВНИИПО:
а – пожарный костюм добровольца «Шанс»; б – ранцевый лесной огнетушитель РП-15 «Ермак»; в – осмотр экспозиции заместителем председателя коллегии Военно-промышленной комиссии Российской Федерации О.И. Бочкаревым

На открытой площадке была организована экспозиция современной лесопожарной техники и оборудования, на которой участникам конференции рассказали о преимуществах отечественных технических разработок. Федеральным агентством лесного хозяйства был представлен малый лесопатрульный комплекс (МЛПК) на базе УАЗ-390945 Фермер (рис. 3). ООО РосАвтоЦентр пред-

ставил гусеничную пожарную машину «Огнеборец», макеты роботизированных систем пожаротушения «Вихрь» и «Водопад» (рис. 4).

Рис. 3. Малый лесопатрульный комплекс

а

б ***в***

Рис. 4. Гусеничная пожарная машина «Огнеборец» (а) и макеты роботизированных систем пожаротушения «Вихрь» (б) и «Водопад» (в)

Итоги конференции «Новые технологии оборонно-промышленного комплекса в тушении лесных пожаров» стали основой для соответствующего решения коллегии Военно-промышленной комиссии с поручениями профильным ведомствам.

Подготовлен сборник материалов конференции, предназначенный для использования в работе соответствующих структур субъектов Российской Федерации.

По предложению МЧС России, ключевые участники мероприятия приглашены на конференцию «Новые технологии предупреждения и ликвидации природных пожаров» в рамках III Международного пожарно-спасательного конгресса, который состоится в рамках Форума «Армия 2022».

С 29 по 31 марта 2022 года проходил юбилейный XXV Московский международный Салон изобретений и инновационных технологий «Архимед-2022» в конгрессно-выставочном центре гостиничного комплекса «Космос», Москва (рис. 5).

Рис. 5. Открытие Салона

Салон включал в себя: выставку изобретений, промышленных образцов, товарных знаков, полезных моделей; конференции; обучающие мероприятия под общим названием «Университет изобретателя»; конкурсы; презентации национальных проектов и технологий, представленных промышленно развитыми странами мира. Основными целями организации и проведения Салона «Архимед» является активизация изобретательской, патентно-лицензионной и инновационной деятельности, развитие рынка новых продуктов и услуг.

Было показано свыше 600 инновационных проектов, одна третья часть которых представлена иностранными изобретателями из Китая (в том числе Макао, Гонконг), Тайваня, Вьетнама, Тайланда, Камбоджи, Индонезии, Южной Кореи, Ирана, Саудовской Аравии, Египта, Йемена, Азербайджана, Сербии, Словении, Румынии, Боснии и Герцеговины, Республики Беларусь.

МЧС России на Салоне представляли ФГБУ ВНИИ ГО ЧС(ФЦ), ФГБУ ВНИИПО МЧС России и АГЗ МЧС России (рис. 6).

Рис. 6. Экспозиция МЧС России

В 2022 году ключевым экспонатом ВНИИ ГОЧС стал опытный образец автоматизированной информационной системы «Стратегия» (рис. 7). Она позволяет

проводить оценку реализации в Российской Федерации документов стратегического планирования в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Система предназначена для использования руководителями и специалистами органов, специально уполномоченных на решение задач по предупреждению и ликвидации ЧС, при органах исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления.

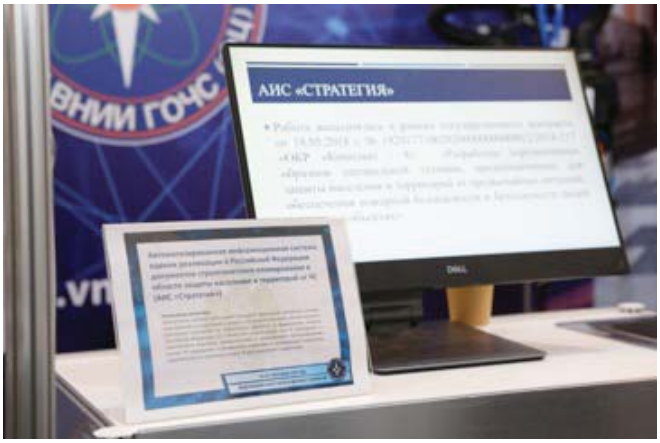


Рис. 7. АИС «Стратегия»

ВНИИ ГОЧС также представил уже неоднократно зарекомендовавший себя с положительной стороны мобильный диагностический комплекс «Струна», который используется для оперативной оценки технического состояния зданий и сооружений, опасности их обрушения и возможного риска для людей, находящихся внутри и рядом с поврежденными объектами.

Сотрудниками научно-исследовательского центра АГЗ МЧС России представлены две запатентованные разработки: «Газоанализатор пирометрический (с твердотельным датчиком)» и программа для ЭВМ «Интерактивная карта присутствия сил и средств МЧС России в Арктической зоне Российской Федерации» (рис. 8).

Рис. 8. Демонстрация программы для ЭВМ

Прототип представленного газоанализатора можно использовать для измерения как выбросов предприятий нефтехимических производств, так и продуктов горения котельных, а также выбросов автотранспортных средств. Широкие

возможности определения различных концентраций и мобильность устройства позволяют применять его для мониторинга в целях предотвращения ЧС. В разработанном газоанализаторе используется новая оптическая схема, благодаря которой можно снизить в несколько раз габариты и стоимость прибора.

Программа для ЭВМ «Интерактивная карта присутствия сил и средств МЧС России в Арктической зоне Российской Федерации» направлена на автоматизацию и своевременную актуализацию учета непосредственно объектов, реагирующих подразделений МЧС России, а также может использоваться как средство поддержки принятия решений в случае возникновения кризисных ситуаций.

Оба представленных экспоната были разработаны в Академии в рамках реализации приоритетных направлений науки МЧС России.

ФГБУ ВНИИПО МЧС России представил на Салоне современные средства пожаротушения (рис. 9) и экипировку для пожарно-спасательных подразделений МЧС России. Экспозицию ВНИИПО посетили почетные гости (рис. 10).

Рис. 9. Ручные и лафетные пожарные стволы

В рамках конкурсной программы институт представил термогравиметрический способ оценки качества осланцевания горных выработок. Изобретение относится к технике безопасности при отработке месторождений горючих полезных ископаемых и может быть использовано при оценке взрывоопасности отложений смеси угольной и инертной сланцевой пыли. Техническим результатом является повышение оперативности и точности контроля качества осланцевания горных выработок, а также повышение безопасности работы в шахте.

Рис. 10. Осмотр экспозиции ВНИИПО почетными гостями Салона

В рамках деловой программы на площадке XXV Московского международного Салона изобретений и инновационных технологий «Архимед-2022» сотрудники ВНИИПО приняли участие в научно-практической конференции Роспатента «Управление правами на РИД, или Как сделать так, чтобы интеллектуальная собственность работала» (рис. 11).

Рис. 11. Фрагмент конференции

Модераторами мероприятия выступили заместитель руководителя Роспатента Андрей Солонович и заместитель директора Федерального института промышленной собственности (ФИПС) Александр Суконкин.

«Тема нашей конференции выбрана неслучайно. Сейчас основная проблема заключается в том, что создаваемые нашими изобретателями и рационализаторами разработки не так активно, как хотелось бы, внедряются в производство. Нередко изобретения не воплощаются в реальную продукцию или технологии. Такая ситуация в своем роде служит антистимулом для изобретателей, которые хотят понимать и знать, что их труды будут коммерциализированы, что они востребованы и нужны отечественной экономике. Поэтому вопрос внедрения результатов интеллектуальной деятельности, управления правами на них является крайне актуальным в современном мире», – отметил Андрей Солонович, выступая с приветственным словом.

Докладчики поделились подходами к построению эффективной системы управления интеллектуальной собственностью в регионах, опытом разработки и использования патентных стратегий, организации учета нематериальных активов. Особое внимание было уделено коммерческой ценности РИД как самостоятельному объекту рыночных отношений на примере квантовых технологий и в рамках крупного химического предприятия.

В завершение конференции состоялись мастер-классы, посвященные особенностям патентования ИТ-технологий и реализации практики «озеленения» патентов на примере фармацевтических изобретений.

Международное жюри оценило представленные проекты по заслугам. Более 300 экспонатов получили золотые, серебряные и бронзовые медали Салона. В рамках конкурсной и выставочной программы МЧС России было награждено памятными дипломами (рис. 12).

Рис. 12. Церемония награждения

До 80 % результатов интеллектуальной деятельности, представляемых на Салоне, внедряются в производство, что показывает высокую эффективность работы «Архимеда». Участники Салона становятся полноправными членами всемирного изобретательского сообщества, и для них открываются самые широкие горизонты для реализации творческого потенциала.

Организация и проведение вышеуказанных конгрессно-выставочных мероприятий имеет большое значение для повышения эффективности информационной, разъяснительной и выставочной работы, направленной, в частности, на освещение вопросов научной и инновационной деятельности МЧС России в области пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также для выработки рекомендаций по совершенствованию и улучшению технико-экономических показателей образцов.

Материал (поступил в редакцию 19.04.2022 г.)
подготовили:

О.А. КОРЧИНСКАЯ, науч. сотр.;
М.В. ОРЛОВА, ст. науч. сотр.;
Н.В. БОРОДИНА, ст. науч. сотр.
(ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

УДК (088.8) 614.8

РЕФЕРАТИВНЫЙ ОБЗОР ПАТЕНТОВ ПО КАТЕГОРИИ «СПАСАТЕЛЬНАЯ СЛУЖБА; ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ СРЕДСТВА», ВЫДАННЫХ ФИПС В I КВАРТАЛЕ 2022 ГОДА

Пат. 2764409 на изобретение Рос. Федерация, (51) МПК A62C 11/00 (2006.01). **УСТРОЙСТВО ПОЖАРНОЙ НАСОСНО-РУКАВНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЕЕ АДАПТАЦИИ К НИЗКИМ ТЕМПЕРАТУРАМ** / М.А. Савин (RU), В.И. Андреев (RU), А.А. Воронин (RU), А.С. Поляков (RU), В.Ю. Штаймец (RU), О.М. Савина (RU). № 2020139902; заявл. 03.12.2020; опубл. 18.01.2022, Бюл. № 2.

Патентообладатель – Савин Михаил Александрович (RU).

Изобретение относится к противопожарной технике, в частности к техническим средствам, повышающим надежность функционирования пожарных насосно-рукавных систем в низкотемпературных условиях.

Пат. 2765373 на изобретение Рос. Федерация, (51) МПК C09D 5/18 (2006.01), C09K 21/14 (2006.01), A62D 1/06 (2006.01), A62C 3/06 (2006.01). **СПОСОБ ТЕРМОЗАЩИТЫ ПОЖАРНОЙ ПЕРЕБОРКИ И ОГНЕЗАЩИТНАЯ КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ ПОКРЫТИЯ ПЛОСКОСТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ** / С.Ю. Лазарев (RU), О.И. Ефимов (RU), Э.М. Баранов (RU), Г.И. Поздняк (RU). № 2017113019; заявл. 14.04.2017; опубл. 28.01.2022, Бюл. № 4.

Патентообладатель – Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Военный учебно-научный центр Военно-Морского Флота «Военно-морская академия им. Адмирала Флота Советского Союза Н.Г. Кузнецова» (RU).

Изобретение относится к способу создания огнезащитного покрытия на поверхности горючих и негорючих материалов. Способ термозащиты пожарных переборок заключается в том, что переборку оснащают по крайней мере с одной стороны многослойным огнезащитным покрытием, отличается тем, что в качестве огнезащитного покрытия используют термоизолирующие плиты, включающие сеть из негорючего материала и порошок из природных минеральных компонентов, объединенные негорючим и не разрушающимся при изгибах и ударах связующим, при этом термоизолирующие плиты, между которыми размещают разделительную негорючую ткань, закрепляют на переборке, а в качестве внешнего покрытия используют жесткий негорючий прокат, покрытый с внешней стороны огнезащитной краской, при этом сеть из негорючего материала выполнена из асбестовых нитей, порошок из природных минеральных компонентов обладает теплоемкостью не менее чем в 5 раз выше, чем теплоемкость листа из жесткого негорючего проката, а теплопроводностью не менее чем в 4 раза ниже, чем у негорючего проката, в качестве жесткого негорючего проката применяют лист из нержавеющей стали. Технический результат – длительность сопротивления тепловому воздействию, снижение трудоемкости организации противопожарной защиты.

Пат. 2765772 на изобретение Рос. Федерация, (51) МПК A62B 3/00 (2006.01), A62C 35/58 (2006.01). **СПОСОБ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В СКЛАДАХ СО СТЕЛЛАЖНЫМ ХРАНЕНИЕМ** / Д.М. Гордиенко (RU), В.А. Былинкин (RU), Д.С. Шентяпин (RU), М.А. Шентяпина (RU). № 2021107067; заявл. 16.03.2021; опубл. 02.02.2022, Бюл. № 4.

Патентообладатель – Федеральное государственное бюджетное учрежде-

ние «Всероссийский ордена "Знак Почета" научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» (ФГБУ ВНИИПО МЧС России) (RU).

Изобретение относится к области противопожарной техники, а именно к способам пожаротушения, используемым в складах со стеллажным хранением. Установка пожаротушения для тушения пожаров в складах со стеллажным хранением, состоящая из трубопровода, на котором расположены оросители, и экрана, установленного над трубопроводом и аккумулирующего тепло от возникшего очага пожара, отличается тем, что теплоаккумулирующий экран состоит из двух плоскостей, образующих угол, в вершине которого над оросителями сделаны отверстия для создания дополнительного потока, обеспечивающего ускоренное срабатывание спринклерных оросителей, при этом теплоаккумулирующий экран в нижней части с двух сторон имеет отгибы в сторону стеллажа.

Пат. 2766070 на изобретение Рос. Федерация, (51) МПК A62C 99/00 (2010.01). **СПОСОБ ОБНАРУЖЕНИЯ И ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ СЕЛЬХОЗУГОДИЙ, СТЕПНЫХ И ЛЕСНЫХ МАССИВОВ АТМОСФЕРНЫМ АЗОТОМ** / В.В. Белозеров (RU), И.В. Ворошилов (RU), А.Н. Денисов (RU), С.Г. Зубков (RU), М.А. Никулин (RU), Н.Г. Топольский (RU), В.В. Белозеров (RU). № 2020126308; заявл. 07.08.2020; опубл. 07.02.2022, Бюл. № 8.

Патентообладатель – Общество с ограниченной ответственностью «Краснодарский Компрессорный завод» (RU).

Предлагаемое изобретение относится к области пожарной и экологической безопасности сельхозугодий, степных и лесных массивов, а также к сбережению сельхозугодий и возобновляемых природных ресурсов, коим является лес.

Пат. 2767487 на изобретение Рос. Федерация, (51) МПК A62C 3/02 (2006.01). **АВИАЦИОННОЕ ПРОТИВОПОЖАРНОЕ УСТРОЙСТВО С ВЫДВИЖНЫМ ФОРСУНОЧНЫМ БЛОКОМ** / А.Ф. Сейфи (RU), А.С. Лиманский (RU). № 2021115537; заявл. 31.05.2021; опубл. 17.03.2022, Бюл. № 8.

Патентообладатель – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ» (RU).

Предлагаемое устройство относится к противопожарной технике, использующейся для тушения пожаров на особых местностях при возгораниях на больших площадях. Изобретение может быть применено при тушении пожаров на лесных участках разной степени сложности.

Пат. 2767755 на изобретение Рос. Федерация, (51) МПК A62C 13/00 (2006.01). **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБЪЕМНОГО АЭРОЗОЛЬНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ** / Д.Г. Артамонов (RU), С.Н. Баев (RU), В.Ю. Ванышев (RU), В.Г. Демидов (RU), К.О. Измаков (RU), В.В. Колчин (RU), С.Н. Лукьянов (RU), Д.В. Пекшин (RU), С.Г. Филатов (RU), Е.П. Чащина (RU). № 2021126441; заявл. 08.09.2021; опубл. 21.03.2022, Бюл. № 9.

Патентообладатель – Общество с ограниченной ответственностью «Системы Пожаротушения» (RU).

Изобретение относится к противопожарной технике, а именно к устройствам для объемного аэрозольного пожаротушения, обеспечивающим подавление возгорания за счет воздействия на очаг аэрозольной среды, образующейся при сжигании твердого заряда аэрозолеобразующего состава (АОС).

Пат. 2768353 на изобретение Рос. Федерация, (51) МПК A62C 3/02 (2006.01), A62C 2/06 (2006.01). **СПОСОБ ЛОКАЛИЗАЦИИ И ТУШЕНИЯ НИЗОВЫХ ЛЕСНЫХ И СТЕПНЫХ ПОЖАРОВ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ** / С.А. Юдин (RU), С.Я. Семененко (RU), А.С. Овчинников (RU), Н.Н. Дубенок (RU), С.С. Марченко (RU), Д.В. Беломутенко (RU), М.В. Источкина (RU), Д.А. Голатов (RU), В.Н. Медведев (RU). № 2020132758; заявл. 19.04.2021; опубл. 23.03.2022, Бюл. № 9.

Патентообладатель – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ) (RU).

Изобретение относится к способам локализации и тушения низовых лесных и степных пожаров. Способ локализации и тушения низовых лесных и степных пожаров включает установку заградительной полосы из модульных огнестойких элементов, причем осуществляют размещение перед кромкой пожара вдоль нее модульных огнестойких элементов, а каждый последующий модульный огнестойкий элемент устанавливают с боковым нахлестом с предыдущим, одинарная панель последующего модульного огнестойкого элемента заводится в паз, образованный шайбой, между одинарной панелью и одинарным каркасом предыдущего модульного огнестойкого элемента, при этом модульный огнестойкий элемент устанавливают с почвозацепами в глубину почвы на 3–5 см. Техническим результатом предлагаемого изобретения является повышение эффективности локализации и тушения низовых лесных и степных пожаров и осуществление самопроизвольного тушения.

Пат. 2768836 на изобретение Рос. Федерация, (51) МПК A62C 5/02 (2006.01), A62C 31/12 (2006.01), A62C 35/02 (2006.01), A62C 37/00 (2006.01). **МОДУЛЬ ПОЖАРОТУШЕНИЯ ПЕНОЙ ВЫСОКОЙ КРАТНОСТИ** / А.Г. Груздев (RU), В.В. Кайдалов (RU), А.Н. Котов (RU), А.В. Морозов (RU), К.А. Неверов (RU), В.Н. Осипков (RU), Н.С. Поломошнов (RU). № 2021116587; заявл. 07.06.2021; опубл. 24.03.2022, Бюл. № 9.

Патентообладатель – Акционерное общество «Источник Плюс» (RU).

Изобретение относится к противопожарной технике, а именно к снаряженному твердым газогенерирующим зарядом, обеспечивающим при срабатывании создание рабочего давления, модулю пожаротушения пеной высокой кратности, который может быть использован для тушения пожаров в автоматических и автономных системах, предназначенных для поверхностного и объемного пожаротушения как помещений, так и отдельных участков и аппаратов, а также открытых поверхностей горящей жидкости в резервуарах и при проливе.

Пат. 2768570 на изобретение Рос. Федерация, (51) МПК A62C 3/00 (2006.01), G01V 8/00 (2006.01). **СПОСОБ АВТОМАТИЧЕСКОГО КООРДИНАТНОГО ОБНАРУЖЕНИЯ ОЧАГОВ ВОЗГОРАНИЙ** / В.В. Виноградский (RU), Т.Е. Дерябина (RU), Р.С. Доровских (RU), Ю.М. Кузовников (RU), Э.А. Мецлер (RU), А.В. Чудаев (RU). № 2021112655; заявл. 29.04.2021; опубл. 24.03.2022, Бюл. № 9.

Патентообладатель – Закрытое акционерное общество «Производственное объединение «Спецавтоматика» (RU).

Способ автоматического координатного обнаружения очагов возгораний служит для расчета и определения двухмерных координат очагов возгораний на защищаемой площади. Для осуществления способа используются установленные в разных местах по меньшей мере два извещателя пламени сканирующие с возможностью каждым извещателем определять угловую координату очага возгорания; извещатели посредством интерфейса связаны с автоматизирован-

ным рабочим местом оператора, оборудованным компьютером с установленным программным обеспечением. Алгоритм работы способа построен по принципу последовательности считывания с каждого извещателя состояния работы, определения условных порядковых номеров секторов обзора, в которых обнаружен очаг, и принятия решения на основе области пересечения секторов посредством программы и компьютера на рабочем месте оператора, при этом автоматически вычисляют двухмерные координаты обнаруженного очага возгорания.

Пат. 2768772 на изобретение Рос. Федерация, (51) МПК A62C 3/00 (2006.01), G08B 25/00 (2006.01). **АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КООРДИНАТНОГО ОБНАРУЖЕНИЯ ОЧАГОВ ВОЗГОРАНИЙ** / В.В. Виноградский (RU), Т.Е. Дерябина (RU), Р.С. Доровских (RU), Ю.М. Кузовников (RU), Э.А. Мецлер (RU), А.В. Чудаев (RU). № 2021110915; заявл. 15.04.2021; опубл. 24.03.2022, Бюл. № 9.

Патентообладатель – Закрытое акционерное общество «Производственное объединение «Спецавтоматика» (RU).

Автоматическая система служит для координатного обнаружения очагов возгорания, расчета и определения двухмерных координат очагов возгораний на защищаемой площади. Для осуществления работы системы используются установленные в разных местах по меньшей мере два извещателя пламени сканирующие, с возможностью каждым извещателем определять угловую координату очага возгорания; извещатели посредством интерфейса связаны с автоматизированным рабочим местом оператора, оборудованным компьютером с установленным программным обеспечением. Функционально система состоит из по меньшей мере двух подсистем извещателей пламени сканирующих, каждая из которых содержит плату с микропроцессорным блоком, который через свои входы связан с блоком контроля положения обтюратора и через усилитель-формирователь импульсов с чувствительным элементом фотоприемника, при этом через свои входы связан с формирователем напряжения высокого уровня, электроприводом обтюратора, блоком сигнализации, коммутационным блоком, цифровым интерфейсом.

Пат. 2768736 на изобретение Рос. Федерация, (51) МПК 05D 7/04 (2006.01), A62C 3/00 (2006.01). **СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ АВТОНОМНОЙ СИСТЕМЫ ПОЖАРОТУШЕНИЯ** / А.М. Александров (RU), Ю.В. Бураков (RU), Д.В. Смирнов (RU), А.Н. Царьков (RU). № 2020130827; заявл. 17.09.2020; опубл. 24.03.2022, Бюл. № 9.

Патентообладатель – Акционерное общество «Фортис» (RU).

Изобретение относится к оборудованию нанесения композитных материалов на подложку с целью получения композитного листа, обладающего огнетушащими свойствами. Оборудование для изготовления автономного устройства пожаротушения включает весы, стол загрузки и подготовки подложки. Также оборудование включает вакуумную камеру, стол сушки подслоя подложки, смеситель, связанный с системой питания, роботизированную 3-координатную платформу, выполненную с возможностью размещения магнитной оснастки с креплением подложки, клапан смешивания и дозирования, связанный с системой подготовки и подачи азота и воздуха для нагнетания давления, а также сушильную камеру, комплект вентиляционных каналов, станок многофункциональный для нарезки и перфорации. Техническим результатом является получение изделия с повышенными параметрами огнетушащей способности.

Пат. 2768866 на изобретение Рос. Федерация, (51) МПК A62C 37/00 (2006.01). **СПОСОБ ТУШЕНИЯ ВОЗГОРАНИЙ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКЕ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ** / И.И. Манило (RU), Г.А. Гуськов (RU), Д.Н. Овчин-

ников (RU), А.Г. Шарипов (RU), В.П. Воинков (RU), А.Н. Куприянов (RU), И.И. Манило (RU). № 2021128706; заявл. 30.09.2021; опубл. 25.03.2022, Бюл. № 9.

Патентообладатель – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева» (RU).

Изобретение относится к противопожарной технике, в частности, к способам и устройствам стационарного противопожарного оборудования автоматического действия для тушения возгораний в электроустановках и может найти широкое применение при разработке и производстве средств пожаротушения, в частности, тушения возгораний звуковыми колебаниями низкой частоты в силовых электроустановках и электронном оборудовании, находящихся под напряжением.

Пат. 208707 на полезную модель Рос. Федерация, (51) МПК A62C 35/02 (2006.01), A62C 35/68 (2006.01), A62C 37/00 (2006.01). **АКСЕЛЕРАТОР ДЛЯ СПРИНКЛЕРНОГО ВОЗДУШНОГО СИГНАЛЬНОГО КЛАПАНА** / В.В. Виноградский (RU), А.В. Вдовин (RU), Т.Е. Дерябина (RU), А.В. Кейлер (RU), А.Н. Мазаев (RU), А.С. Смирнов (RU), А.В. Чудаев (RU). № 2021124276; заявл. 12.08.2021; опубл. 10.01.2022, Бюл. № 1.

Патентообладатель – Закрытое акционерное общество «Производственное объединение «Спецавтоматика» (RU).

Полезная модель предназначена для комплектации узлов управления спринклерных воздушных систем в стационарных автоматических установках пожаротушения, обеспечивает при срабатывании спринклерного оросителя уменьшение времени срабатывания спринклерного воздушного клапана.

Пат. 208710 на полезную модель Рос. Федерация, (51) МПК A62C 35/02 (2006.01). **АКСЕЛЕРАТОР ДЛЯ СПРИНКЛЕРНОГО ВОЗДУШНОГО СИГНАЛЬНОГО КЛАПАНА** / В.В. Виноградский (RU), А.В. Вдовин (RU), Т.Е. Дерябина (RU), А.В. Кейлер (RU), А.Н. Мазаев (RU), А.С. Смирнов (RU), А.В. Чудаев (RU). № 2021124273; заявл. 12.08.2021; опубл. 10.01.2022, Бюл. № 1.

Патентообладатель – Закрытое акционерное общество «Производственное объединение «Спецавтоматика» (RU).

Полезная модель предназначена для комплектации узлов управления спринклерных воздушных систем в стационарных автоматических установках пожаротушения, обеспечивает при срабатывании спринклерного оросителя уменьшение времени срабатывания спринклерного воздушного клапана.

Пат. 209417 на полезную модель Рос. Федерация, (51) МПК A62C 3/10 (2006.01), B63C 7/00 (2006.01), B65D 88/00 (2006.01). **КОНТЕЙНЕР АВТОНОМНОГО ПОЖАРНОГО МОДУЛЯ** / М.В. Гапанюк (RU), Ю.Н. Матюшкин (RU), А.Р. Пышный (RU). № 2021101533; заявл. 25.01.2021; опубл. 16.03.2022, Бюл. № 8.

Патентообладатель – Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Военный учебно-научный центр Военно-Морского Флота «Военно-морская академия им. Адмирала Флота Советского Союза Н.Г. Кузнецова» (RU).

Полезная модель относится к области спасательной техники ВМФ, а именно к контейнеру автономного пожарного модуля. Контейнер автономного пожарного модуля содержит вентиляционные люки и устанавливаемую на крыше телескопическую заваливаемую осветительную мачту с наклонно-поворотной платформой, которые управляются из командного отсека. Задачей полезной модели является повышение безопасности при проведении аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров на плавучих объектах.

Пат. 209724 на полезную модель Рос. Федерация, (51) МПК A62C 13/78 (2006.01). **ЗАПОРНО-ПУСКОВОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОГНЕТУШИТЕЛЕЙ** / Сукачев А.И. (RU). № 2021133211; заявл. 16.11.2021; опубл. 21.03.2022, Бюл. № 9.

Патентообладатель – Общество с ограниченной ответственностью «Самарапожмаш» (RU), Сукачев Алексей Игоревич (RU).

Полезная модель относится к противопожарной технике и может найти применение при разработке и производстве запорно-пусковых устройств, используемых в огнетушителях.

Пат. 209737 на полезную модель Рос. Федерация, (51) A62C 27/00 (2006.01), A62C 31/02 (2006.01). **УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПОЖАРНЫЙ ПЕНОПОДЪЕМНИК НА КОЛЕСНОМ ИЛИ ГУСЕНИЧНОМ ХОДУ** / В.Н. Иванов (RU). № 2021111126; заявл. 20.04.2021; опубл. 22.03.2022, Бюл. № 9.

Патентообладатель – Общество с ограниченной ответственностью «Центр новой пожарной и специальной техники» (RU).

Полезная модель относится к противопожарной технике, а именно к пожарным автопеноподъемникам. Универсальный пожарный автопеноподъемник, включающий поворотное стреловое устройство, пожарный насос с входным патрубком с затвором и выходным коллектором с центральным напорным патрубком с затвором и боковыми напорными патрубками с затвором, причем применена двухпоточная гидрокоммуникация с установкой реверсивного трубопровода с затвором, соединяющегося одним концом с входным патрубком, другим концом с центральным напорным патрубком пожарного насоса, отличается тем, что выполнен с возможностью установки на вершине стрелового устройства съемного лафетного ствола или съемной насадки для подключения насосов для обеспечения откачки или забора и перекачки огнетушащих веществ и воды из открытых водоемов, а также забора с поверхности открытых водоемов, вокруг устья буровых скважин разлившихся нефтепродуктов, промышленных отходов.

Пат. 209868 на полезную модель Рос. Федерация, (51) МПК A62C 3/00 (2006.01). **МОДУЛЬ ПОЖАРОТУШЕНИЯ СО СМЕННЫМИ ПОЖАРНЫМИ ИЗВЕЩАТЕЛЯМИ** / Б.Г. Еремин (RU), А.С. Бутранов (RU), А.Б. Еремин (RU), А.М. Ковале (RU), А.В. Никитенко (RU), М.Ю. Сотников (RU). № 2021107812; заявл. 23.03.2021; опубл. 23.03.2022, Бюл. № 9.

Патентообладатель – Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования Военная академия Ракетных войск стратегического назначения имени Петра Великого Министерства обороны Российской Федерации (RU).

Полезная модель относится к области пожаротушения и, в частности, к модулям пожаротушения, содержащим устройства автоматической пожарной сигнализации контроля пожароопасной ситуации, и предназначена для обнаружения очагов возгораний и последующего тушения преимущественно в автономных отсеках подвижных транспортных средств, например, в кузове транспортного средства, и может найти применение для организации автоматической пожарной сигнализации и управления установками пожаротушения на автомобилях, бронетанковой технике для подавления возгорания на ранних этапах его развития, возникающего, например, в распределительных электрощитах, трансформаторных и серверных станциях и других электрокоммутационных и силовых агрегатах.

Пат. 210040 на полезную модель Рос. Федерация, (51) МПК A62C 3/00 (2006.01). **МАШИНА ДТ-30ПМНК16ПР ДЛЯ РАЗВЕРТЫВАНИЯ И СВОРАЧИВАНИЯ ДЛИННОМЕРНЫХ РУКАВОВ** / А.И. Шапин (RU), Ю.М. Устинов (RU),

Е.А. Устименко (RU), А.А. Иванова (RU), З.Г. Ибрагимова (RU). № 2022100167; заявл. 10.01.2022; опубл. 25.03.2022, Бюл. № 9.

Патентообладатель – Акционерное общество «Машиностроительная компания «Витязь» (RU).

Полезная модель относится к машинам для развертывания и сворачивания длинномерных полимерных плоскосворачиваемых рукавов с целью подачи и перекачки по ним рабочей среды, в частности к машинам, смонтированным на шасси транспортного средства высокой проходимости, например, на плавающем двухзвенном сочлененном гусеничном транспортере типа ДТ-ЗОП (производства АО «МК «Витязь»), обладающем высоким уровнем проходимости и экологичности за счет сверхнизкого давления движителя на грунт, и предназначенным для применения в случаях, связанных с необходимостью прокладки рукавов для подачи и доставки значительных объемов рабочей среды (до 12 000 м^3/ч) на большие расстояния (до 2,2 км) в условиях труднопроходимой, пересеченной, болотистой местности, а также характеризующейся большим количеством завалов природного и техногенного происхождения и обилием водных и снежных преград.

Пат. 210182 на полезную модель Рос. Федерация, (51) МПК A62C 33/04 (2006.01). **РАСПЫЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО СРЕДСТВА ПОЖАРОТУШЕНИЯ** / В.В. Галайко (RU), Г.В. Василенко (RU). № 2020139641; заявл. 01.12.2020; опубл. 02.12.2021, Бюл. № 34.

Патентообладатель – В.В. Галайко (RU), Г.В. Василенко (RU).

Полезная модель относится к противопожарной технике, в частности к порошковым средствам пожаротушения, и может быть использована при ликвидации очагов возгораний как в закрытых пространствах, так и на открытых участках.

Материал (поступил в редакцию 06.04.2022 г.)
подготовили:

А.Б. КУРИЦЫН, нач. отд.,;
С.М. ЗУБАЧЕВ, зам. нач. отд.;
Т.Н. ЗОТОВА, ст. науч. сотр.;
Л.И. ЯЗЫКОВА, ст. науч. сотр.
(ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

НАУЧНАЯ ЛИТЕРАТУРА В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

(II квартал 2022 г., актуальное)

ФГБУ ВНИИПО МЧС России издает и распространяет научную литературу в области пожарной безопасности.
Представленные в данном разделе, а также другие актуальные издания Вы можете приобрести через web-сайт:
http:/www.vniipo.ru (электронный магазин)

Тема: Пожарная безопасность веществ, материалов, изделий, помещений, зданий, сооружений

Электромагнитная совместимость объектов пожарной защиты с техногенной и природной средой

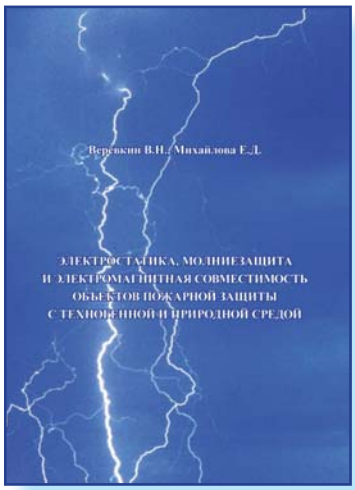
Авторский коллектив:
д-р техн. наук В.Н. Верёвкин,
канд. техн. наук Е.Д. Михайлова
(ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

Сборник трудов

Год: 2021

Кол-во стр. 152

Книга доступна в бесплатном режиме на сайте https://elibrary.ru/ (https://elibrary.ru/item.asp?id=46628013)



Электромагнитные поля (ЭМП) природного и технического происхождения при определенных условиях неблагоприятно воздействуют на здоровье человека и способствуют возникновению аварий, взрывов и пожаров. Пожарная опасность ЭМП способна проявляться в зонах, отвечающих требованиям санитарных норм. Важно также учитывать пожарную опасность воздействия ЭМП природного происхождения, относящихся к областям явлений солнечно-земной физики, физики атмосферы и геофизики. В России пожарную опасность ЭМП снижает молниезащита, но полезно учитывать также опыт обеспечения пожарной безопасности ЭМП, накопленный в ряде стран.

В настоящей работе приводятся новые, отвечающие современной нормативной базе, требования по электростатике, молниезащите и электромагнитной совместимости объектов пожарной защиты с техногенной и природной средой.

Издание предназначено для инженерно-технических работников, занимающихся проектированием и монтажом электроустановок, работников пожарной охраны и специалистов широкого профиля в качестве вспомогательного материала для подготовки и повышения квалификации в области пожаровзрывобезопасности электроустановок.

Подбор ингибирующих горение и взрыв добавок для снижения опасности взрывов газов в жилых помещениях и промышленности и способ их применения

Авторский коллектив:
канд. техн. наук А.В. Зубань,
д-р техн. наук А.Ю. Шебеко,
д-р техн. наук, проф. Ю.Н. Шебеко,
канд. техн. наук Н.В. Голов
(ФГБУ ВНИИПО МЧС России);

Методические рекомендации

Год: 2021
Кол-во стр. 28
Цена: 300 руб.

Даны методические рекомендации по расчетной оценке состава и характеристик продуктов горения околостехиометрических смесей горючего с флегматизаторами различной химической природы, расчету динамики распространения продуктов горения смесей горючего с флегматизаторами различной химической природы в помещениях различного назначения, оценке показателей пожаровзрывоопасности смесей метана с флегматизаторами различной химической природы, применению фторированных углеводородов в целях аварийной флегматизации газовоздушных смесей.

Рекомендации предназначены для сотрудников научноисследовательских и проектных организаций, инженерно-технических работников промышленных предприятий и испытательных пожарных лабораторий, занимающихся проектированием, разработкой и эксплуатацией средств (установок) газового пожаротушения и аварийной флегматизации.

Тема: Системы охранной, охранно-пожарной сигнализации и пожаротушения

Проектирование, монтаж и эксплуатация пластиковых трубопроводов Акватерм Firestop в водозаполненных спринклерных установках пожаротушения

МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ВСЕРОССИЙСКИЙ ОРДЕНА "ЗНАК ПОЧЕТА" НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ОБОРОНЫ»

ПРОЕКТИРОВАНИЕ, МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПЛАСТИКОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ АКВАТЕРМ FIRESTOP В ВОДОЗАПОЛНЕННЫХ СПРИНКЛЕРНЫХ УСТАНОВКАХ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Технические условия

МОСКВА 2008

Авторский коллектив:
д-р техн. наук С.Н. Копылов,
канд. техн. наук В.А. Былинкин,
канд. техн. наук Л.М. Мешман,
Р.Ю. Губин, С.А. Кольцов, Е.Ю. Романова
(ФГБУ ВНИИПО МЧС России);

Технические условия

Год: 2008
Кол-во стр. 88
Цена: 190 руб.

Настоящие Технические условия разработаны на базе испытаний пластиковых труб Акватерм Firestop на прочность и пожаростойкость, проведенных в условиях, приближенных к реальным, а также на основе опыта, накопленного при подготовке технических условий по проектированию пластиковых трубопроводов Акватерм Firestop для спринклерных водозаполненных установок пожаротушения, применительно к конкретным объектам различного функционального назначения и их эксплуатации.

Трубы, фитинги и запорные устройства Акватерм Firestop сертифицированы для применения в спринклерных водозаполненных установках пожаротушения в 11 странах мира: Австралии, Австрии, Великобритании, Германии, Исландии, Катаре, Польше, России, Украине, Хорватии, Швейцарии.

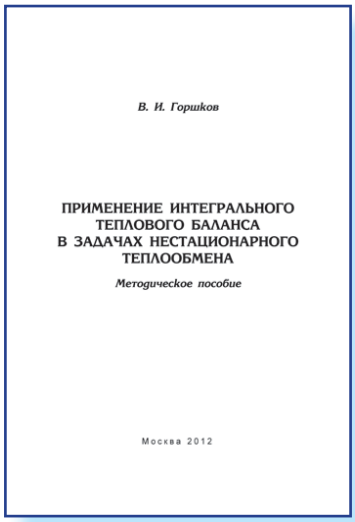
Тема: Монографии

Применение интегрального теплового баланса в задачах нестационарного теплообмена

Автор:
В.И. Горшков
(ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

Методическое пособие

Год: 2012
Кол-во стр. 141
Цена: 440 руб.



Настоящая работа посвящена приближенному методу расчета нестационарных процессов теплопроводности, основанному на предварительном исключении из дифференциального уравнения пространственной координаты, который в научной литературе получил название «Метод интегрального теплового баланса». Особенностью метода является простота, так как при его применении приходится использовать хорошо известные табличные интегралы и удается исключить спецфункции, которые обязательно присутствуют в точных решениях уравнения теплопроводности. Этим методом решены задачи с граничными условиями первого, второго и третьего родов, в том числе: распространение тепла в телах, где имеет место изменение агрегатного состояния вещества; при тушении пламени распылённой водой; при очаговом самовозгорании и зажигании тепловым потоком веществ и материалов.

Пособие предназначено для инженерно-технических работников научно-исследовательских, проектных и конструкторских организаций, профессорско-преподавательского состава, слушателей и студентов высших учебных заведений, а также практических работников пожарной охраны.

Пожарная безопасность электроустановок

Автор:
Г.И. Смелков
(ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

Курс лекций

Год: 2020
Кол-во стр. 120
Цена: 300 руб.

Данное издание подготовлено на основе обобщения выполненных в институте под руководством и при участии доктора технических наук, профессора Г.И. Смелкова многолетних исследований в области пожарной безопасности электропроводок – самого массового и самого пожароопасного вида электроустановок.

Рассмотрены новые (гармонизированные и актуализированные) нормативные требования к электропроводкам и методы оценки их пожарной опасности.

Приводятся особенности, виды исполнения и рекомендации по выбору области применения кабельных изделий нового поколения с повышенными показателями надежности и пожарной безопасности: огнестойких, не распространяющих горение, с низким дымо- и газовыделением.

Книга будет полезна для практических работников пожарной охраны, слушателей курсов повышения квалификации в области пожарной безопасности, а также специалистов широкого профиля, занимающихся проектированием, монтажом и эксплуатацией электроустановок.

Безопасность людей при пожарах. Становление системно-вероятностной концепции и методологии

Автор:

А.С. Турков
(ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

Год: 2012
Кол-во стр. 361
Цена: 650 руб.

В монографии изложены результаты и методы исследования опасных факторов пожара (ОФП) (дым, токсичные продукты горения, пламя и повышенная температура окружающей среды, пониженная концентрация кислорода): механизма и динамики образования ОФП, предельно допустимых значений ОФП, динамики ОФП в начальной стадии пожара в помещениях и распространения ОФП в зданиях, а также основные положения комплексного детерминистского подхода к обеспечению пожарной безопасности людей. Приводятся справочные данные.

Большая часть книги посвящена общей концепции и методологии пожарной безопасности на основе системно-вероятностного подхода. Обсуждаются особенности исследования систем пожарной безопасности (СПБ), интегральные и комплексные критерии и показатели оценки СПБ, методы моделирования системы «человек – объект – пожар», определения уровня обеспечения пожарной безопасности людей, рассматриваются нормативно-технические основы управления уровнем обеспечения пожарной безопасности людей, в том числе требования к эффективности СПБ.

Книга предназначена для научных и инженерно-технических работников предприятий, организаций и учреждений, занимающихся вопросами обеспечения пожарной и других видов безопасности, а также для слушателей и адъюнктов высших пожарно-технических образовательных заведений, студентов других вузов, изучающих безопасность людей при пожарах.

Пожарная наука: люди и судьбы (к 75-летию ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

Автор:

Ю.И. Харин
(ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

Рецензенты:

А.К. Микеев, генерал-лейтенант внутренней службы в отставке, д-р экон. наук, профессор
Е.А. Мешалкин, генерал-лейтенант внутренней службы в отставке, д-р техн. наук, профессор
Н.П. Копылов, генерал-майор внутренней службы в отставке, д-р техн. наук, профессор
А.В. Матюшин, полковник внутренней службы, д-р техн. наук

Год: 2012
Кол-во стр. 408
Цена: 440 руб.

В книге представлены результаты научно-исследовательской работы по изучению архивных материалов Народного комиссариата коммунального хозяйства (НККХ) РСФСР и Народного комиссариата внутренних дел (НКВД) СССР в период нахождения в составе этих ведомств пожарной охраны.

Рассмотрен неизвестный период (1929-1937) в истории образования Федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны» (ФГБУ ВНИИПО) МЧС России. Доказана преемственность химической лаборатории Научного пожарно-технического комитета (НПТК) НКВД РСФСР, преобразованной в 1934 г. в Центральную научно-исследовательскую пожарную лабораторию (ЦНИПЛ) НКВД СССР и реорганизованной в 1937 г. в Центральный научно-исследовательский институт противопожарной обороны (ЦНИИПО) НКВД СССР.

Впервые приведен полный перечень руководителей этих организаций с 1929 г. по настоящее время. Освещены судьбы первых руководителей, а также неизвестный период в истории научно-исследовательского учреждения (1929–1941 гг.). Показаны этапы структурной реорганизации, перечень задач и пути проведения научных исследований по совершенствованию нормативно-правовой базы и пожарно-технического вооружения советской пожарной охраны.

Предпринята попытка разобраться в причинах политических репрессий 1930–1940-х гг. в отношении руководящего состава Главного управления пожарной охраны НКВД СССР, пожарных, а также лиц, имевших непосредственное отношение к деятельности пожарной охраны: руководителей народных комиссариатов, ведомств и образовательных заведений: ученых и изобретателей, рабочих и инженерно-технических работников предприятий по производству противопожарного оборудования.

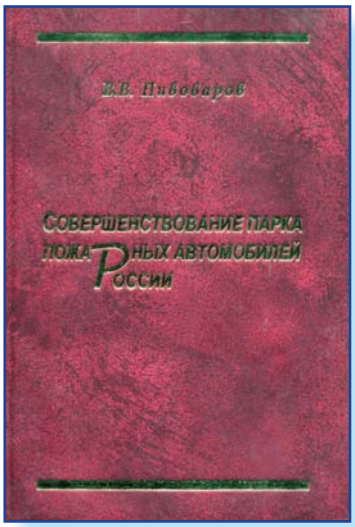
Книга предназначена для специалистов, а также широкого круга читателей, интересующихся историей пожарной охраны России.

Совершенствование парка пожарных автомобилей России

Автор:
В.В. Пивоваров
(ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

Пособие

Год: 2006
Кол-во стр. 194
Цена: 360 руб.



В книге изложены вопросы совершенствования парка пожарных автомобилей России. Рассмотрены классификация, модельные ряды и базовые параметры пожарных автомобилей.

Анализируются мировые тенденции совершенствования пожарных автомобилей, а также проблемы гармонизации национальных требований к пожарным автомобилям с международными нормами.

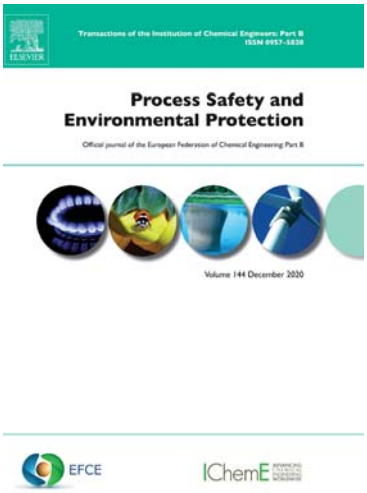
Особое внимание уделено вопросам адаптации пожарных автомобилей к условиям эксплуатации, новым технологиям в их производстве. На основе анализа возрастной структуры и надежности парка пожарных автомобилей, оптимальных сроков их службы предложена стратегия модернизации парка пожарных автомобилей.

Издание предназначено для разработчиков, изготовителей пожарных автомобилей и пользователей, а также преподавателей, слушателей, курсантов и студентов учебных заведений, в которых изучаются вопросы обеспечения пожарной безопасности.

Материал (поступил в редакцию 01.04.2021 г.)
подготовили:

И.Г. ЛОБКО, ст. науч. сотр.;
Е.Ю. НИКОЛАЕВА, ст. науч. сотр.;
Г.Н. ДРОБЫШЕВА, ст. науч. сотр.;
Е.В. ДИДЯЕВА, науч. сотр.
(ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

РЕФЕРАТИВНЫЙ ОБЗОР ЗАРУБЕЖНЫХ ИЗДАНИЙ



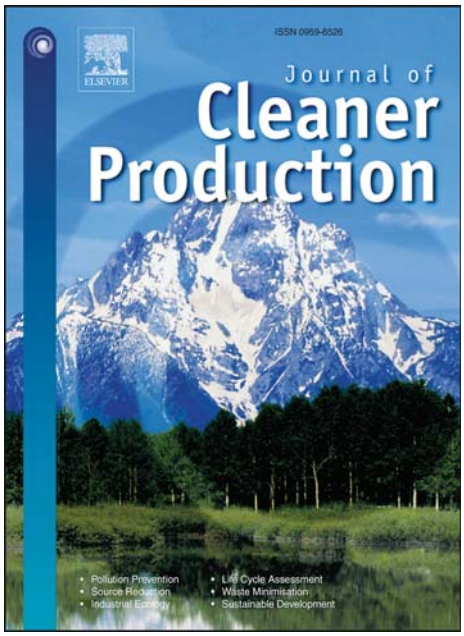
Process Safety and Environmental Protection 143 (2020) 164–176

ВОДОРОДНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА – ПОДХОД, ОСНОВАННЫЙ НА ЭФФЕКТИВНОЙ ОЦЕНКЕ РИСКОВ И ОПТИМИЗАЦИИ КОНСТРУКЦИИ, ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНЫХ И ПРАКТИЧНЫХ РЕШЕНИЙ

Олав Роальд Хансен (Норвегия)

С целью сократить вредные выбросы от транспорта в настоящее время используется ряд транспортных средств и морских судов, работающих на водороде. Для развития этого направления существует потребность в инфраструктуре для производства и транспортировки газообразного и жидкого водорода. Проблемы безопасности, связанные с использованием водорода, а также тот факт, что его характеристики и сильно отличаются от характеристик типовых видов топлива, свидетельствуют о том, что для безопасного проектирования транспортной инфраструктуры могут потребоваться нестандартные решения. Водород обладает рядом экстремальных свойств. Он плавуч, когда находится в газообразной фазе, в то время как при распылении жидкого водорода образуется плотный шлейф. Реакционная способность водорода выше, диапазон воспламеняемости шире, а энергия воспламенения ниже, чем у обычных видов топлива. Пламя может быть невидимым, а уровень излучения низким. Эти аспекты следует учитывать при проведении оценки рисков для целей планирования территории, а также оценки безопасности бункеровки или безопасности пассажиров и экипажа. Такие свойства, как избыточная плавучесть, сильное разбавление при звуковых выбросах в воздух, а также низкая реактивность и энергосодержание при концентрациях ниже 10 % должны быть учтены при проектировании для обеспечения приемлемого уровня риска. В данной статье представлен двухуровневый подход к оценке рисков и оптимизации проектирования, в котором на этапе выбора концепции может быть выполнен скрининг рисков с быстрым вычислением последствий и оценкой частоты выбросов, рассеивания, пожара и взрыва с ориентировочными оценками опасных расстояний. Таким образом, выявляются возможные риски, на основании чего можно скорректировать проект или принять меры по смягчению последствий различных аварий. Для окончательной оценки проектных рисков и более точной оценки последствий могут быть выполнены CFD-расчеты. Подход, основанный на оценке рисков, описан в статье с иллюстрированными примерами. Также в статье уделяется внимание не только самому обеспечению безопасности, но и тому, как организовать его экономически эффективным и практичным способом.

Ключевые слова: ***взрыв, водородная безопасность, дисперсия, CFD-моделирование***



Journal of Cleaner Production 248 (2020)

ПОТЕРИ ВОДОРОДА ПРИ РАБОТЕ ЗАПРАВОЧНОЙ СТАНЦИИ

Маттео Дженовезе (Италия), Дэвид Блехман (США), Майкл Дрей (США), Петронилла Фрагакомо (Италия)

В данной статье описывается инженерный подход к учету водорода от момента производства до распределения на водородном исследовательском и заправочном предприятии Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе, оснащенном электролизером для производства на месте эксплуатации. В частности, процесс учета был осуществлен путем углубленного изучения текущей практики и баз данных, а его анализ был основан на данных из ежеквартальных отчетов о параметрах производства и распределения водорода, а также из системы сбора данных станции. Описано, как станция справилась с данным анализом, исследуя несколько своих участков. Далее следует оценка возможных критических точек, сопровождаемая соображениями, расчетами, математическим моделированием и анализом базы данных. Анализ привел к заметному улучшению технологий в области эксплуатации станции. Для большинства проанализированных месяцев было установлено, что текущий средний процент потерь составляет от 2 до 10 %, тогда как ранее он составлял от 30 до 35 %. Этот текущий диапазон процентных значений (2–10) % включает в себя все проведенные эксперименты, разряжение буферных резервуаров, перезагрузку дозатора, вентиляцию трубопроводов, неопределенность массового расходомера внутри дозатора (± 5 %) и неотъемлемую неопределенность закона Фарадея для оценки производства водорода. Среди всех проанализированных областей наиболее важной оказалась деятельность по техническому обслуживанию станции, что привело к несоответствию данных при учете водорода. Целью документа также является предоставление инструкции с рекомендуемыми практиками, основанными на опыте авторов, для операторов станций и строителей, включая ряд мер для мониторинга утечек, предотвращения и устранения неполадок.

Ключевые слова: ***водородная станция, рекомендуемые методы, оценка водорода, учет водорода, предотвращение утечек***

Nuclear Engineering and Design 377 (2021) 111152

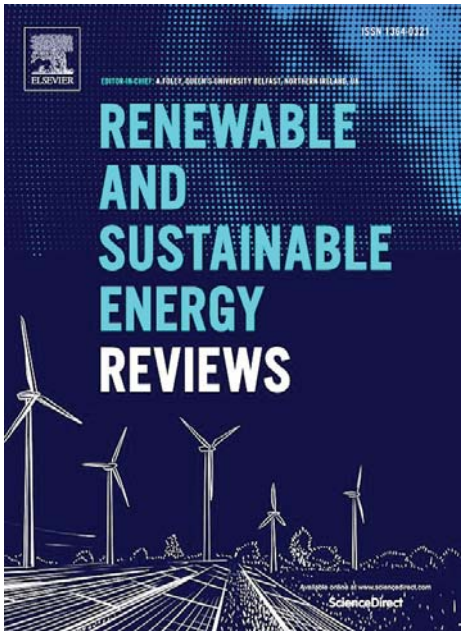
ЭКСПЕРИМЕНТЫ ПО МАСШТАБИРОВАНИЮ ПРОЦЕССА РЕКОМБИНАЦИИ ВОДОРОДА НА ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ УТЕЧЕК ВОДОРОДА

Л.Б. Гарднер, Б. Ибех, Дж. Мерфи, Дж. Аллейн, С. Енг, К. Ченард (Канада)

После многих лет экспериментов с пассивным автокаталитическим рекомбинатором (PAR) и аналитических исследований все еще существуют пробелы в понимании принципов работы PAR. Например, все еще требует изучения производительность PAR в тяжелых аварийных условиях, включая проблемы, связанные с низким содержанием кислорода, присутствием монооксида углерода и реактивных или нереактивных аэрозолей.

После закрытия крупномасштабных установок для испытаний водорода в Whiteshell Laboratories (WL) AECL в Chalk River Laboratories (CRL) была введена в эксплуатацию новая установка для испытаний на безопасность водорода (HSTF) для продолжения изучения PAR и его работы при различных сценариях аварий. Установка HSTF представляет собой сферический сосуд высокого давления с внутренним объемом 0,25 м^3. В данной статье представлены эксперименты, проведенные на установке HSTF, в которых исследуется масштабирование PAR при различных концентрациях H_2 и пара, а также влияние начальной температуры и давления газа. Экспериментальные данные, полученные из установки HSTF (0,25 м^3), будут сопоставлены с данными, полученными на крупномасштабных установках (6,6 м^3 и 60 м^3). Это необходимо для расчета коэффициента масштабирования для установки HSTF с разумным соответствием диапазону испытываемых условий.

Ключевые слова: ***испытательный комплекс, испытание на безопасность, рекомбинация водорода, безопасность водорода***



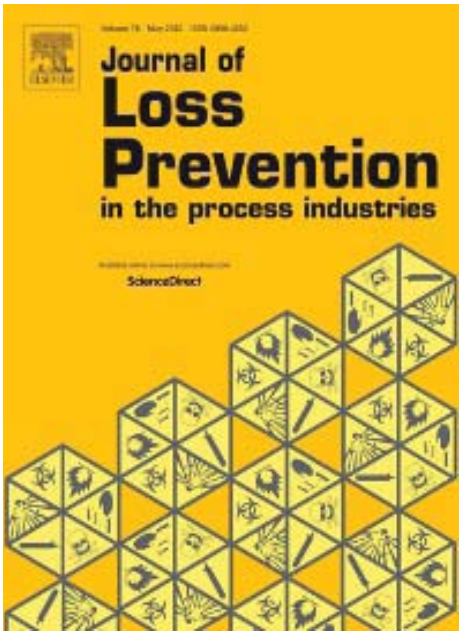
Renewable and Sustainable Energy Reviews 149 (2021) 111311

ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ ВОДОРОДА ДЛЯ СТАЦИОНАРНОГО ПРИМЕНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ: ОБЗОР, АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ

И.А. Хассан (Египет, Франция), Хайтам С. Рамадан (Египет, Франция), Мохаммед А. Салех (Египет), Даниэль Хиссель (Франция)

Системы хранения водорода (HSS) являются основой реальной водородной экономики. Чтобы обеспечить надежную систему возобновляемых источников энергии, необходима безопасная, экономичная и компактная система HSS. Системы хранения в физической форме включают в себя технологию сжатого газа, жидкости и криосжатия, в то время как системы хранения на основе материалов включают в себя адсорбирующие материалы, гидриды металлов и химические материалы для хранения. В этой статье беспристрастно рассматриваются особенности различных систем HSS. Технический сравнительный анализ различных физических и материальных типов HSS иллюстрирует присущие этим системам парадоксальные характеристики, в том числе гравиметрические и объемные плотности хранения и параметры, связанные с процессами хранения и высвобождения. Соответственно, ни один метод хранения водорода не может считаться идеальным для всех видов стационарного и мобильного применения водорода. Таким образом, нет единого решения проблемы систем HSS одним единственным способом, однако комбинация систем HSS предлагает разработчикам больше вариантов. В данном обзоре представлены критические выводы и рекомендации относительно подходящего применения различных систем хранения. Приведены различные стандарты и своды правил наряду с соответствующими тестами для разных технологий хранения. Кроме того, приведен обзор исследовательской работы, касающейся сосудов для различных технологий хранения водорода. Дополнительно в работе исследуется поведение при отказе, а также критерии и модели прогнозирования для композитных сосудов, подвергающихся воздействию высокого давления и экстремальных температур, ухудшающих их механические характеристики и устойчивость к отказам.

Ключевые слова: ***технологии хранения водорода, композитные сосуды высокого давления, стандарты и своды правил, хранение водорода в физической форме, хранение водорода с использованием материалов, носитель водорода***



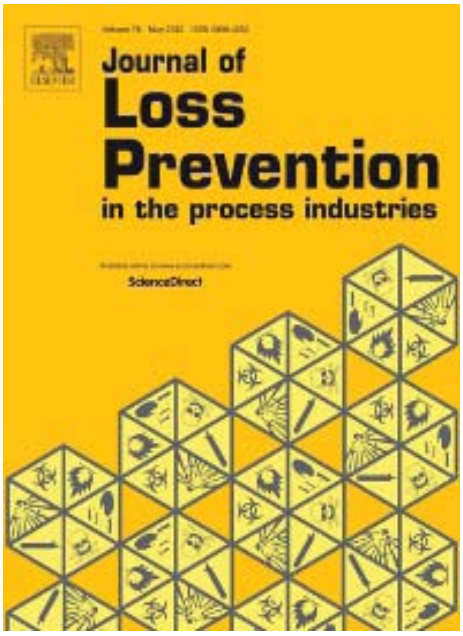
Journal of Loss Prevention in the Process Industries 71 (2021) 104479

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЦЕНАРИЕВ АВАРИЙ, ВЫЗВАННЫХ ВНУТРЕННИМИ ФАКТОРАМИ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИССЛЕДОВАНИЯ HAZOP ДЛЯ ОЦЕНКИ СТАНЦИИ ЗАПРАВКИ ОРГАНИЧЕСКИМ ГИДРИДНЫМ ВОДОРОДОМ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТИЛЦИКЛОГЕКСАНА

Томоя Судзуки, Юитиро Изато, Ацуми Миякэ (Япония)

Станции заправки органическим гидридным водородом были отмечены как станции, на которых можно использовать практически осуществимый способ заправки, основанный на системе органического химического гидрида, включающей метилциклогексан (MCH) для транспортировки водорода. Такая станция имеет преимущество в том, что для хранения и транспортировки метилциклогексана не требуется большого количества энергии по сравнению со сжатым и сжиженным водородом, поэтому станция может использовать существующую инфраструктуру. Такой тип станции включает в себя ряд опасных материалов, поэтому авторы провели идентификацию аварийных сценариев и оценку рисков. Однако в выборке доступных исследований использовалась концептуальная модель проектирования, поэтому в них не были определены конкретные аварийные сценарии, вызванные внутренними факторами. Исходя из этого, целью данного исследования является выявление аварийных сценариев, вызванных внутренними факторами, которые могут повлиять на станцию заправки органическим гидридным водородом. В этой работе авторы использовали исследование опасности и работоспособности (HAZOP) и изучили меры безопасности для различных сценариев. В результате исследования HAZOP было выявлено 105 аварийных сценариев, которые были разделены на две следующие группы; (I) в сценариях предполагалось, что вещества воспламенились после их выброса в атмосферу, и (II) в сценариях предполагалось, что вещества воспламенились до их выброса. Значимыми сценариями в группе (I) были пожары в бассейнах с метилциклогексаном или толуолом, пожары струй водорода, взрывы паров газа или внезапные пожары. Важные сценарии, попавшие в группу (II), были недавно определены в текущем исследовании. Таким сценарием стал взрыв взрывоопасной смеси, образованной газовой фазой толуола и кислорода из вентиляционной линии, подсоединенной к резервуару, из-за статического электрического заряда в резервуаре. Для каждого сценария были рассмотрены меры безопасности для предотвращения развития аварии со ссылкой на действующие законы и правила Японии.

Ключевые слова: ***водородная заправочная станция, органический гидрид, идентификация сценария, исследование HAZOP***



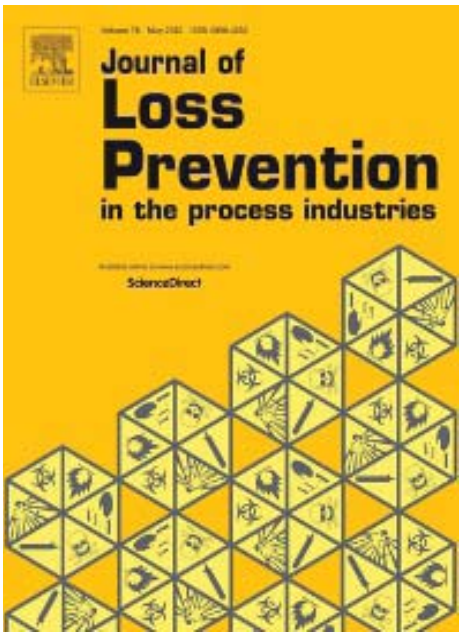
Journal of Loss Prevention in the Process Industries 72 (2021) 104569

ОБЗОР ПО ВОПРОСАМ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОЦЕССАХ ХРАНЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВКИ И ПРИМЕНЕНИЯ ВОДОРОДА

Эльхам Абохамзе (Иран), Фатеме Салехи (Австралия), Мохсен Шейхолеслами (Иран), Рузбе Абасси (Иран), Фейсал Хан (Канада)

Водород считается отличным чистым топливом с потенциальным применением в различных областях. Существуют серьезные проблемы безопасности, связанные с процессом получения водорода. Эти проблемы необходимо тщательно изучить и устранить, чтобы обеспечить его безопасную эксплуатацию. Чтобы лучше понять проблемы безопасности, связанные с использованием, применением и процессом производства водорода, важно провести подробный анализ рисков. Здесь может помочь выполнение детального моделирования последствий и оценки риска с использованием подхода вычислительной гидродинамики (CFD). В этом исследовании всесторонне рассматриваются и анализируются проблемы безопасности, связанные с водородом, уделяется особое внимание процессам хранения, транспортировки и применения водорода. Для анализа связанных с этим опасностей исследуется ряд сценариев выброса и рассеивания водорода. Также кратко обсуждаются подходы к количественной оценке рисков.

Ключевые слова: ***дисперсионное моделирование, пожар и взрыв, вычислительная гидродинамика (CFD), водородная безопасность, хранение и доставка водорода***



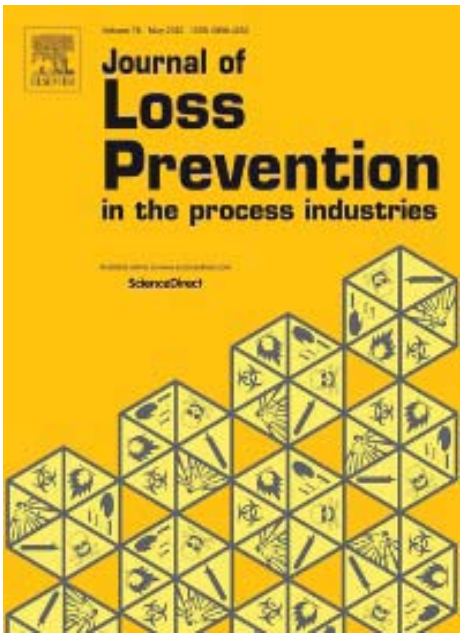
Journal of Loss Prevention in the Process Industries 73 (2021) 104612

ИНГИБИРОВАНИЕ ВОДОРОДА В СИСТЕМАХ МОКРОГО ПЫЛЕУДАЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ L-АСПАРАГИНОВОЙ КИСЛОТЫ: ВОЗМОЖНЫЙ СПОСОБ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ВЗРЫВА ВОДОРОДА

Ююань Чжан, Кайли Сюй, Мэнъюань Ли, Бо Лю, Бен Ван, Цзяхуань Ли, Синьюэ Пей (Китай)

Пыль сплава, образующаяся при шлифовании ступиц автомобильных колес, после попадания в мокрый пылеуловитель вступает в реакцию с водой с образованием водорода, тем самым подвергая всю систему вентиляции и пылеудаления потенциальному риску взрыва водорода. В данной работе был изучен механизм ингибирования, а также кинетические характеристики различных концентраций L-аспарагиновой кислоты (L-Asp) при реакции сплава $Al_{0,9}Mg_{0,1}$ с водой в части морфологии адсорбции, химического кинетического моделирования и молекулярной динамики с использованием L-Asp в качестве экологически безопасного ингибитора водорода. Результаты показывают, что в пределах заданного температурного интервала скорость образования водорода из пыли сплава $Al_{0,9}Mg_{0,1}$ уменьшается с увеличением концентрации L-Asp. Когда концентрация L-Asp превышает 1,0 г/л, скорость выделения водорода практически равна нулю. Рассчитанные результаты химической кинетики согласуются с моделью адсорбции Ленгмюра, подтверждая, что L-Asp является идеальной однослойной физической адсорбционной системой на поверхности частиц сплава. Результаты ИК-Фурье спектроскопии и метода классической молекулярной динамики показывают, что группы $–NH_2$ и –COOH в молекулах L-Asp значительно участвуют в адсорбции. Результаты исследований, представленные в данной статье, помогут избежать образования водорода во влажных пылеуловителях и гарантировать искробезопасность.

Ключевые слова: ***L-Asp, молекулярная динамика, модель адсорбции, энергия водорода, сплав Al–Mg***



Journal of Loss Prevention in the Process Industries 75 (2022) 104679

ВЛИЯНИЕ ДЛИНЫ ГАЗОВОГО ОТСЕКА И УСЛОВИЙ СБРОСА ДАВЛЕНИЯ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВЗРЫВА ПРИРОДНОГО ГАЗА В ИНЖЕНЕРНЫХ ТОННЕЛЯХ

Имен Чжао, Цзяньсун Ву, Жуй Чжоу, Цзитао Цай, Ипин Бай, Лэй Панг (Китай)

С развитием урбанизации строительство служебных тоннелей облегчает жизнь людей, но оно также связанно с новыми потенциальными угрозами. Например, взрыв газа, происходящий в отсеке для природного газа, может представлять серьезную угрозу для безопасной эксплуатации служебных тоннелей. В данной работе идет речь о созданной экспериментальной установке для моделирования процесса взрыва природного газа в служебных тоннелях с целью исследования влияния длины газового отсека и условий сброса давления на характеристики пламени. Кроме того, в работе всесторонне изучены несколько параметров, связанных с последствиями взрыва газа. Результаты показывают, что вспомогательные сооружения в отсеке для природного газа (рассматриваемые как препятствия) не могут создать крупномасштабную зону рециркуляции, но создают турбулентность небольшого размера. Максимальное избыточное давление сначала увеличивается, а затем уменьшается вместе с увеличением длины газового отсека. Также установлено, что различные места сброса давления оказывают большое влияние на характеристики взрыва в служебных тоннелях. Данное исследование может предоставить техническую поддержку для безопасного управления служебными тоннелями. При этом в работе выдвигаются некоторые предложения относительно методов подавления взрыва, а также конструкции отверстий для сброса давления в служебном тоннеле.

Ключевые слова: ***служебный тоннель, взрыв газа, длина газового отсека, условия сброса давления, избыточное давление***

Материал (поступил в редакцию 18.05.2022 г.) подготовили:

Ю.В. МЕЛЬНИКОВА, инж.;
Н.В. САЙГИНА, ст. науч. сотр.;
Е.О. СМИРНОВА, науч. сотр.;
А.И. МИРОНОВА, науч. сотр.
(ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

Актуальные вопросы пожарной безопасности
Сетевой научный журнал

Корректура, верстка *Е.Е. Архипова*
Ответственный за выпуск *И.В. Катаргина*

http://avpbvniipo.ru/