

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

Академия Государственной противопожарной службы



МАТЕРИАЛЫ

IX Международной научно-практической конференции  
в двух частях

Часть 2 (секции 3-4)

# Пожаротушение: проблемы, технологии, инновации



19 -20 марта 2024 года  
г. Москва

МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ  
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ  
Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

# ПОЖАРОТУШЕНИЕ: проблемы, технологии, инновации

Материалы  
IX международной научно-практической конференции

В двух частях  
Часть 2 (секции 3–4)

19–20 марта 2024 года

Москва  
2024

УДК 614.8  
ББК 68.9  
П46

П46 **Пожаротушение:** проблемы, технологии, инновации : материалы IX Международной научно-практической конференции. Ч. 2. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2024. – 310 с.

ISBN 978-5-9229-0300-4

В настоящий сборник материалов научно-практического семинара «Историю Академии создают личности», посвященного Дню российской науки и приуроченного к 60-летию образования кафедры пожарной безопасности технологических процессов Академии ГПС МЧС России, вошли статьи, подготовленные профессорско-преподавательским составом, научными сотрудниками, ветеранами Академии.

Сборник содержит материалы следующих тематических направлений: профессиональные биографии, результаты и обзор научных исследований, аспекты учебной и воспитательной работы сотрудников и работников кафедры пожарной безопасности технологических процессов, интересные исторические и научные факты о кафедре в целом.

Издано в авторской редакции.

УДК 614.8  
ББК 68.9

ISBN 978-5-9229-0300-4

© Академия Государственной противопожарной службы МЧС России, 2024

Секция 3

Средства пожаротушения.  
Подтверждение соответствия  
требованиям пожарной безопасности

УДК 623.459.64  
ББК 30н

**Бармин Дмитрий Игоревич**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (d.barmin@academygps.ru, SPIN 2633-7000, ID: 1020624)

**Серенков Андрей Сергеевич**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (a.serenkov@academygps.ru, SPIN 1604-6138, ID: 766723)

**Федотов Илья Олегович**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (i.fedotov@academygps.ru, SPIN 9462-7756, ID: 1122415)

**Лебедев Алексей Николаевич**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (a.lebedev@academygps.ru, SPIN 6402-0470, ID: 1107195)

**Использование средств защиты органов дыхания при тушении природных пожаров**

*Аннотация.* В статье определена проблема отсутствия средств защиты органов дыхания и зрения у личного состава подразделений и добровольных формирований, привлекаемых на тушение природных пожаров, так как при чрезвычайных ситуациях связанных с лесными пожарами и пожарами плавневых зон возникает непригодная для дыхания среда. Предложены способы защиты органов дыхания и зрения при тушении данных пожаров.

*Ключевые слова:* природный пожар, респиратор, противогаз, средства защиты органов дыхания и зрения

**Barmin Dmitrii Igorevich**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Serenkov Andrey Sergeevich**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Fedotov Ilya Olegovich**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Lebedev Alexey Nikolaevich**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**The use of respiratory protection when extinguishing wildfires.**

*Annotation.* The article defines the problem of the lack of respiratory and visual protection equipment for the personnel of units and voluntary formations involved in extinguishing wildfires, since in emergency situations associated with forest fires and fires of flood zones, an environment unsuitable for breathing arises. Methods of protection of respiratory organs and eyesight when extinguishing these fires are proposed.

*Keywords:* natural fire, respirator, gas mask, respiratory and visual protection equipment

При тушении природных пожаров пожарным подразделениям, а также добровольцам важно иметь полный перечень необходимого оборудования и экипировки для успешной борьбы с природными пожарами, особенно это касается средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения.

Как показывает статистика, из погибших на пожаре 3 человека из 4 погибают вследствие отравления угарным газом, поэтому наиболее важным является защита органов дыхания. Для этих целей используются средства защиты органов дыхания. Как правило, на лес-

ных пожарах не используют изолирующие противогазы, а применяют фильтрующие приборы и респираторы.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания делятся на два типа: фильтрующие и изолирующие. Основным требованием к применению фильтрующих средств защиты является наличие в окружающей человека атмосфере кислорода (не менее 17-18 % от общего объема), и вредных примесей, объемом не более 0,5%. К фильтрующим средствам защиты относятся респираторы различных типов, а также фильтрующие противогазы различных марок.

Фильтрующие респираторы делятся на противопылевые, противогазовые и универсальные и применяются при содержании вредных примесей в окружающей атмосфере не выше 5-10 ПДК.

Поскольку респираторы не обеспечивают защиты глаз от опасных и вредных веществ, их применение оправдано лишь вне очага аварии или пожара: при разборе завалов (защита от пыли, аэрозолей и низких концентраций газов и паров вредных веществ), и в промышленности. В зоне лесного пожара ватно-марлевая повязка (противодымная маска) может быть малоэффективна. Раздражение слизистых оболочек глаз от едкого дыма может быть непереносимым для человека, он вынужден будет закрыть глаза, что приведет к потере ориентации на местности, а возможно и к панике. Кроме того, сама по себе маска защищает только от крупнодисперсных аэрозолей и не может защитить от токсичных паров и газов.

Фильтрующие противогазы обеспечивают эффективную защиту органов дыхания, лица и глаз от широкого спектра вредных примесей, паров, пыли, дыма и аэрозолей, в том числе, радиоактивных паров и аэрозолей и биоаэрозолей.

Для улучшения защитных и эксплуатационных свойств гражданских и промышленных противогазов, расширения области их применения разработаны и широко применяются дополнительные патроны и самоспасатели различных марок и назначения, которые могут обеспечить потребности специальных служб и населения.

Когда пожар перерастает в стихию и угрожает жизни людей, то привлекается население к защитным работам. Перед началом работ с ними подробно изучают правила пожарной безопасности и способы тушения лесных пожаров. Люди, назначенные для работы непосредственно на кромке огня должны снабжаться спецодеждой, касками, противодымными масками и изолирующим противогазами. Использование профессиональных средств индивидуальной защиты органов дыхания, таких как фильтрующие и изолирующие противогазы, населением и нештатными формированиями в условиях лесного пожара весьма нежелательно, т.к. фильтрующие противогазы для этого не предназначены, а изолирующие сложны в эксплуатации и могут быть опасны при использовании не профессионалами. Кроме того все противогазы имеют большие габариты и массу, что сильно осложняет пребывание в них в течение нескольких часов.

На мой взгляд, для защиты от опасных факторов лесного пожара необходимо иметь легкие специальные средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения для населения и непрофессионального использования, например, фильтрующие самоспасатели.

#### **Список источников**

1. Программа подготовки личного состава подразделений ГПС МЧС России утвержденная 29 декабря 2003 заместителем Министра Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий генерал-полковником внутренней службы Е.А. Серебренниковым.
2. Методические рекомендации по организации и проведению занятий с личным составом ГДЗС ФПС МЧС России, утвержденные Главным военным экспертом генерал-полковником Платом 30.06.08г.

УДК 614.84:001:006.1

ББК 30ц

**Алексей Валерьевич Белокобыльский**

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны»,  
Балашиха, Россия (otr@vniipro.ru. SPIN 6224-9140. ID: 825962)

**Алексей Николаевич Кохонович**

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны»,  
Балашиха, Россия (otr@vniipro.ru. SPIN 5994-6456. ID: 1129948)

**Анна Николаевна Варламкина**

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны»,  
Балашиха, Россия (otr@vniipro.ru. SPIN 5173-9516. ID: 968928)

**Павел Геннадьевич Аксютин**

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны»,  
Балашиха, Россия (otr@vniipro.ru. SPIN 7307-9083. ID: 1079916)

**Михаил Васильевич Шишков**

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны»,  
Балашиха, Россия (otr@vniipro.ru. SPIN 6643-3700, ID: 748769)

### **Международное сотрудничество в области пожарной безопасности**

*Аннотация.* В статье рассмотрены основные тенденции участия Российской Федерации в работе Международной организации по стандартизации (ИСО), Международной электротехнической комиссии (МЭК) с учетом текущей международной обстановки. Дана краткая характеристика работы ТК 274 «Пожарная безопасность» в работе ИСО и МЭК за 2023 год.

*Ключевые слова:* международная стандартизация, технические комитеты, рабочие группы, пожарная безопасность, международный стандарт, Международная организация по стандартизации (ИСО), Международная электротехническая комиссия (МЭК)

**Aleksey V. Belokobylskiy**

All-Russian Research Institute for Fire Protection of EMERCOM of Russia, Balashikha, Russia

**Aleksey N. Kohonovich**

All-Russian Research Institute for Fire Protection of EMERCOM of Russia, Balashikha, Russia

**Anna N. Varlamkina**

All-Russian Research Institute for Fire Protection of EMERCOM of Russia, Balashikha, Russia

**Pavel G. Aksiutin**

All-Russian Research Institute for Fire Protection of EMERCOM of Russia, Balashikha, Russia

**Michael V. Shishkov**

All-Russian Research Institute for Fire Protection of EMERCOM of Russia, Balashikha, Russia

### **International cooperation in the field of fire safety**

*Abstract.* The article examines the main trends in the participation of the Russian Federation in the work of the International Organization for Standardization (ISO), the International Electrotechnical Commission (IEC), taking into account the current international situation. A brief description of the work of TC 274 "Fire safety" in the work of ISO and IEC for 2023 is given.

*Key words:* international standardization, technical committees, working groups, fire safety, international standard, International Organization for Standardization (ISO), International Electrotechnical Commission (IEC)

На ежегодной Генеральной ассамблее Международной организации по стандартизации (ИСО), прошедшей в конце 2023 года, была обозначена важнейшая роль международных стандартов как вклад в устойчивое развитие, которое в свою очередь подразумевает обеспечение безопасности, в том числе и пожарной. Стандартизация давно вышла за пределы установления требований к продукции, стандартизируются целые технологии, услуги в различных сферах, системы и информационные модели. В 80-х годах появилась самая известная группа таких стандартов — это стандарты в области менеджмента качества. Это требования к системе управления организацией. Следует отметить, что в первоначальной редакции этих стандартов во многом был использован советский опыт комплексных систем управления качеством продукции.

Обращаясь к истории создания ИСО, следует отметить, что Советский союз являлся одной из 25 стран-основательниц ИСО в 1946 году. После распада СССР Российская Федерация стала его правопреемником и с тех пор принимает участие в деятельности технических комитетов ИСО и руководящих органов. Сегодня в ИСО входят 169 стран мира.

Российскую Федерацию в ИСО представляет Росстандарт, организуя деятельность экспертов в 588 технических комитетах (подкомитетах) в статусе полноправного члена (P-member) и ещё в 112 технических комитетах (подкомитетах) в статусе наблюдателя (O-member). Помимо этого, до недавнего времени за Российской Федерацией было закреплено ведение и председательство в 11 комитетах ИСО. Однако, в связи со сложившейся международной обстановкой и невозможностью проведения заседаний данных комитетов, председательство Российской Федерации временно ограничено.

Тем не менее, наша страна сохранила свое полноправное членство, как в ИСО, так и в Международной электротехнической комиссии (МЭК), в том числе, с правом голосования по проектам стандартов. Росстандарт обладает правом доступа к базе стандартов ИСО и МЭК и правом использовать международные стандарты для разработки национальных стандартов Российской Федерации.

Сфера обеспечения пожарной безопасности не является исключением. Российская Федерация сохранила за собой статус полноправного члена в двух технических комитетах по стандартизации ИСО и в МЭК.

В целях реализации государственной политики Российской Федерации в области пожарной безопасности Указом Президента Российской Федерации от 1 января 2018 г. № 2 утверждены Основы государственной политики Российской Федерации в области пожарной безопасности на период до 2030 года [1]. Данным документом определено, что одной из основных тенденций развития системы обеспечения пожарной безопасности является гармонизация и актуализация требований пожарной безопасности. При этом следует опираться и на основные положения базового закона Российской Федерации в сфере стандартизации – Федерального закона «О стандартизации в Российской Федерации» [2], который устанавливает цели, задачи и принципы стандартизации, в том числе, такие как: «обеспечение соответствия общих характеристик, правил и общих принципов, устанавливаемых в документах национальной системы стандартизации, современному уровню развития науки, техники и технологий, передовому отечественному и зарубежному опыту».

Росстандарт своим приказом от 30 января 2018 г. № 159 «Об организации деятельности технического комитета по стандартизации «Пожарная безопасность» [3] поручил ТК 274 «Пожарная безопасность» представлять интересы Российской Федерации в следующих технических комитетах ИСО – Международной организации по стандартизации:

- ИСО/ТК 21 «Средства пожарной защиты и борьбы с огнем»;
- ИСО/ТК 92 «Пожарная безопасность».

Кроме того, ФГБУ ВНИИПО МЧС России является представителем Росстандарта в технических комитетах Международной электротехнической комиссии:

- МЭК/ТК 89 «Испытания на пожарную опасность»;
- МЭК/ТК 81 «Молниезащита».

Для осуществления работы в технических комитетах ИСО и МЭК каждая страна-



участник определяет экспертов из числа наиболее опытных специалистов с высшим профессиональным образованием, стажем практической работы, связанным с техническим регулированием и/или стандартизацией, по нескольким или одному из следующих видов деятельности: разработка, производство, испытания (оценка), приемка, внедрение, эксплуатация (использование) продукции, выполнение работ, оказание услуг, преподавательская, консультационная деятельность, государственный контроль (надзор).

Работа в указанных ИСО/ТК 21, ИСО/ТК 92, МЭК/ТК 89 и МЭК/ТК 81 ведется посредством рассмотрения проектов международных стандартов на разных стадиях разработки, подготовки замечаний и предложений в проекты международных стандартов, выработке единого мнения при голосовании, обязательного участия российских экспертов в заседаниях международных технических комитетов, подкомитетов и рабочих групп.

Непосредственно в работе ИСО/ТК 21, ИСО/ТК 92, МЭК/ТК 89 и МЭК/ТК 81 принимают участие российские эксперты, а также секретариат ТК 274 «Пожарная безопасность».

В Глобальной директории ИСО зарегистрированы в качестве российских экспертов 21 представитель организаций – членов ТК 274 «Пожарная безопасность», преимущественно сотрудников ФГБУ ВНИИПО МЧС России.

В Системе менеджмента экспертов МЭК зарегистрированы в качестве российских экспертов 6 представителей ФГБУ ВНИИПО МЧС России.

Работа в области международной стандартизации позволяет специалистам постоянно находиться в курсе новейших разработок стран-членов ИСО и МЭК в вопросах пожарной безопасности и разрабатывать межгосударственные и национальные стандарты, а также своды правил, используя наработки международных стандартов.

Применение международных стандартов относится к эффективным средствам повышения конкурентоспособности продукции и услуг российских предприятий на мировом рынке, в связи этим, активное участие российских экспертов в работе ИСО и МЭК, а также внедрение отечественных разработок в международные документы по стандартизации является стратегически важной задачей.

Эксперты ФГБУ ВНИИПО МЧС России, представляющие страну в ИСО и МЭК, формируют позицию Российской Федерации по вопросам обеспечения пожарной безопасности и предлагают новые подходы к их решению. Это позволяет находиться в числе ведущих стран мира, занимающихся вопросами пожарной безопасности.

Необходимо отметить, что вся работа в ИСО и МЭК ведется на английском языке. При использовании международных стандартов в качестве основы для разработки межгосударственных и национальных стандартов требуется осуществлять переводы базовых международных стандартов на русский язык, проводить экспертизу таких переводов в профильном техническом комитете по стандартизации – ТК 274 «Пожарная безопасность» и официально регистрировать их в Федеральном информационном фонде стандартов, который создан и поддерживается ФГБУ «Российский институт стандартизации». К этой работе также привлекаются российские эксперты, зарегистрированные в ИСО и МЭК.

В 2023 году продолжает действовать Руководство ИСО и МЭК 1.0 по организации и проведению заседаний технических комитетов. Данное Руководство обеспечивает возможность удаленного участия в заседаниях технических комитетов и рабочих групп, что обеспечивает высокий процент присутствующих (с учетом разных часовых поясов), достижение консенсуса и, в целом, ускорение продвижения разработки проектов международных стандартов

В Руководстве 1.0 указано также, какие решения могут приниматься между заседаниями для обеспечения прогресса в процессе разработки стандартов в различных технических комитетах.

Были согласованы три новых вида заседаний/встреч:

- личные встречи (F2F);
- гибридные встречи (HYM);
- виртуальные встречи (VRM).

В Руководстве 1.0 даются рекомендации, как и когда объявлять даты встреч, рассылать повестку дня и документы, необходимые для их проведения, а также протоколы после их проведения; как подключаться к сети во время виртуальных и гибридных мероприятий.

При разработке международных стандартов в области пожарной безопасности основной акцент делается на разработку единых для международного бизнес-сообщества технических требований к продукции, требований к маркировке, упаковке, хранению, установлению единой терминологии, единых методов испытаний продукции, позволяющих идентифицировать продукцию и подтверждать её соответствие требованиям безопасности.

За отчетный период было проведено голосование по 33 проектам международных стандартов ИСО/ТК 21 и по 20 проектам МС ИСО/ТК 92 из которых:

- 3 проекта международных стандартов по линии ТК 21/ПК 2 «Переносные огнетушители»;
- 17 проектов международных стандартов по линии ТК 21/ПК 3 «Системы обнаружения огня и пожарной сигнализации»;
- 2 международных стандарта в рамках ТК 21/ПК 5 «Стационарные установки пожаротушения, использующие воду»;
- 3 проекта международных стандартов в рамках ТК 21/ПК 6 «Пенные и порошковые средства пожаротушения и стационарные системы пожаротушения, использующие пену и порошок»;
- 5 проектов международных стандартов в рамках ТК 21/ПК 8 «Газовые средства пожаротушения и системы пожаротушения, использующие газ»;
- 3 проекта международных стандартов в рамках ТК 21/ПК 11 «Системы дымового и теплового контроля и их компоненты».

Не менее важным для нормативного технического и научно-методического обеспечения пожарной безопасности является участие ТК 274 «Пожарная безопасность» в работах по линии ТК 92 «Пожарная безопасность».

За отчетный период по линии подкомитетов ТК 92 проведено голосование по 20 проектам международных стандартов.

Ежегодно технические комитеты ИСО проводят пленарные заседания, подводя итоги проделанной работы, устанавливая новые цели в деятельности по разработке международных стандартов. Обычно проводится 1 пленарное заседание ТК в год и несколько заседаний подкомитетов по мере необходимости решения текущих вопросов разработки международных стандартов.

В октябре 2023 года в г. Милан и г. Рим, Италия, проводились в гибридной форме заседания подкомитетов ИСО/ТК 21. Российские эксперты – сотрудники ФГБУ ВНИИПО МЧС России приняли участие в заседании ИСО/ТК 21/ПК 6 «Пенные и порошковые средства пожаротушения и стационарные системы пожаротушения, использующие пену и порошок», которое состоялось 5 октября.

Кроме того, в период с 30 октября по 2 ноября 2023 г. в г. Токио, Япония, проводились в гибридной форме очередное очное пленарное заседание ИСО/ТК 92 и заседания его подкомитетов. Российские эксперты – сотрудники ФГБУ ВНИИПО МЧС России приняли участие в заседаниях ИСО/ТК 92/ПК 1 «Возникновение и развитие пожара», ИСО/ТК 92/ПК 3 «Пожарная опасность для людей и окружающей среды» и в пленарном заседании ИСО/ТК 92 «Пожарная безопасность».

Дополнительно российские эксперты принимали участие в заседаниях рабочих групп ИСО/ТК92/ПК3 в период с 26 по 27 июня 2023 года.

Сегодняшние геополитические реалии влекут за собой большое количество рисков. В первую очередь эти риски связаны со снижением уровня безопасности, в том числе пожарной. Сохранение статуса полноправного члена в таких крупных международных организациях, как ИСО и МЭК, позволяет нашей стране получать доступ к надежным, апробированным на международном уровне механизмам обеспечения пожарной безопасности, а также избегать информационной изоляции, следить за современными тенденциями в области пожарной

безопасности, перенимать новейшие достижения технического прогресса. Кроме того, участие в работе ИСО в качестве полноправного члена дает возможность влиять на процессы развития стандартизации в области пожарной безопасности, путем продвижения отечественных разработок в этой области на международный уровень.

#### **Список источников**

1. Российская Федерация. Президент. Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области пожарной безопасности на период до 2030 года: Указ Президента Российской Федерации от 1 января 2018 г. № 2/ Российская Федерация. – Текст: непосредственный // Собрание законодательства российской Федерации. – 2018. № 2 – ст.411.

2. Российская Федерация. Законы. О стандартизации в Российской Федерации: Федеральный закон №162-ФЗ: [принят Государственной думой Федерального Собрания Российской Федерации 19 июня 2015 г.: одобрен Советом Федерации 24 июня 2015 г.]. Доступ из СПС КонсультантПлюс (дата обращения: 06.02.2024).- Текст: электронный.

3. Российская Федерация. Росстандарт. Приказ Росстандарта от 30 января 2018 г. № 159 «Об организации деятельности технического комитета по стандартизации «Пожарная безопасность».-URL:<http://www.garant.ru>, свободный (дата обращения 07.02.2024)-Текст: электронный.

УДК 614.84:006.44

ББК 30ц

**Алевтина Васильевна Новикова**

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», Балашиха, Россия (otr@vniipo.ru, SPIN 5681-9292, ID: 761144)

**Андрей Юрьевич Мазуренко**

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», Балашиха, Россия (otr@vniipo.ru, SPIN 2066-1195, ID: 1225332)

**Елена Михайловна Григорьева**

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», Балашиха, Россия (otr@vniipo.ru, SPIN 3781-2356, ID: 761154)

**Елена Владимировна Панфилова**

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», Балашиха, Россия (otr@vniipo.ru, SPIN 7502-7282, ID: 953309)

**Артур Николаевич Катаргин**

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», Балашиха, Россия (otr@vniipo.ru, SPIN 5017-2954, ID: 1188637)

### **О необходимости взаимодействия технических комитетов по стандартизации, работающих в смежных областях**

*Аннотация.* В статье рассмотрены основные результаты работы полномочных представителей ФГБУ ВНИИПО МЧС России в технических комитетах по стандартизации из смежных областей. Определена роль технических комитетов по стандартизации в системе государственного управления. Представлен перечень технических комитетов по стандартизации, полноправным членом которых является ФГБУ ВНИИПО МЧС России. Отмечено тесное взаимодействие между ТК 274 «Пожарная безопасность» и другими национальными техническими комитетами по стандартизации. Приведены сведения о рассмотрении проектов документов по стандартизации, затрагивающих, в том числе, вопросы обеспечения пожарной безопасности.

*Ключевые слова:* стандартизация, пожарная безопасность, технический комитет по стандартизации, программа национальной стандартизации, стандарт, своды правил, экспертиза.

**Alevtina V. Novikova**

All-Russian Research Institute for Fire Protection of EMERCOM of Russia, Balashikha, Russia

**Andrey U. Mazurenko**

All-Russian Research Institute for Fire Protection of EMERCOM of Russia, Balashikha, Russia

**Elena M. Grigorieva**

All-Russian Research Institute for Fire Protection of EMERCOM of Russia, Balashikha, Russia

**Elena V. Panfilova**

All-Russian Research Institute for Fire Protection of EMERCOM of Russia, Balashikha, Russia

**Artur N. Katargin**

All-Russian Research Institute for Fire Protection of EMERCOM of Russia, Balashikha, Russia

### **On coordination necessity of technical committees on standardization working in related areas**

*Abstract:* The article discusses the main results of the work of authorized representatives of the Federal State Budgetary Institution VNIIPPO of the Ministry of Emergency Situations of Russia in technical committees for standardization from related fields. The role of technical committees for

standardization in the public administration system is defined. The list of technical committees for standardization, of which FSBI VNIPO of the Ministry of Emergency Situations of Russia is a full member, is presented. Close cooperation was noted between TC 274 "Fire Safety" and other national technical standards committees. Information is provided on the consideration of draft documents on standardization, including issues of fire safety.

**Key words:** standardization, fire safety, technical committee for standardization, national standardization program, standard, codes of practice, examination.

В настоящее время технический комитет по стандартизации – это некоммерческое объединение заинтересованных юридических лиц, включающее научные и образовательные организации, органы исполнительной власти, общественные организации и объединения, предприятия-изготовители, проектные организации и государственные корпорации. На площадке комитета осуществляется разработка, экспертиза и одобрение всех национальных, межгосударственных стандартов и сводов правил, содержащих требования пожарной безопасности.

Следует отметить, какую роль играет создание технических комитетов по стандартизации в системе государственного управления.

Разработка документов по стандартизации в области пожарной безопасности осуществляется в соответствии с целями, задачами и принципами стандартизации, установленными Федеральным законом от 29.06.2015 № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» [1], а ранее Законом Российской Федерации от 10 июня 1993 года № 5154-1 «О стандартизации».

В соответствии с положениями Федерального закона от 29.06.2015 № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» [1], приказа Росстандарта от 22 мая 2015 г. № 601 «О взаимодействии технических комитетов при разработке документов в области национальной стандартизации» [2] и приказа Росстандарта от 30 января 2018 г. № 159 «Об организации деятельности технического комитета по стандартизации «Пожарная безопасность» [3] организовано взаимодействие технических комитетов по стандартизации, работающих в смежных областях.

ФГБУ ВНИИПО МЧС России осуществляет свою деятельность в качестве полноправного члена в ряде национальных технических комитетов по стандартизации. Кроме того, в соответствии с руководящими документами, институтом обеспечивается ведение секретариата технического комитета по стандартизации ТК 274 «Пожарная безопасность».

Распоряжением ФГБУ ВНИИПО МЧС России от 26.12.2023 № 36 утвержден список полномочных представителей в технических комитетах по стандартизации, список которых приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Список технических комитетов по стандартизации, в которых ФГБУ ВНИИПО МЧС России имеет полномочных представителей

№ п/п	Обозначение и наименование технического комитета по стандартизации
1	ТК 012 «Метрология и стандартизация»
2	ТК 023 «Нефтяная и газовая промышленность»
3	ТК 029 «Водородные технологии»
4	ТК 030 «Электромагнитная совместимость технических средств»
5	ТК 046 «Кабельные изделия»
6	ТК 056 «Дорожный транспорт»
7	ТК 061 «Вентиляция и кондиционирование»
8	ТК 066 «Оценка опыта и деловой репутации предприятий»
9	ТК 071 «Гражданская оборона, предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций»
10	ТК 079 «Оценка соответствия»

№ п/п	Обозначение и наименование технического комитета по стандартизации
11	ТК 084 «Неорганические продукты азотной группы (на базе аммиака и азотной кислоты)»
12	ТК 124 «Средства и методы противодействия фальсификациям и контрафакту»
13	ТК 135 «Мебель»
14	ТК 141 «Робототехника»
15	ТК 144 «Строительные материалы и изделия»
16	ТК 150 «Метрополитены»
17	ТК 160 «Продукция нефтехимического комплекса»
18	ТК 195 «Материалы и покрытия лакокрасочные»
19	ТК 234 «Системы тревожной сигнализации и противокриминальной защиты»
20	ТК 241 «Трубы, фитинги и другие изделия из пластмасс, методы испытаний»
21	ТК 228 «Средства надежного хранения и безопасности»
22	ТК 270 «Сосуды и аппараты, работающие под давлением»
23	ТК 337 «Электроустановки зданий»
24	ТК 430 «Каталогизация»
25	ТК 465 «Строительство»
26	ТК 469 «Пиротехническая продукция»
27	ТК 485 «Производственные объекты и процессы промышленности боеприпасов и спецхимии»
28	ТК 505 «Информационное моделирование»

Участие полномочных представителей в работе технических комитетов по стандартизации заключается в следующем:

- рассмотрение и согласование предложений, соответствующих ТК в Программу национальной стандартизации;
- рассмотрение во время публичного обсуждения и подготовка замечаний и предложений на первые редакции разработанных соответствующими ТК проектов документов по стандартизации;
- рассмотрение окончательных редакций проектов документов по стандартизации и голосование по ним от лица института;
- участие в заседаниях, соответствующих ТК и их подкомитетов с правом голоса.

Наиболее активно ведется работа в следующих технических комитетах по стандартизации:

- ТК 023 «Нефтяная и газовая промышленность»
- ТК 056 «Дорожный транспорт»
- ТК 079 «Оценка соответствия»
- ТК 141 «Робототехника»
- ТК 144 «Строительные материалы и изделия»
- ТК 195 «Материалы и покрытия лакокрасочные»
- ТК 465 «Строительство».

В качестве смежного технического комитета ТК 274 «Пожарная безопасность» проводит рассмотрение проектов документов по стандартизации, согласовывает их, готовит экспертные заключения.

Отмечается тесное взаимодействие между техническими комитетами по стандартизации ТК 274 «Пожарная безопасность» и ТК 465 «Строительство», между которыми с 2018 года действует соответствующее соглашение. За это время реализован механизм, направленный на совершенствование и повышение качества разрабатываемых документов национальной системы стандартизации и сводов правил в сфере общих интересов, а также на исключение дублирования требований. На этапах планирования и формирования предложений в состав Программы национальной стандартизации осуществляется взаимное информирование о

включаемых темах по разработке документов, рассмотрение проектов документов на всех стадиях разработки. По направлению организационной деятельности формируются совместные рабочие группы для обмена опытом в разработке документов по стандартизации, участия в работе международных и региональных организаций по стандартизации, проведение взаимных консультаций по вопросам, входящим в их компетенцию, совместные мероприятия, рабочие встречи в целях выработки предложений по проблемам.

В 2023 году заседания технического комитета по стандартизации ТК 465 «Строительство» не проводились. Вместе с тем специалистами института принято активное участие в рассмотрении документов по стандартизации, разрабатываемых в рамках данного технического комитета.

В результате проведенной работы за 2023 год институтом (в том числе в рамках деятельности ТК 274 «Пожарная безопасность»), было рассмотрено и проанализировано 468 проектов стандартов, разработанных техническими комитетами из смежных отраслей. Кроме того, проведена экспертиза 72 проектов сводов правил, разработанных Министерством строительства Российской Федерации в рамках ТК 465 «Строительство».

Таким образом, тесное и активное взаимодействие с национальными техническими комитетами по стандартизации способствует повышению качества разработки документов по стандартизации в области пожарной безопасности.

#### **Список источников**

1. Российская Федерация. Законы. О стандартизации в Российской Федерации: Федеральный закон №162-ФЗ: [принят Государственной думой Федерального Собрания Российской Федерации 19 июня 2015 г.: одобрен Советом Федерации 24 июня 2015 г.].

2. Российская Федерация. Росстандарт. Приказ Росстандарта от 22 мая 2015 г. № 601 «О взаимодействии технических комитетов при разработке документов в области национальной стандартизации».

3. Российская Федерация. Росстандарт. Приказ Росстандарта от 30 января 2018 г. № 159 «Об организации деятельности технического комитета по стандартизации «Пожарная безопасность».

**Гладченко Владислав Ярославович**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (vgladchenko01@mail.ru, SPIN 3577-6740, ID 116081).

**Ольховский Иван Александрович**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (250615m@mail.ru, SPIN 4380-8730, ID 771909).

### **Система автоматического пожаротушения пассажирского транспорта тонкораспыленной водой. Обоснование параметров**

**Аннотация:** Данная статья является продолжением предыдущей работы по определению параметров автоматической системы пожаротушения тонкораспыленной водой салона общественного транспорта. В данной статье был проведен расчёт пожарной нагрузки салона общественного транспорта на примере городского автобуса НефАЗ-5299. На основании полученной пожарной нагрузки и количества теплоты, которое нужно отвести от источника горения в процессе тушения, были получены параметры установки пожаротушения тонкораспыленной водой.

**Ключевые слова:** пожарная безопасность, общественный транспорт, тонкораспыленная вода, пожарная нагрузка, моделирование, автоматические установки пожаротушения.

### **Automatic fire extinguishing system for passenger transport with thinly sprayed water. Justification of the parameters**

**Vladislav Ya. Gladchenko**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Ivan A. Olkhovsky**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Abstract:** This article is a continuation of previous work on determining the parameters of an automatic fire extinguishing system with thinly sprayed water in a public transport cabin. In this article, the calculation of the fire load of the passenger compartment of public transport was carried out using the example of the NefAZ-5299 city bus. Based on the received fire load and the amount of heat that needs to be removed from the source of ignition during the extinguishing process, the parameters of the fire extinguishing system with thinly sprayed water were obtained.

**Keywords:** fire safety, public transport, fine spray water, fire load, simulation, automatic fire extinguishing installations.

В [1] была описана методика определения характеристик пожарной нагрузки салона автобуса. Тепловой баланс вычисляется по формуле 1.

$$Q_{\text{отв}} = Q_{\text{ТГМ}} + Q_{\text{пир}} + Q_{\text{пл}} \quad (1)$$

где:  $Q_{\text{отв}}$  – количество теплоты, которое нужно отвести от источника горения в процессе тушения, Дж;  $Q_{\text{ТГМ}}$  – количество теплоты, запасенной в ТГМ, Дж (формула 2);  $Q_{\text{пир}}$  – количество теплоты, образующаяся в процессе горения, Дж (формула 3);  $Q_{\text{пл}}$  – количество тепла, поступающее к поверхности горючего материала, Дж (формула 4).

$$Q_{\text{ТГМ}} = V_{\text{ТГМ}} \cdot \rho_{\text{ТГМ}} \cdot c_{\text{ТГМ}} \cdot \frac{t_{\text{ТГМ}} - t_{\text{нач}}^{\text{пир}}}{2} \quad (2)$$



где:  $V_{\text{ТГМ}}$  – объём ТГМ, м<sup>3</sup>;  $\rho_{\text{ТГМ}}$  – плотность ТГМ, кг/м<sup>3</sup>;  $c_{\text{ТГМ}}$  – теплоёмкость ТГМ, Дж/(кг·°С);  $t_{\text{ТГМ}}$  – температура пожара ТГМ, °С;  $t_{\text{нач}}$  – температура возгорания ТГМ, °С.

$$Q_{\text{пир}} = im_1 \cdot iQ_{\text{н}}^{\text{п}} \cdot \tau_{\text{т}} \quad (3)$$

где:  $i$  – доля, %;  $m_1$  – массовая скорость выгорания, кг/с;  $Q_{\text{н}}^{\text{п}}$  – низшая теплота сгорания ТГМ, Дж/кг;  $\tau_{\text{т}}$  – время тушения, с.

$$Q_{\text{пл}} = \beta_{m1} \cdot F_{\text{п}} \cdot Q_{\text{н}}^{\text{п}} \quad (4)$$

где:  $\beta$  – коэффициент, учитывающий равномерность распределения ТГМ кг/м<sup>2</sup>;  $F_{\text{п}}$  – площадь пожара, м<sup>2</sup>;  $Q_{\text{н}}^{\text{п}}$  – низшая теплота сгорания ТГМ, Дж/кг [1].

Горючие материалы в общественном транспорте в основном состоят из сидений, отделочных материалов и материалов верхней одежды пассажиров. Параметры горючих материалов приведены в таблицах 1 и 2, что даёт возможность проанализировать процессы горения нагрузки в салоне автобуса, распространения пожара [5].

Таблица 1 – параметры горючих материалов в салоне общественного транспорта

№, п/п	Наименование	Материал	Размер, м
1	Сиденья	ABS-Пластик	Сиденье: 0,6x0,5x0,05 Спинка: 1,0x0,5x0,05
2	Отделка	Мягкий пластик, текстиль	Равномерно
3	Шины	Резина	R0,225x0,53

Таблица 2 – теплофизические свойства материалов в салоне общественного транспорта

№, п/п	Наименование	Удельная теплоемкость, кДж/(кг·°С)	Температура воспламенения, °С	Теплота сгорания, кДж/кг
1	Ткань	1	350	15000
2	ABS-Пластик	1	350	30000
3	Резиновые изделия	1,88	350	32000

На основании параметров горючих материалов и их теплофизических свойств таблиц 1 и 2 вычисляется уравнение теплового баланса при горении ТГМ салона автобуса по формулам 1-4.

$$Q_{\text{ТГМ}}^{\text{пластик}} = 25 \cdot 0,04 \cdot 2300 \cdot 1000 \cdot \frac{650 - 350}{2} = 345000000 \text{ Дж}$$

$$Q_{\text{пир}}^{\text{пластик}} = 0,0103 \cdot 30 \cdot 10^6 \cdot 180 = 55620000 \text{ Дж}$$

$$Q_{\text{пл}}^{\text{пластик}} = 1 \cdot 30 \cdot 0,382 \cdot 30 \cdot 10^6 = 343800000 \text{ Дж}$$

$$Q_{\text{отв}}^{\text{пластик}} = Q_{\text{ТГМ}} + Q_{\text{пир}} + Q_{\text{пл}} = 744420000 \text{ Дж} = 744,4 \text{ МДж}$$

В [6] описывается методика определения величины пожарной нагрузки.

Расчетную пожарную нагрузку  $p_v$  в МДж/м<sup>2</sup> для участка размещения пожарной нагрузки вычисляют по формуле 5:

$$p_v = p \cdot a \cdot b \cdot c = 40191,148 \cdot 1,486 \cdot 1,955 \cdot 1 = 116760,509 \text{ МДж/м}^2 \quad (5)$$

где  $p$  – удельная пожарная нагрузка, МДж/м<sup>2</sup>;  $a$  - коэффициент скорости сгорания веществ и материалов в зависимости от их плотности и плотности их укладки;  $b$  - коэффициент скорости сгорания веществ и материалов в зависимости от параметров объёма;  $c$  - коэффициент, отражающий наличие технических средств противопожарной защиты.

Удельную пожарную нагрузку в МДж/м<sup>2</sup> вычисляют по формуле 6:

$$p = p_n + p_s = 30,788 + 1305,416 = 40191,148 \text{ МДж/м}^2 \quad (6)$$

где  $p_n$  – удельная временная пожарная нагрузка (средняя), МДж/м<sup>2</sup>;  $p_s$  – удельная постоянная пожарная нагрузка (средняя), МДж/м<sup>2</sup>.

Временная пожарная нагрузка в салоне автобуса представлена в виде ткани. Масса одежды вычисляется в зависимости от количества пассажиров. В расчёте будет использоваться 25 сидячих пассажиров в зимней одежде (по числу посадочных мест в автобусе) [3,4].

Удельную временную и постоянную пожарную нагрузку вычисляют по формулам 7 и 8:

$$p_n = \frac{\sum M_i \cdot H_i}{S} = \frac{(25 \cdot 2) \cdot 15}{24,36} = 30,788 \text{ МДж/м}^2 \quad (7)$$

$$p_s = \frac{\sum M_i \cdot H_i}{S} = \frac{(42,4 \cdot 25) \cdot 30}{24,36} = 1305,416 \text{ МДж/м}^2 \quad (8)$$

где  $M_i$  - масса  $i$ -го вещества или материала, кг;  $H_i$  – низшая теплота сгорания  $i$ -го вещества или материала, МДж/кг (таблицы 2 и 3);  $S$  - площадь участка размещения пожарной нагрузки, м<sup>2</sup>;  $j$  - число видов веществ и материалов временной пожарной нагрузки;  $k$  - число видов веществ и материалов постоянной пожарной нагрузки.

Коэффициент  $a$  вычисляют по формуле 9:

$$a = \frac{p_n \cdot a_n + p_s \cdot a_s}{p_n + p_s} = \frac{30,788 \cdot 0,9 + 1305,416 \cdot 1,5}{30,788 + 1305,416} = 1,486 \quad (9)$$

Коэффициент  $a_n$  для временной пожарной нагрузки и коэффициент  $a_s$  для постоянной пожарной нагрузки вычисляют по формулам 10 и 11:

$$a_n = \frac{\sum M_i \cdot H_i \cdot a_{mi}}{\sum M_i \cdot H_i} = \frac{[(25 \cdot 2) \cdot 15] \cdot 0,9}{[(25 \cdot 2) \cdot 15]} = 0,9 \quad (10)$$

$$a_s = \frac{\sum M_i \cdot H_i \cdot a_{mi}}{\sum M_i \cdot H_i} = \frac{[(42,4 \cdot 25) \cdot 30] \cdot 1,5}{[(42,4 \cdot 25) \cdot 30]} = 1,5 \quad (11)$$

где:  $a_{mi}$  - коэффициент для  $i$ -го вещества или материала.

Значения коэффициентов  $a_{mi}$  для отдельных видов горючих веществ и материалов приведены в приложении А [6].

Коэффициент  $b$  определяют в зависимости от площади пола помещения, высоты помещения, площади и высоты световых и аэрационных проемов по формуле 12.

$$b = \frac{S \cdot k}{S_0 \cdot \sqrt{h_0}} = \frac{24,36 \cdot 0,15}{1,7136 \cdot \sqrt{1,19}} = 1,955 \quad (12)$$

где:  $S$  - общая площадь участка размещения пожарной нагрузки, а именно площадь пола салона автобусах [1],  $m^2$ ;  $S^0=1190 \times 1440$ мм - общая площадь проемов в салоне автобуса (оконные проемы автобуса),  $m^2$ ;  $h_0$  - высота проемов в наружных стенах и покрытии помещения, м;  $k$  - коэффициент, устанавливаемый по таблицам Б.1 и Б.2, или по формулам [6]; в случаях применения таблиц значение коэффициента  $k$  определяют в зависимости от вспомогательного значения  $n$ .

$$n = \frac{S_0}{S} \sqrt{\frac{h_0}{h_s}} = \frac{1,7136}{24,36} \sqrt{\frac{1,19}{2}} = 0,054 \quad (13)$$

где:  $h_s$  - высота помещений, м;  $n$  - вспомогательное значение для определения величины коэффициента  $k$ .

Коэффициент  $c$  определяет уменьшение расчетной пожарной нагрузки в результате действия технических средств противопожарной защиты и аварийно-спасательных формирований. Коэффициент  $c$  следует определять в соответствии с приложением В. Величину коэффициента  $c$  принимаем равной 1,0.

На основе проведенного расчёта было проведено моделирование процесса горения в объёме салона автобуса с помощью программного обеспечения PyroSim. Результаты моделирования показаны на рисунке 1.

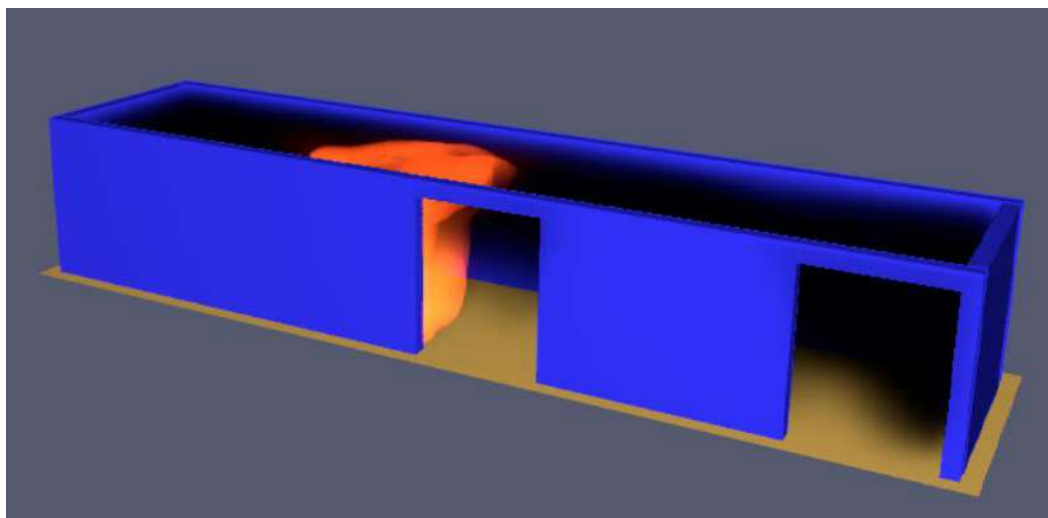


Рисунок 1 – Модель объема салона автобуса в PyroSim

Согласно рисунку 1, уже на 10 секунде весь объем салона автобуса заполнен дымом. Температура очага пожара равна приблизительно  $130^{\circ}C$ .

Объём салона автобуса имеет связь с атмосферой только в дверных проемах. В связи с этим при моделировании оконные проемы не учитывались. Предполагается, что остекление автобуса целое. Разрушение остекления наступает при температуре равной примерно  $950-1000^{\circ}C$ .

На основе проведенного моделирования был получен график зависимости температуры от времени, который показан на рисунке 2, где ось ординат – температура ( $^{\circ}C$ ), ось абсцисс – время (с).

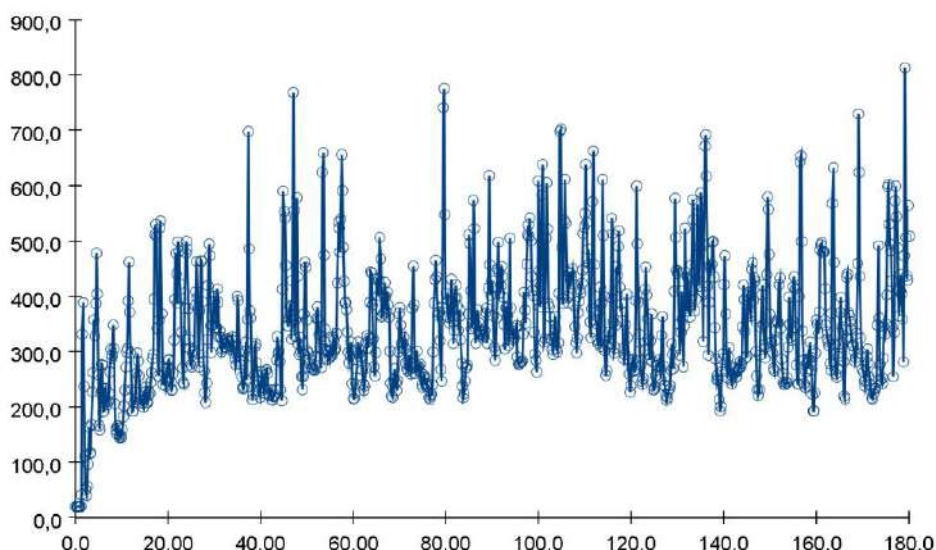


Рисунок 2 – График зависимости температуры от времени в объеме салона автобуса

Согласно рисунку 2 можно сделать вывод, что остекление автобуса не будет разрушено, так как максимальная температура пожара составляет 820 °С. В связи с этим открытые вентиляционные отверстия являются дверные проёмы.

Далее проведем расчёт характеристик автоматической установки тушения ТРВ на примере автобуса НефАЗ-5299.

Для проектирования предлагаемой установки требуется определить её параметры. Для осуществления быстрой эвакуации пассажиров и недопущения быстрого развития пожара в салоне автобуса требуется 3 минуты ( $\tau_{\text{туш}}$ ), с учетом оперативности реагирования подразделения пожарной охраны.

Требуемая интенсивность подачи ТРВ для поглощения выделяемого тепла пожарной нагрузкой салона общественного транспорта, с учётом идеальных условий распыления (при диаметре капли 150 мкм) определяется по формуле 14:

$$I = \frac{I_{\text{кр}}}{1 - \exp\left(\frac{Q \cdot m \cdot S_M}{c_p \cdot \rho \cdot d \cdot (T_{\text{п}} - T_0) \cdot S_{\text{пл}} \cdot \tau}\right)} = 2,102 \cdot 10^{-6} \text{ л}/(\text{с} \cdot \text{м}^2) \quad (14)$$

где  $I_{\text{кр}}$  – критическая интенсивность подачи воды (формула 15);  $\tau$  – время тушения;  $Q$  – тепловой эффект реакции горения;  $m$  – скорость выгорания материала;  $S$  – площадь материала и пламени;  $c_p, \rho$  – теплоемкость газовой среды и её плотность;  $d$  – толщина зоны реакции;  $T_{\text{п}}, T_0$  – температура пламени и окружающей среды.

$$I_{\text{кр}} = \frac{2 \cdot Q \cdot m \cdot v \cdot r_0^2 \cdot R \cdot T_{\text{п}}^2 \cdot S_M}{3 \cdot \varepsilon \cdot d \cdot z \cdot E \cdot (T_{\text{п}} - T_0) \cdot S_{\text{пл}}} = 9,228 \cdot 10^{-5} \text{ л}/(\text{с} \cdot \text{м}^2) \quad (15)$$

где  $R$  – газовая постоянная;  $z$  – теплота испарения воды;  $E$  – энергия активации процессов, происходящих в пламени;  $v$  – скорость движения капли;  $r_0$  – диаметр капли.

Достижимость струи зависит от давления и расхода в сопле, от угла его возвышения, а также от угла конуса распыления. При заданном давлении и скорости потока ее досягаемость существенно меньше, чем у струи. При угле распыления 30° и высоте салона автобуса 2 м, получим, что площадь окружности будет составлять 4,187 м<sup>2</sup>. Таким образом, площадь орошаемая одной форсункой будет равна 4,187 м<sup>2</sup> [2].

Тогда найдём требуемый удельный расход ТРВ для тушения пожара в салоне автобуса по формуле 16:

$$q_{\text{уд}}^{\text{ТР}} = I \cdot S = 9,228 \cdot 10^{-5} \cdot 4,187 = 3,863 \cdot 10^{-4} \text{ л}/\text{с} \quad (16)$$

где  $S$  – площадь тушения одной форсунки,  $\text{м}^2$ .

Для того чтобы найти требуемое количество форсунок для данного автобуса по площади, воспользуемся формулой 17 [1]:

$$N = \frac{S_{\text{п}}}{S_{\text{форсунки}}} \frac{35,82}{4,187} = 8,5 = 9 \text{ ед.} \quad (17)$$

где  $S_{\text{форсунки}}$  – площадь орошения одной форсунки,  $\text{м}^2$ ;  $S_{\text{п}}$  – площадь ТГМ автобуса, которая находится по формуле 10,  $\text{м}^2$ .

Для точного определения количества форсунок, следует ориентироваться на подачу ТРВ одной форсунки.

Объем ТРВ, который требуется для осуществления рассчитанного расхода от одной форсунки, вычисляется по формуле 18:

$$W_{\text{отв}} = q_{\text{уд}}^{\text{ТРВ}} \cdot \tau_{\text{туш}} = 3,863 \cdot 10^{-4} \cdot 180 = 6,953 \cdot 10^{-2} \text{ л} \quad (18)$$

При горении пожарной нагрузки, из которой состоит салон автобуса НефАЗ-5299, будет выделяться 744,4 МДж тепла. Для успешной локализации пожара в объеме салона общественного транспорта требуется отвести рассчитанное количество тепла. Требуемая интенсивность подачи ТРВ для отведения рассчитанного тепла составляет  $9,228 \cdot 10^{-5} \text{ л}/(\text{с} \cdot \text{м}^2)$ . Требуемый расход одной форсунки составляет  $3,863 \cdot 10^{-4} \text{ л}/\text{с}$ . Объем ТРВ, который требуется для осуществления рассчитанного расхода от одной форсунки составляет  $6,953 \cdot 10^{-2} \text{ л}$ .

Таким образом, в данной статье было проведено исследование параметров пожарной нагрузки салона автобуса НефАЗ-5299 для определения параметров автоматической установки пожаротушения тонкораспыленной водой.

#### Список источников

1. В.Я. Гладченко, И.А. Ольховский, Д.А. Иощенко Система автоматического пожаротушения пассажирского транспорта тонкораспыленной водой // Сборник научных трудов XXV Международной научно-практической конференции «Современные проблемы обеспечения безопасности», 2023, стр. 146-150.
2. С.М. Аршинова, С.А. Аршинов Обеспечение пожарной безопасности при пассажироперевозках на городском электрическом транспорте // Журнал «Вестник ИргТУ» №7 (78) 2013, стр.69-73.
3. С.С. Ботян Пожарная безопасность в общественном автобусном транспорте // сборник статей по материалам III всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Пожарная безопасность: проблемы и перспективы», 2012, стр. 39-41.
4. А.Г. Пичахчи, К.А. Гордиенко Пожарная безопасность на транспорте // Журнал «Пожарная и техносферная безопасность: проблемы и пути совершенствования», № 2(6), 2020, стр.327-330.
5. А.И. Данилов, В.А. Маслак, А.В. Вагин, И.А. Сиваков Численное моделирование пожара в вагоне метрополитене // Журнал «Пожаровзрывобезопасность», №10, том 26, 2017, стр.27-35.
6. Государственный стандарт Республики Белоруссии СТБ-2129-2010 «Здания и сооружения. Порядок определения пожарной нагрузки».

УДК 614.846

ББК 30в6

**Иван Александрович Гусев**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (ivan.gusev.92@inbox.ru, SPIN 9179-7037, ID: 1000430)

**Владимир Петрович Катело**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (vladimirkatelo@yandex.ru , SPIN -, ID: -)

### **Обоснование технических требований к автомобилю пенного тушения, предназначенному для тушения пожаров на объектах транспортировки и хранения нефтепродуктов на территории ДНР**

*Аннотация.* В статье рассматриваются проблемные вопросы, связанные с тушением пожаров на объектах транспортировки и хранения нефтепродуктов, возникших в результате артиллерийских обстрелов. Сформированы основные технические требования к разрабатываемому с учетом проблемных вопросов пожарному автомобилю пенного тушения, а также приводится описание некоторых элементов конструкции и оборудования, а именно: шасси, пожарного насоса, входящего в состав автомобиля мобильного робототехнического средства.

*Ключевые слова:* тушение пожаров в резервуарных парках, применение робототехники при тушении пожаров, пожары в результате обстрелов, разработка пожарной техники, тушение пожаров нефтепродуктов.

**Ivan A. Gusev**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Vladimir P. Katelo**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

### **Substantiation of technical requirements for a foam extinguishing vehicle designed to extinguish fires at oil products transportation and storage facilities on the territory of the DPR**

*Abstract.* The article deals with problematic issues related to extinguishing fires at oil products transportation and storage facilities that arose as a result of artillery shelling. The basic technical requirements for a foam extinguishing fire truck being developed taking into account problematic issues are formed, and a description of some design elements and equipment, namely the chassis, the fire pump, which is part of the mobile robotic vehicle, is also provided.

*Keywords:* extinguishing fires in tank farms, the use of robotics in extinguishing fires, fires as a result of shelling, the development of fire equipment, extinguishing fires of petroleum products.

Тушение пожара представляет собой действия, направленные на спасение людей, имущества и ликвидацию пожаров<sup>1</sup>. Обеспечение рассматриваемых действий на месте тушения пожара осуществляется при помощи сил и средств, привлекаемых к процессу тушения пожара. При возникновении пожара на объекте защиты привлекаемые силы и средства мож-

---

<sup>1</sup> Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ (ред. от 19.10.2023) «О пожарной безопасности» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2024)

но условно разделить на несколько эшелонов [1]. На первоначальном этапе (первый эшелон) при возникновении пожара для тушения пожара и спасения людей включаются в работу стационарные системы пожаротушения и системы оповещения и управления эвакуацией, а также «работают» меры обеспечения пожарной безопасности, реализованные в применении определенных конструктивных решений и элементов зданий и сооружений. Вторым эшелоном следует рассматривать наличие на объекте защиты специальных технических средств пожаротушения и их применение при тушении пожара на первоначальных этапах. К таким средствам можно отнести внутренний и наружный противопожарный водопровод (пожарные краны, насосные станции и др.), огнетушители, оборудование противопожарных щитов и др. и их использование персоналом объекта или его посетителями. Третьим эшелоном являются силы и средства пожарной охраны, пребывающие к месту вызова и проводящие работы по спасению и тушению пожаров за счет пожарной техники и оборудования, которое пребывает к месту вызова. Прибывшие пожарно-спасательные подразделения во многом используют в том числе и средства пожаротушения и спасения первых двух эшелонов, например, пожарный водопровод, сухотрубы для подачи ОТВ, возможности конструкций зданий и сооружений и др. Наличие определенных средств пожаротушения, а также реализация мер обеспечения пожарной безопасности различных объектов защиты зависят от типа объектов, а следовательно, от прогнозируемых классов пожаров и сценариев их тушения. Естественно, каждый пожар индивидуален, но у всех них есть схожие черты, а, следовательно, и тактика тушения пожара складывается по определенным принципам.

Совсем другой сценарий возникновения, развития и тушения пожаров возникает, когда пожар произошёл в результате артиллерийских и подобного им рода обстрелов, в результате чего ряд сил и средств выходят из строя, а, привычные тактические приемы и методы попросту не работают. При этом тушение пожара может во многом осложняться и спецификой объекта в целом. Примером таких событий могут служить пожары, произошедшие на объектах транспортировки и хранения нефтепродуктов, которые далее будут рассмотрены.

28.07.2023 г. на нефтебазе, принадлежащей ГУП ДНР «Республиканская топливная компания», предположительно вследствие попадания взрывоопасного предмета (далее ВОП) произошёл пожар. Объектами возникновения пожара были резервуары высотные стальные РВС-2000, РВС-1000, РВС-300, РВС-400, а также разлитое горючее вещество на площади около 400 м<sup>2</sup>. Условиями, способствующими развитию пожара, явились: большая горючая нагрузка в виде легковоспламеняющихся (ЛВЖ) и горючих (ГЖ) жидкостей (бензин, дизельное топливо), нарушение обвалования резервуара, а также множественные повреждения боковых стенок вертикальных резервуаров. На тушения пожара привлекалось 16 единиц техники и 64 человека личного состава, работы по тушению продолжались около 5 часов. В результате пожара огнем были уничтожены все резервуары (Рис. 1).





Рисунок 1 – Последствия пожара на нефтебазе, принадлежащей ГУП ДНР «Республиканская топливная компания»

Следующим примером является пожар, произошедший в апреле 2022 года на нефтебазе АО «Белгороднефтепродукт» (Рис.2). Причиной пожара являлись авиаудары двух вертолетов. Объектами пожаров также явились резервуары с топливом в количестве 8 штук с топливом объемом 2000 м<sup>3</sup> каждый. Учитывая сложность пожара, для его ликвидации привлекалось 59 единиц техники и 194 человека. Учитывая сложности с водообеспечением, при тушении пожара был задействован пожарный поезд [2].



Рисунок 2 – Пожар на нефтебазе АО «Белгороднефтепродукт»



Общими для этих и подобного рода пожаров проблемами является следующее:

- как правило, в результате обстрелов и повреждения многих объектов возникает несколько очагов пожара, такие пожары характеризуются своей массовостью;
- в результате обстрела стационарные системы пожаротушения выходят из строя, в том числе и система водообеспечения, ввиду чего при тушении пожаров приходится организовывать подвоз воды, либо обеспечивать водоснабжения с достаточно больших расстояний;
- разрушаются элементы обвалований резервуаров, что способствует разливу истекающих ЛВЖ и ГЖ;
- в результате осколочного поражения, многие объекты и конструкции получают повреждения, ввиду чего происходит разгерметизация резервуаров, в том числе и не горящих;
- при тушении пожаров сохраняется угроза повторного удара ввиду чего личный состав и техника подвергаются осколочно-фугасному поражению (Рис.3).



Рисунок 3 – Повреждения пожарной техники в результате осколочно-фугасного поражения

Учитывая особенности и проблематику, возникающую при тушении пожаров вызванных обстрелами, все актуальнее становится задача разработки с учетом этих особенностей образцов пожарной техники, способной обеспечить эффективное, а самое главное безопасное тушение пожара в условиях возникающих угроз.

Ввиду того, что рассматриваются особенности тушения пожаров нефтепродуктов, то за основу были взяты функциональные возможности автомобиля пенного тушения. Учитывая возникающие угрозы, были сформированы основные функциональные и технические требования к автомобилю пенного тушения:

- пожарный автомобиль должен быть разработан на полноприводном шасси, обеспечивающим эффективное передвижение пожарного автомобиля как по дорогам общего пользования, так и пересеченной местности и условиях бездорожья;
- пожарный автомобиль должен иметь в своем составе кабину для личного состава, которая с кабиной шасси будут образовывать единый салон, конструктивное исполнение которых должно обеспечивать защиту личного состава от осколочного поражения (легкобронированную или т.п.);
- запас вывозимых огнетушащих веществ должен быть не менее 5000 литров, причем емкость может использоваться как для вывоза пенообразователя, так и воды;
- насосная установка должна обеспечивать подачу огнетушащих веществ с производительностью не менее 70 л/с;
- в качестве стационарных средств подачи в составе пожарного автомобиля следует предусмотреть дистанционно-управляемый лафетный ствол, а также ствол типа «Пурга», выполненный на телескопической стреле (пеноподъемнике) для подачи ОТВ непосредственно на зеркало резервуара;

- для обеспечения бесперебойной подачи огнетушащих веществ, разведки пожара а также замены ствольщиков на наиболее сложных и опасных участках работ предусмотреть в составе пожарного автомобиля мобильную роботизированную установку пожаротушения;
- предусмотреть возможность дистанционного управления пожарным автомобилем.

Учитывая технические особенности предлагаемого пожарного автомобиля необходимо произвести подбор необходимого оборудования. В качестве базового шасси, на котором возможно разместить необходимое оборудование и которое по грузоподъемности и проходимости обеспечить выполнение заявленных требований, возможно применение полноприводного шасси КАМАЗ 65111 (Рис.4) [3].



Рисунок 4 – Полноприводное шасси КАМАЗ 65111

В качестве насосной установки наиболее подходящим вариантом является пожарный центробежный насос нормального давления НЦПН-70/100 с производительностью 70 л/с при напоре 100 м.вод.ст. (Рис.5) [4].



Рисунок 5 – Насос центробежный пожарный нормального давления НЦПН-70/100

Для обеспечения подачи ОТВ в условиях опасных для участников тушения пожара, а также для проведения разведки пожара в составе пожарного автомобиля следует предусмотреть вывозимое робототехническое средство, оснащенное дистанционно-управляемым ла-

фетным стволом с расходом не менее 20 л/с, а также пенным стволом по типу ГПС-600 или «Пурга» для подачи пены на тушение пожара. Прототипом предлагаемого робототехнического средства (РТС) может являться РТС модели НМТ-09 (Рис. 6).



Рисунок 6 – Робототехническое средство модели НМТ-09

Для полноценного и эффективного применения разрабатываемого пожарного автомобиля при тушении пожаров на объектах транспортировки и хранения нефтепродуктов необходимо провести подбор остальных узлов и агрегатов, а также средств пожаротушения с учетом рассматриваемых особенностей.

Разработка пожарного автомобиля пенного тушения с учетом особенностей, возникающих при тушении пожаров вызванных артиллерийскими обстрелами, позволит сформировать основные требования к автомобилю, реализация которых при создании пожарного автомобиля позволит получить образец пожарной техники, который будет хорошим подспорьем пожарно-спасательным подразделениям при тушении пожаров.

#### Список источников

1. Причины и последствия пожара в ТРЦ «Зимняя вишня» обсуждались на пресс-конференции (видео) [Электронный ресурс] / Официальный сайт МЧС России Режим доступа: <https://mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/novosti/1419755> (дата обращения 23.02.2024 г.)

2. Пожар на нефтебазе Белгорода после предполагаемого удара. Фоторепортаж [Электронный ресурс] / Официальный сайт РБК Режим доступа: <https://www.rbc.ru/photoreport/01/04/2022/62468cdb9a79472fd80b9194?> (дата обращения 23.02.2024 г.);

3. КАМАЗ 65111: технические характеристики. Обзор техники [Электронный ресурс] / сайт грузовик биз. Режим доступа: <https://gruzovik.biz/articles/kamaz-65111-tekhnicheskie-kharakteristiki> (дата обращения 23.02.2024 г.);

4. Пожарный насос нормального давления. НЦПН-70/100МГ-В1У [Электронный ресурс] / Сайт АО «Пожгидравлика» Режим доступа: [http://www.pozhgidravlika.ru/catalog/ncpn\\_70\\_100mg-v1u/](http://www.pozhgidravlika.ru/catalog/ncpn_70_100mg-v1u/) (дата обращения 23.02.2024 г.);

УДК 614.846.6  
ББК 30в6

**Иван Александрович Гусев**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (ivan.gusev.92@inbox.ru, SPIN 9179-7037, ID: 1000430)

**Антон Владимирович Демиш**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (antondemish@gmail.com)

### **Обоснование применения робототехнических средств при тушении пожаров на объектах хранения взрывоопасных предметов**

**Аннотация.** В статье рассматриваются особенности тушения пожаров и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций на объектах хранения взрывоопасных предметов. Приведен анализ некоторых пожаров, рассмотрены проблемные вопросы. Сформированы основные требования, связанные с разработкой и применением робототехнических средств, предназначенных для проведения пожаротушения и аварийно-спасательных работ на объектах хранения взрывоопасных предметов, предложен вид транспортной базы и основное оборудование.

**Ключевые слова:** робототехническое средство пожаротушения, пожары со взрывами, взрывоопасны предметы, тушение пожаров со взрывоопасными предметами, требования к робототехническому средству.

**Ivan A. Gusev**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Anton V. Demish**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

### **Justification of the use of robotic means in extinguishing fires at explosive objects storage facilities**

**Abstract.** The article discusses the features of fire extinguishing and emergency response at explosive storage facilities. The analysis of some fires is given, problematic issues are considered. The basic requirements related to the development and application of robotic tools designed for fire extinguishing and rescue operations at explosive objects storage facilities have been formed, the type of transport base and basic equipment has been proposed.

**Keywords:** robotic fire extinguishing equipment, fires with explosions, explosive objects, extinguishing fires with explosive objects, requirements for a robotic device.

Любой пожар представляет собой негативное явление сопровождающееся причинением вреда жизни и здоровью людей, их благосостоянию, способствующее возникновению материального ущерба как прямого, так и косвенного характера. Тушение пожара сопровождается возникновением, в результате воздействия опасных факторов пожара (ОФП), угроз для участников тушения пожара. К опасным факторам пожара можно отнести<sup>2</sup>: пламя и искры; тепловой поток; повышенную температуру окружающей среды; повышенную концентрацию токсичных продуктов горения и термического разложения; пониженную концентрацию кислорода и снижение видимости в дыму. Помимо опасных факторов пожара возникают и сопутствующие проявления опасных факторов пожара, такие как осколки, части разрушивших-

---

<sup>2</sup> Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 25.12.2023) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»



ся зданий, сооружений, технологических установок, выход различных веществ в окружающую среду, вынос высокого напряжения на токопроводящие части и др., которые при определенных условиях могут создавать еще большую угрозу. Примером таких явлений могут служить пожары на объектах хранения или обращения взрывоопасных предметов (ВОП). Опасность таких пожаров заключается в воздействии на участников тушения пожаров осколочно-фугасного поражения в результате разрыва взрывоопасных предметов. В связи с этим возникают определенные трудности с тушением рассматриваемых пожаров, а именно:

- недоступность очага пожара в результате большого радиуса осколочно-фугасного поражения;

- разрывы ВОП способствуют образованию новых очагов горения и (или) способствуют развитию пожара до крупных размеров;

- наносится значительный урон рядом стоящим зданиям и сооружениям, технологическому оборудованию, технике, имуществу и др.

Учитывая данные обстоятельства, закономерным является вопрос, каким образом обеспечивать тушение пожара в условиях возникающих угроз. Одним из решений данного вопроса является применение при тушении рассматриваемых пожаров бронированной пожарной техники, что тоже не обеспечивает полной безопасности участников тушения пожара, либо робототехнических средств пожаротушения.

Вопросы применения робототехнических средств при тушении пожаров на объектах с ВОП уже имели свое место в деятельности пожарно-спасательных подразделений. Рассмотрим некоторые из них.

26.05.2011 года на 99 военном арсенале главного ракетно-артиллерийского управления МО РФ, расположенного в Республике Башкортостан вблизи поселка Урман в результате нарушения правил техники безопасности произошёл взрыв боеприпасов с последующим пожаром. В результате инцидента произошёл ряд мощных взрывов с разлетом осколков в радиусе до 3 км. Огромное количество объектов арсенала было уничтожено огнем и взрывами, в поселке Урман огонь уничтожил 40 строений, при этом сгорело два двухэтажных дома барачного типа и 12 одноэтажных домов. При тушении пожаров и ликвидации последствий ЧС были задействованы 323 человека и 142 единицы техники, из которых самолеты ИЛ-76, Бе-200, а также группировка робототехнических средств в составе «Ель-10», «Ель-4», «ЛУФ-60». Основными задачами группировки робототехнических средств являлось тушение и до-тушивание очагов пожаров в условиях осколочно-фугасного поражения, а также обеспечения работы основных сил пожарно-спасательных подразделений [1,2].

02.06.2011 года в Удмуртии, на арсенале артиллерийских боеприпасов Центрального военного округа близ поселка Пугачево возник пожар, в результате которого сдетонировали боеприпасы (Рисунок 1). В общей сложности огнем были охвачены 18 складов и 150 зданий. В результате пожара и детонации боеприпасов повреждения получили более 3,5 тыс. жилых домов и 49 объектов социальной сферы. Всего пострадало около 100 человек, 48 из них были госпитализированы, один погиб, двое скончались от сердечного приступа [3-5].



Рисунок 1 – Взрывы и их последствия при пожаре на арсенале в Удмуртии

Была проведена эвакуация более 28 тыс. человек. При тушении пожара было задействовано семь самолетов и вертолетов МЧС России, а также робототехнические комплексы «Ель-4» и «Ель-10», обеспечивающие тушение пожаров в условиях осколочно-фугасного поражения.

Помимо рассмотренных примеров можно привести пожары, также происходившие со взрывами ВОП [5]:

- 28.10.2010 года на территории 180-й артиллерийской базы боеприпасов Дальневосточного военного округа в Серышевском районе Амурской обл. произошла серия взрывов и пожар. Пострадал один военнослужащий. Из близлежащих населенных пунктов Ключики, Арга и Озерное была проведена эвакуация более 300 человек;

- 18.05.2012 года на складе артиллерийских снарядов в Приморском крае произошел пожар с последующим взрывом боеприпасов. Пострадали двое военнослужащих. Из населенных пунктов Духовское и Сунгач, расположенных поблизости от склада, были эвакуированы порядка 700 жителей;

- 18.06.2013 года в Самарской области на Приволжском государственном боеприпасном испытательном полигоне близ Чапаевска произошла серия взрывов снарядов, возник крупный пожар. На полигоне находилось более 10,5 млн. единиц снарядов. Из опасной зоны были эвакуированы почти 6,5 тыс. жителей пос. Нагорный и ряда других населенных пунктов. Погиб один человек, более 40 пострадали.

- 07.05.2020 года в результате возгорания сухой травы возле поселка Желтухино (Скопинский район Рязанской области) произошел пожар со взрывами на территории складов с боеприпасами. По предварительной информации МЧС, из 14 населенных пунктов эвакуировано более 1600 человек.

Приведенные пожары являются, к сожалению, не единственными пожарами, при которых существовала угроза осколочно-фугасного поражения, что способствовало развитию пожара до крупных размеров, затрудняло тушение пожара и оказывало сильные воздействия разрушительного характера на здания и сооружения, находящиеся вблизи пожара.

Как было рассмотрено, взрывы боеприпасов зачастую становятся источником возникновения пожара. Помимо тушения пожаров на складах хранения ВОП возникает определенная проблематика с тушением пожаров вызванных воздействием ВОП на различные объекты, где иногда сохраняется вероятность разрыва неразорвавшихся ВОП. Так, например, на территории Донецкой Народной Республики за период с 2019 по 2023 год произошло 2338 пожаров, вызванных воздействием ВОП.

Рассматривая особенности тушения пожаров на объектах хранения ВОП, а также пожаров, вызванных воздействием ВОП, все более актуальной становится задача разработки и создания робототехнических средств, предназначенных для тушения пожаров в условиях осколочно-фугасного поражения.

Основные технические требования, которым должно обладать робототехническое средство:

- иметь серийно-выпускаемую транспортную базу с гусеничным типом движителя;
- иметь дальность дистанционного управления не менее 1000 метров;
- иметь в своем составе емкость для огнетушащих веществ объемом не менее 2000 литров и насосную установку с производительностью не менее 40 л/с;
- реализовывать принцип многофункциональности путем наличия сменного оборудования для проведения аварийно-спасательных работ и пожаротушения;

Оценив особенности имеющихся транспортных баз, одним из наиболее подходящих вариантов является транспортная база робототехнического комплекса (РТК) «Уран 9» [6] (Рисунок 2). Особенностью данного РТК является то, что это серийно-выпускаемая машина отечественного производства, обладающая достаточно мощным двигателем, обеспечивающим эффективное движение с грузом и работу дополнительных механизмов, и значительной грузоподъемностью, что позволяет разместить необходимое оборудование.



Рисунок 2 – Транспортная база РТК «Уран 9»

Основные тактико-технические характеристики РТК «Уран-9» приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные тактико-технические характеристики РТК «Уран-9»

Характеристика	Описание
Снаряженная масса	до 12 т.
Габариты (ДхШхВ)	5600х2500х3100 мм
Мощность силовой установки	300 кВт
Двигатель	дизельный
Максимальная скорость движения	не менее 35 км/ч
Запас хода	200 км.
Время непрерывной работы на одной заправке	6 ч.
Управление	дистанционное, по радиоканалу, не менее 4 км.
Удельное давление гусениц ходовой части на грунт	не более 58 кПа

Для обеспечения многофункциональности предлагается в первую очередь оснастить разрабатываемое РТС емкостью для огнетушащих веществ объемом 2000 литров и насосной установкой с производительностью 40 л/с. В качестве средства подачи предлагается рассмотреть дистанционно-управляемый лафетный ствол с регулируемым расходом огнетушащих веществ в диапазоне от 20 до 40 л/с с возможностью его замены на ствол для подачи воздушно-механической пены с расходом не менее 20 л/с. Концепция предлагаемого робототехнического средства представлена на рисунке 3.

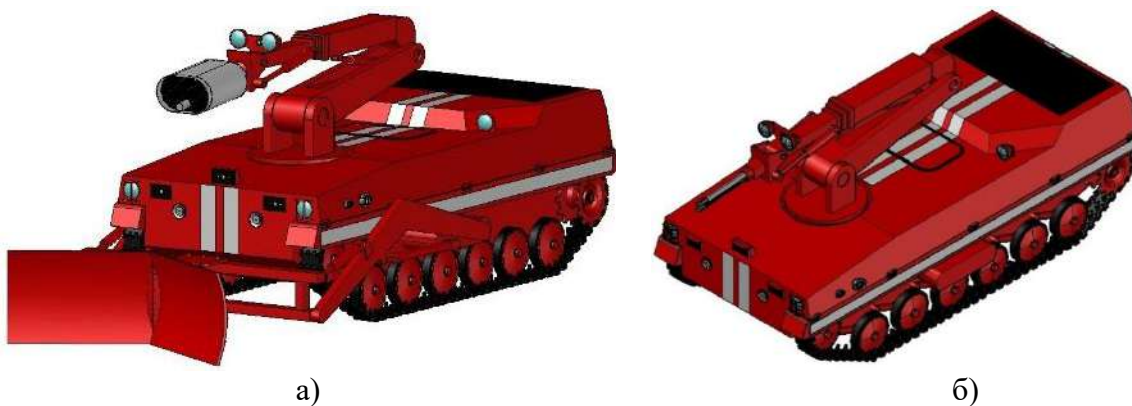


Рисунок 3 – Модель разрабатываемого робототехнического средства  
 а) с отвалом с изменяемой геометрией и стволом для подачи воздушно-механической пены типа «Пурга-20»;  
 б) с дистанционно-управляемым лафетным стволом с расходом от 20 до 40 л/с

Для проведения работ связанных с захватом, подъемом и перемещением грузов массой не более 300 кг предлагается оснастить РТС манипулятором с гидравлическим схватом имеющим 5 степеней свободы. Модель предлагаемой конструкции приведена на рисунке 4.

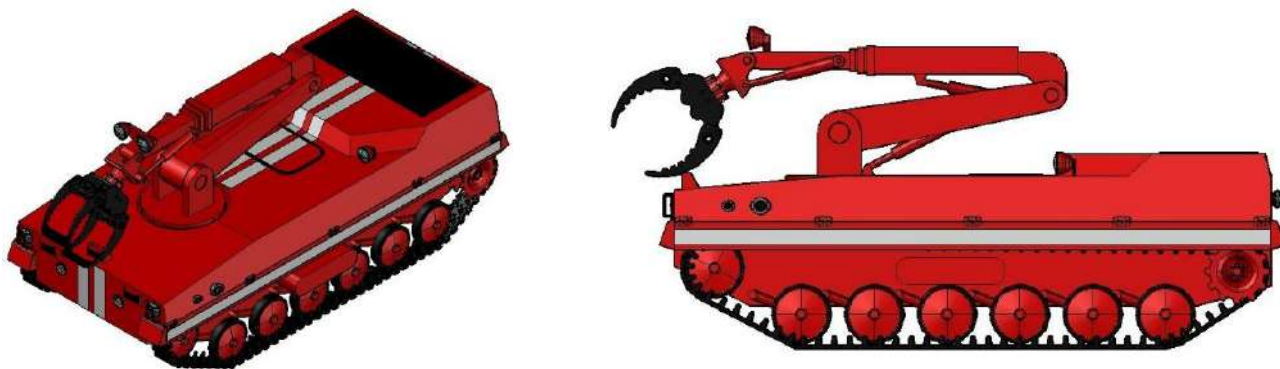


Рисунок 4 – Модель разрабатываемого робототехнического средства со схватом

Предлагаемый к разработке образец робототехнического средства пожаротушения не будет являться «панацеей» при тушении пожаров, способный потушить все пожары и обеспечить защиту участников тушения пожара, но в некоторых случаях будет являться наиболее подходящим вариантом для выполнения поставленных задач. Наличие сменного оборудования позволит расширить функциональные возможности робототехнического средства, и будет актуально исходя из экономических соображений. Создание подобного рода техники позволит получить хорошее подспорье в борьбе с пожарами и проведении аварийно-спасательных работ при тушении пожаров на объектах хранения взрывоопасных предметов.

#### Список источников

1. «Фейерверк» на арсенале [Электронный ресурс] / Сайт Поволжье Интерфакс Россия Режим доступа: <https://www.interfax-russia.ru/volga/view/feyerverk-na-arsenale> (дата обращения 24.02.2024 г.)
2. Пожар на 99-м арсенале будут тушить роботы [Электронный ресурс] / Сайт Смотрим Режим доступа: <https://smotrim.ru/article/2060698> (дата обращения 24.02.2024 г.);
3. На территории складов в Удмуртии обнаружено 116 взрывоопасных предметов [Электронный ресурс] / Сайт Вести RU Режим доступа: <https://www.vesti.ru/article/2114968> (дата обращения 24.02.2024 г.)
4. В зоне огня - Удмуртия [Электронный ресурс] / Сайт Поволжье Интерфакс Россия Режим доступа: <https://www.interfax-russia.ru/volga/view/v-zone-ognya-udmurtiya> (дата обращения 24.02.2024 г.);
5. Хронология взрывов на складах боеприпасов в России с 2010 года [Электронный ресурс] / Сайт ТАСС Режим доступа: <https://tass.ru/info/9656853> (дата обращения 24.02.2024 г.);
6. Боевой многофункциональный робототехнический комплекс «Уран-9» [Электронный ресурс] / Сайт СКБ МО РФ Режим доступа: <https://skbmo.ru/uran9.html> (дата обращения 25.02.2024 г.);



УДК 614.849  
ББК 30в6

**Двоенко Олег Викторович**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (o.dvoenko@academygps.ru, SPIN 2013-9651, ID: 772016)

**Ольховский Иван Александрович**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (i.olhovskiy@academygps.ru, SPIN 4380-8730, ID: 771909)

**Иванов Максим Валериевич**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственный центр «Кейсистемс - Безопасность»», Чебоксары, Россия (max9706@mail.ru)

**Иошенко Дмитрий Александрович**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (d.ioshchenko@academygps.ru, SPIN 9263-4728, ID: 767944)

**Дмитриев Александр Юрьевич**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия ( a.dmitriev@academygps.ru, SPIN 9413-5910, ID: 1197599)

**Автоматизация документооборота органов сертификации пожарно-технической продукции**

*Аннотация.* Система сертификации является важным инструментом в области стандартизации. Она позволяет оценить соответствие пожарно-технической продукции требованиям нормативно-технической документации. Значительное время у эксперта требуется на составление рабочей документации. В статье рассмотрены особенности введения документооборота и выявлены основные проблемные вопросы. Для повышения эффективности деятельности эксперта в статье представлены сведения о предлагаемом программном обеспечении. Указаны перспективы его применения для оптимизации системы делопроизводства органа сертификации.

*Ключевые слова:* Автоматизация документооборота, автоматизированная система делопроизводства, оптимизация процессов управления документооборота, программное обеспечение, сертификация.

**Oleg V. Dvoenko**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Ivan A. Olkhovsky**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Maxim V. Ivanov**

Limited Liability Company "Research and Production Center "Casystems - Safety", Cheboksary, Russia

**Dmitry A. Ishchenko**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Alexander Y. Dmitriev**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Automation of document management of certification bodies for fire-technical products**

*Annotation.* The certification system is an important tool in the field of standardization. It allows you to assess the compliance of fire-technical products with the requirements of regulatory and technical documentation. Considerable time is required for the expert to compile working documentation. The article discusses the features of the introduction of document management and

identifies the main problematic issues. To increase the effectiveness of the expert's activities, the article provides information about the proposed software. The prospects of its application for optimizing the system of record keeping of the certification body are indicated.

**Keywords:** Document management automation, automated office management system, optimization of document management processes, software, certification.

В настоящее время обработка большого объема поступающей информации в любой современной компании требует развития и внедрения новых подходов. В основном они направлены на поиск наиболее эффективных информационно-телекоммуникационных технологий. Документы - это основные информационные ресурсы любой организации, работа с ними требует правильной и детальной проработки к их анализу и упорядоченному хранению.

Документооборот - это непрерывный процесс движения документов, объективно отражающий деятельность организации и позволяющий оперативно ей управлять. Эффективный документооборот является обязательной составляющей эффективного управления. Правильно организованная система документооборота особенно важна для правильной организации финансового, кадрового и управленческого учёта. Важной составляющей совершенствования работы является оптимизация процессов управления документооборотом, которая позволяет уменьшить нагрузку на сотрудников путем уменьшения объема создаваемых документов и сокращения времени поиска необходимых документов.

Важной составляющей в деятельности органа сертификации является создание системы менеджмента качества, в которую входит разработка пакета образцов типовых документов. Заполнение каждого документа требует значительного количества времени и сосредоточенности эксперта. Для исключения ошибок и за дублирования информации в процессе работы предлагается внедрение разработанного программного продукта для органа сертификации «Автоматизация документооборота органа сертификата» (далее – АД ОС). Он предназначен для быстрого и точного заполнения большого перечня документов.

В среднем заполнение одного комплекта документации вручную занимает не менее 4 часов от эксперта. Внедрение АД ОСа позволит решить проблемы, возникающие при работе с документами (потеря документов, накопление неиспользуемых документов, отсутствие места для хранения документов и т.п.), а также обеспечит слаженную работу, упростит работу с документами, повышая ее эффективность, повысит оперативность доступа к информации и разграничит права доступа между экспертами.

Программа АД ОС была разработана с использованием кодового программирования С# (си шарп) одним из гибких языков Microsoft. Выбор данного стека обеспечивает высокую производительность, безопасность и надежность программного обеспечения. В ходе ее разработки была выбрана спиральная модель - процесса разработки программного обеспечения с учетом рисков. Это комбинация модели водопада и итеративной модели. Spiral Model помогает внедрить элементы разработки программного обеспечения из нескольких моделей процессов для программного проекта на основе уникальных шаблонов рисков, обеспечивая эффективный процесс разработки. Для каждого эксперта прописан личный аккаунт, вход в который требует пароль (Рисунок 1).

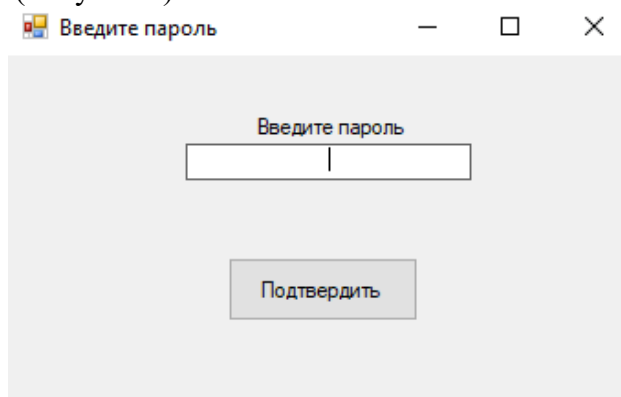


Рисунок 1 – Интерфейс окна входа в программное обеспечение «АД ОС»

Разработка данного проекта производилась в несколько этапов. На начальном этапе проектирования был написан скелет программы в виде одного класса и нескольких методов. Далее по мере добавления новых функциональных возможностей было добавлено множество классов и методов. Это позволяет в последующей разработке облегчить внесение изменений в приложение, то есть при внесении новых функций – существующие не будут сломаны, все будет работать корректно. Добавление каждой функциональной возможности сопровождается автоматизированным тестированием, проверка документов осуществляется ручным тестированием.

При разработке использовалась Scrum-методология, которая акцентирует внимание на итеративной разработке, эффективной коммуникации в команде и регулярном обновлении продукта.

На следующем этапе в АДОС добавляются следующие функциональные возможности:

1. Выбор схемы заполнения документов, т.е. возможны варианты выбора при различных условиях с отображением формы заполнения;
2. Заполнение необходимых полей исключает возможные ошибки при заполнении;
3. Формирование документов и сохранение на устройстве – закончив заполнение полей, пользователь нажимает на кнопку, которая запускает процесс просмотра и формирования документов, которые в последующем можно сохранить в любом месте на устройстве;
4. Хранение в БД предыдущих заполнений, то есть при нажатии на кнопку формирования документов происходит не только сохранение заполненных документов, но и заполнение их в БД;
5. Поиск и автоматическое заполнение данных с БД соответствующие поля – на форме имеется текстовое поле, в которое можно написать номер документа, при выборе которого произойдет заполнение всех полей;
6. Просмотр и правки содержимого БД при возможной ошибке позволяет актуализировать и сохранять корректный список данных;
7. Восстановление последнего заполнения при неудачном завершении работы программы. Данная функция помогает пользователю не заполнять повторно случайно утерянные данные при последнем заполнении.

Реализация этих возможностей осуществляется за счет однократного заполнения соответствующих полей и разделов в информационных полях программного обеспечения «АДОС» (Рисунок 2-5).

Заявка	
Номер заявки	<input type="text"/>
Дата заявки	17 сентября 2023 г. <input type="text"/>
Заявитель (изготовитель)	<input type="text"/>
ОГРН	<input type="text"/>
ИНН	<input type="text"/>
Номер телефона	<input type="text"/>
Адрес электронной почты	<input type="text"/>
В лице	<input type="text"/>
Код ТН ВЭД ЕАЭС	<input type="text"/>
Код ОКПД2	<input type="text"/>
По схеме сертификации	<input type="text"/>
Должность заявителя для подписи	<input type="text"/>
Краткое наименование организации (для подписи)	<input type="text"/>
Фамилия, инициалы (Для подписи)	<input type="text"/>
Номер экспертного заключения	<input type="text"/>
Номер регистрации экспертного	<input type="text"/>
Дата регистрации экспертного	19 февраля 2024 г. <input type="text"/>

Рисунок 2 – Поля для заполнения информации о заявителе в программном обеспечении «АДОС»

Приложение 1 -Стандарты

Обозначение стандарта, номера пунктов стандарта

Наименование стандарта

Перечень стандартов (с

Рисунок 3 – Поля для заполнения нормативной базы проведения испытаний в программном обеспечении «АДОС»

Решение о распределении работ

Оценивание, в т.ч. анализ заявки на сертификацию продукции и комплекта документов,

Анализ состояния производства (Эксперт1)

Анализ состояния производства (Эксперт 2)

Отбор и идентификация

Рисунок 4 – Поля для заполнения экспертов и других участников выполнения работ по проведению сертификации в программном обеспечении «АДОС»

База данных документов

	Id	Number1	Act	Zayav1	Mesto2	Mesto3	Ogm1	Inn1	Mesto1	Adress2	Tel
▶	1	заявка 1									
	2	заявка 2									
	3	заявка 2									
	4	заявка 1									
	5	заявка 1									
	6	заявка 2									
	7	заявка 1									
	8	заявка 1									
	9	заявка 2									
	10	заявка 1									
	11	заявка 1									
	12	заявка 1									
	13	заявка 1									

Рисунок 5 –База данных программного обеспечения «АДОС»

Положительными аспектами применения программного обеспечения АД ОС являются:

1. Автоматизированный процесс заполнения полей, который минимизирует вероятность допущения ошибок при заполнении документов.
2. Скорость заполнения по сравнению с ручным заполнением экспертом. В некоторых документах повторяются одни и те же данные. В программе достаточно заполнить только одно поле, которое будет заполняться во всех повторяющихся местах.
3. Хранение данных в базе данных позволяет при необходимости восстановить пакет документов с заполненными полями.

С каждым спринтом возможности АД ОСа увеличиваются. В будущем в программу планируется добавить возможность автоматизации заполнения еще нескольких пакетов документов, автоматический поиск с других реестров юридических лиц, информация автоматически будет подтягивать данные с интернет ресурсов и заполнять поля. Это максимально исключит возможность ошибок в полях сведений о заявителе и производителе, и обеспечит возможный частичный переход на веб-сервис с сохранением единой базы данных.

Таким образом, программа АД ОС представляет собой значимый инструмент для оптимизации процесса документооборота в орган сертификации. Её развитие и улучшение в будущем будет способствовать ещё большей эффективной и надежной работе.

#### **Список источников**

1. Сафонова, М. В. Анализ применимости размерной модели представления данных в автоматизированной системе делопроизводства и контроля МЧС России / М. В. Сафонова // Технологии гражданской безопасности. – 2017. – Т. 14, № 4(54). – С. 54-57. – EDN ZTDDKT.

ГСНТИ 614.8  
УДК 614.841.2  
ББК 30в6

**Халиков Ринат Валерьевич<sup>1</sup>, Осман Дмитрий Висамович<sup>2</sup>, Ковалёв Артур Валентинович<sup>3</sup>**

**Сасиков Осман Олегович<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия ([rinathal@icloud.com](mailto:rinathal@icloud.com), SPIN 2007-4793, ID: 1045928);

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия ([dimaosman178@gmail.com](mailto:dimaosman178@gmail.com)).

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия ([arturikkovaliov03@mail.ru](mailto:arturikkovaliov03@mail.ru)).

<sup>4</sup> ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия ([osmansasikov6@gmail.com](mailto:osmansasikov6@gmail.com)).

### **Разработка образцов пожарной техники для тушения пожаров в современных условиях**

**Аннотация.** В работе проанализированы основные сложности, возникающие при тушении пожаров в городской местности. Определены направления модернизации пожарно-спасательной техники с учетом современных условий. Проанализированы элементы пожарно-спасательной техники, нуждающиеся в доработке и совершенствовании. Для обеспечения эффективного пожаротушения предложен образец мобильной пожарной техники в целях решения задач, поставленных перед подразделениями пожарной охраны МЧС России.

**Ключевые слова:** пожарная техника, тушение пожаров, разработка, мобильные средства пожаротушения.

**Rinat V. Khalikov<sup>1</sup>, Dmitry V. Osman<sup>2</sup> Artur V. Kovaliov<sup>3</sup> Osman O. Sasikov<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

<sup>2</sup> State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

<sup>3</sup> State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

<sup>4</sup> State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

### **Development of fire fighting equipment samples in modern conditions**

**Abstract.** The paper analyzes the main difficulties encountered in extinguishing fires in urban areas. The directions of modernization of fire and rescue equipment have been determined, taking into account modern conditions. The elements of fire and rescue equipment in need of refinement and improvement are analyzed. To ensure effective fire extinguishing, a sample of mobile fire fighting equipment has been proposed in order to solve the tasks assigned to the fire protection units of the Ministry of Emergency Situations of Russia.

**Key words:** fire fighting equipment, fire extinguishing, development, mobile fire extinguishing equipment.

Тушение современных пожаров может быть сложной задачей из-за множества факторов, включая тип пожара, его интенсивность и место возникновения. Современные пожары часто связаны с горючими материалами, такими как пластмассы, электроника и химикаты, которые могут выделять токсичные пары или газы при горении. Это делает использование традиционных методов пожаротушения, таких как вода или пена, неэффективным или даже опасным для пожарных [1, 2].

Также современные здания часто имеют сложную структуру и включают в себя большое количество легковоспламеняющихся материалов, что затрудняет тушение пожара. Кроме того, пожары в высотных зданиях или на промышленных объектах могут требовать специализированного оборудования и обученного персонала для их тушения.

Пожары на транспорте, особенно на самолетах и кораблях, также представляют особую сложность из-за наличия большого количества горючих материалов и быстрого распространения огня. В таких случаях часто требуется сочетание различных методов тушения, таких как огнетушащие порошки или углекислый газ, для эффективного подавления пожара.

В целом, сложность тушения современных пожаров обусловлена применением новых материалов и технологий, что делает процесс тушения более трудным, опасным и требующим специализированных навыков и оборудования.

Примером такого современного пожара является: пожар на складе Wildberries в Пушкинском районе Санкт-Петербурга, где по приблизительным данным сумма убытков составляет 3 миллиарда рублей.



Рисунок 1- Горящий склад Wildberries

Для проведения анализа была использована выборка из 5 пожарных автомобилей, таких как (АЦ 4,0-40; АЦ 3,0-40; АЦ-1,0-40; АЦ-40/63Б; АЦ-5,0-40) на таких базовых шасси как: (КамАЗ 43116; КамАЗ 4326ВЛ; ГАЗ 3308; ЗИЛ 130;)эксплуатируемых в различных регионах России.

Результаты нашего анализа следующие:

Недостаточная мощность двигателя: Большинство автомобилей в выборке имеют двигатели с недостаточной мощностью для быстрого реагирования на пожарные ситуации. Это может привести к задержкам в прибытии к месту пожара и ограничить возможности эффективного тушения.

Ограниченная емкость бака для воды или пены: Многие пожарные автомобили обладают ограниченной емкостью баков для воды или пены, что ограничивает время, в течение которого пожарные могут работать без необходимости постоянной подачи воды.

Отсутствие современных технологических решений: Большинство автомобилей не оборудованы современными технологическими решениями, такими как автоматические системы пожаротушения или системы дистанционного управления. Это уменьшает эффективность и безопасность операций пожарной охраны.

Исходя из результатов анализа выборки можно сделать вывод о том, что существующие образцы пожарной техники в России не могут в полной мере удовлетворить потребности пожарной охраны. Недостаточная мощность двигателей, ограниченная емкость баков для



воды или пены, а также отсутствие современных технологических решений ограничивают эффективность и безопасность работы пожарной службы.

Для решения выявленных проблем рекомендуется провести модернизацию существующих пожарных автомобилей или разработать новые модели, которые бы обладали повышенной мощностью двигателя, увеличенной емкостью баков для воды или пены, а также внедрить современные технологические решения для повышения эффективности и безопасности операций пожарной охраны в России [3].

1. Увеличенный объем цистерны для воды: для эффективного тушения пожара на складе Валдберис в Санкт-Петербурге, необходимо увеличить объем цистерны с водой на пожарном автомобиле. Это позволит увеличить время тушения и снизить количество дозаправок в процессе работы.

2. Усовершенствованная система пожаротушения: Необходимо установить более современную и эффективную систему пожаротушения, которая позволит быстрее и качественнее справляться с огнем.

3. Улучшенная система навигации: Оснащение пожарного автомобиля усовершенствованной системой навигации позволит пожарным быстрее находить источник возгорания и принимать правильные решения в процессе тушения.

4. Усиленная подвеска: Усовершенствованное шасси пожарной техники должно быть оборудовано усиленной подвеской, которая обеспечит устойчивость и проходимость автомобиля в условиях сложного дорожного покрытия и бездорожья.

5. Противооткатная система: Установка противооткатной системы на пожарной машине позволит предотвратить откатывание автомобиля от источника возгорания, что может привести к потере времени и осложнению тушения.

6. Система дистанционного управления: Наличие системы дистанционного управления пожарными машинами позволит пожарным координировать действия с разных точек и оперативно реагировать на изменения ситуации во время тушения пожара.



Рисунок 2 - АЦПС-18,0-40 на базе шасси КАМАЗ-65222

ЗАО «НПО «НефтехГазМаш» совместно с Главным управлением МЧС по республике Мордовия и ФГУ «ВНИИПО» МЧС России разработало и запустило в производство пожарную автоцистерну тяжелого класса АЦПС-18,0-40 на базе шасси КАМАЗ-65222 с колёсной формулой 6х6. Пожарная машина позиционируется производителем как АЦ для тушения пожаров в лесных массивах и труднодоступных районах.

Данная машина отличается высокой проходимостью, большой вместимостью цистерны для воды (18 000 л), возможностью тушения пожара с помощью пожарных рукавов, полным запасом пожарно-технического вооружения, максимальным удобством для эксплуатации боевым расчетом, состоящим из 3 человек. Кроме этого, она идеально подходит для тушения пожаров как в деревнях и селах, так и для тушения лесных пожаров.



Основные тактико-технические характеристики пожарной автоцистерны АЦПС-18,0-40 (65222):

Количество мест боевого расчета, включая водителя - 3 человека

Мощность двигателя - 360 л.с.

Расход горючего на 100 км: летнее время/зимнее время - 55,0/62,0 л

Снаряженная масса автоцистерны, не более - 14000 кг

Вес в боевой готовности - 32300 кг

Наименьший радиус поворота - 12,5 м

Максимальная скорость - 80 км/ч

Емкость цистерны - 18 м<sup>3</sup>

Марка насоса - ПН-40-У\*/ ТОНАТСУ VC85ASE\*

Производительность насоса - 40\*/90\* л/с (\*- в зависимости от требования заказчика)

Напор - 90 м вод. ст.

Время всасывания с высоты - 7 м. 55 с

Расход горючего для работы насоса - 0,295 л/мин

Емкость бака для горючего - 450 л

Лебёдка стационарная автоматическая - 1 штука

Отопитель для обогрева насосного отсека - 1 штука

Таким образом, представленный образец мобильной пожарной техники может быть использован для тушения пожаров различных классов с применением специализированной системы подачи огнетушащих веществ.

#### Список источников

1. . Пожары и пожарная безопасность в 2012-2021 годах. Статистические сборники. Под общ. ред. Климкина В. И., Матюшина А. В., Гордиенко Д. М. М.: ВНИИПО МЧС России, 2013-2022.

2. Халиков Р. В., Роевко В.В., Дегтярев С.В. Эффективные концентрации ингибирующих солей в температурно-активированной воде, используемой для пожаротушения // Пожары и ЧС. 2021. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnye-kontsentratsii-ingibiruyuschih-soley-v-temperaturno-aktivirovannoy-vode-ispolzuemoy-dlya-pozharotusheniya> (дата обращения: 16.01.2024)

3. ГОСТ 34350-2017 Техника пожарная. Основные пожарные автомобили. Общие технические требования. Методы испытаний

УДК 614.849  
ББК 30

**Двоенко Олег Викторович**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (O.Dvoenko@academygps.ru, SPIN 2013-9651, ID: 772016)

**Кучмасов Даниил Андреевич**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (daniilkuchmasov@yandex.ru, SPIN 1368-7946)

**Дмитриев Александр Юрьевич**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия ( a.dmitriev@academygps.ru, SPIN 9413-5910, ID: 1197599)

### **Обоснование необходимости разработки методики испытаний литий-ионных аккумуляторных батарей на пожаробезопасность**

*Аннотация.* В статье рассматриваются проблемы прогнозирования и распространения пожара от литий-ионных аккумуляторных батарей. Приводится классификация типов литий-ионных аккумуляторных батарей. Обоснована необходимость разработки программы и методики проведения испытаний литий-ионных батарей, в последующем позволяющая определить следующие параметры их горения: величина теплового потока при горении, состав и токсичность продуктов горения, температурный режим, скорость распространения пламени, эффективное огнетушащее вещество.

*Ключевые слова:* литий-ионные аккумуляторы, электромобили, риски возгорания, пожарная безопасность, электролит, энергоёмкость.

**Oleg V. Dvoenko**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Daniil A. Kuchmasov**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Alexander Y. Dmitriev**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

### **Justification of the need to develop a methodology for testing lithium-ion batteries for fire safety**

*Abstract.* The article discusses the problems of predicting the spread of fire from lithium-ion batteries. The classification of types of lithium-ion batteries is given. The main tasks to which the developed methodology should be directed are indicated.

*Keywords:* lithium-ion batteries, electric vehicles, fire hazard, fire safety, electrolyte, energy consumption.

Наиболее широкое распространение за свою энергоёмкость, компактность и высокий ресурс получили литий-ионные аккумуляторные батареи (ЛИА). Однако они имеют очень серьёзные недостатки, в число которых относятся: их способность к взрыву; горению с большим выделением тепла (порядка 900 С°), опасных, токсичных, отравляющих продуктов горения. Соответственно, объём опасных факторов, выделяющихся из литий-ионного аккумулятора, будет напрямую зависеть от размеров и их ёмкости. ЛИА применяются в бытовых электроприборах, а так же в объектах транспорта, производители которых разрабатывают альтернативные источники энергии, и применяют силовые электроустановки взамен двигателям внутреннего сгорания.

Рост оборудования, работающего на аккумуляторных батареях, и увеличение их энергоемкости, мощности, напрямую влияет на вероятность аварий с их участием.

Литий-ионный тип аккумулятора в настоящее время является наиболее распространенным; он обладает многими преимуществами, связанными с энергопотреблением и удельной мощностью, но также и некоторыми недостатками безопасности. Электролит горюч, а элементы термостабильны только при определенных условиях эксплуатации. Существуют некоторые общие рекомендации, как следует обеспечивать безопасность при использовании литийионных аккумуляторов, но отсутствуют методы испытаний систем пожаротушения, которые можно было бы использовать для систем хранения энергии.

Существуют также противоречивые рекомендации по подходящим огнетушащим веществам при возгорании аккумуляторных батарей и, следовательно, неопределенность в отношении соответствующих активных систем противопожарной защиты. Некоторые противоречивые рекомендации могут возникнуть из-за трудностей с проведением различия между литий-ионными батареями и литийметаллическими батареями, поскольку и те, и другие часто называют литиевыми батареями.

Существуют также противоречивые советы по вскрытию батарей, чтобы добраться до ее внутренней части в целях тушения, что привело к выводу, что тушение не следует пытаться производить внутри корпуса батареи.

Тесты, проводимые и представленные публично, часто не описываются достаточно подробно. Доступны также коммерческие видеоролики, демонстрирующие эффективность различных систем пожаротушения против одного элемента питания, но редко проводится сравнение того, как это выглядело бы без использования используемой системы.

Тестирование на огнестойкость с использованием аккумуляторов обходится дорого, и небольшим компаниям трудно опровергнуть ложные рекомендации или добиться хорошего понимания процессов, связанных с тушением пожара с использованием литий-ионных аккумуляторов, что подчеркивает актуальность исследований, посвященных этому вопросу.

Спустя многие десятилетия, и по сей день, не найден способ эффективного подавления реакции горения ЛИА. Для проведения испытаний по определению пожарной опасности и выявлению оптимального способа ликвидации аварий с участием ЛИА необходима методика, описывающая правила и порядок проведения экспериментов, которая в свою очередь будет учитывать основные причины аварий с ЛИА, а именно: перегрев, короткое замыкание, повреждения корпусов ячейки, термический разгон и перезарядка.

Данная методика должна учитывать физико-химические особенности поведения ЛИА, благодаря которой появится возможность разработки правил охраны труда, определение тепловых потоков, а так же будут предложены способы и средства для недопущения распространения пожара и его тушения. Данные знания будут применимы не только в испытаниях, но и при проведении аварийно спасательных работ по ликвидации аварий ЛИА подразделениями пожарной охраны.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд следующих задач, представленных на рисунке 1.

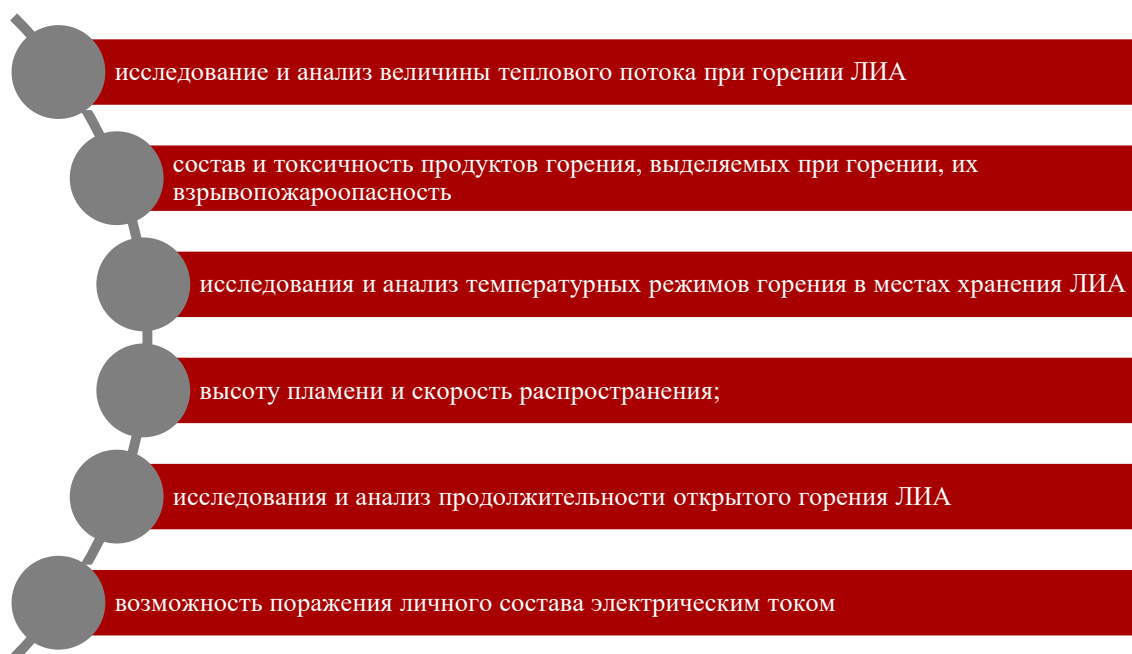


Рисунок 1 – Задачи, которые необходимо решить в программе и методике проведения испытаний

Следует учесть, что современные литий-ионные аккумуляторные батареи в зависимости от состава катода или анода делятся на несколько типов. Отличия в химическом составе сказываются и на характеристиках элементов. Чаще всего встречаются ячейки следующих типов:

1. Литий-кобальтовые ( $\text{LiCoO}_2$ , LCO или ICR в маркировке). Их плюс – высокая емкость, а минус – низкая термическая стабильность и небольшие допустимые нагрузки по току.
2. Литий-марганцевые ( $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ , LMO или IMR в маркировке) – высокотоковые. По удельной емкости они немного уступают аналогам, зато имеют высокие разрядные токи. Дополнительные преимущества таких моделей – высокая термическая стабильность и малое внутреннее сопротивление.
3.  $\text{LiNiMnCoO}_2$  (NMC или INR) – имеют низкий уровень самонагрева, сбалансированное соотношение емкости и допустимых нагрузок по току. Считаются хорошим выбором для электротранспорта.
4. Литий-железо-фосфатные ( $\text{LiFePO}_4$ , LFP или IFR). При меньших значениях напряжения и емкости выигрывают у конкурентов по остальным параметрам. Выдерживают высокие токовые нагрузки, не снижают характеристики на морозе, отличаются долговечностью, термической и химической стабильностью.
5.  $\text{LiNiCoAlO}_2$  (NCA или NCR) – модели с высокой удельной энергоемкостью, мощные и долговечные.
6. Литий-титанатные (LTO,  $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ ) – рекордсмены по сроку службы, скорости зарядки и допустимым токам разряда. Но по номинальному напряжению и удельной энергоемкости они уступают конкурентам.

Протекание реакции горения для каждого из перечисленных видов ЛИА будут различны. Соответственно методика проведения испытаний должна включать в себя испытания возможных средств пожаротушения, с учетом возможного взаимодействия огнетушащих веществ с компонентами ЛИА как в теоретическом, так и в практическом аспектах. Она позволит определить пригодность стационарных систем пожаротушения (профилактических мер) и обнаружения пожара ЛИА интегрированных в электроустановки и электротранспорт, а также меры по предотвращению последствий для окружающей среды в случае их возгора-

ния. Все это позволит спрогнозировать дальнейшее распространение пожара от ЛИА и оценить его основные опасные факторы, что в свою очередь позволит сформировать научно-обоснованные рекомендации по обеспечению пожарной безопасности.

#### **Список источников**

1. Ф. Ларссон, П. Андерссон, П. Блумквист, Б.-Э. Мелландер, “Выбросы газов из Элементы литий-ионных аккумуляторов, подвергающиеся воздействию внешнего огня”, Конференция proceedings of Fires in vehicles (FIVE) 2016, Балтимор, 5-6 октября 2016, под редакцией П. Андерссона, Б. Сундстрема, SP Technical Research Institute of Sweden, Борос, Швеция, стр. 253-256, 2016
2. Н. П. Лебедева, Л. Бун-Бретц, “Соображения о химической токсичности Современные электролиты литий-ионных аккумуляторов и их компоненты”, Журнал Электрохимического общества, 163 (6), A821-A830, 2016.

**Захаров Анатолий Иванович**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (shlisi@mail.ru, SPIN 1432 – 2824, ID: 1021604)

**Анализ конструкции гусеничной техники**

**Аннотация.** Тягово-сцепные свойства и проходимость, зависят от удельного давления на опорную поверхность. Технологическая перевозка на прицепах и полуприцепах позволяет обеспечить целостность дорожного покрытия и уменьшить расход технического ресурса. Гусеничную технику объединяет наличие гусеничного движителя. Которые приводятся в движение через объединенную главную передачу при помощи дизельного двигателя. Данная гусеничная техника имеет различные удельные давления на грунт. Также мощность дизельных двигателей имеет различные значения. Но их объединяет размещение главной передачи в передней части кузова и величина клиренса.

**Ключевые слова:** Бортовой фрикцион, гусеничный движитель, торсион, радиус поворота, удельное давлений, клиренс.

**Anatoliy I. Zakharov**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Analysis of the design of tracked vehicles**

**Annotation.** Traction - adhesion properties and cross-country ability depend on the specific pressure on the supporting surface. Technological transportation on trailers and semi-trailers allows you to ensure the integrity of the road surface and reduce the consumption of technical resources. Tracked vehicles are united by the presence of a tracked propulsion unit. Which are driven through a combined main gear using a diesel engine. This tracked vehicle has different specific pressures on the ground. Also, the power of diesel engines has different values. But they are united by the placement of the main gear in the front part of the body and the amount of ground clearance.

**Key words:** Onboard clutch, track propulsion, torsion bar, turning radius, specific pressure, ground clearance.

Техника с гусеничным движителем предназначена для эксплуатации вне дорог общего назначения.

Температурный интервал эксплуатации применения гусеничной техники определяется диапазоном изменения температуры от  $-60^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$ . Гусеничная техника характеризуется хорошей на склоне, сто определяет эффективную работу на пересеченной местности. Данная техника обеспечивает хорошие условия перемещения, особенно на пересеченной местности, особенно на размякшей глинистой почве. Это зависит от наличия грунтозацепов.

Гусеничная техника позволяет перевозить личный состав, ПТВ (пожарно-техническое вооружение), ОТВ (огнетушащие вещества) и необходимые механизмы для проведения работ для тушения очагов возгорания. Суммарная масса вывозимого оборудования определяется техническими характеристиками. При этом тягово – сцепные свойства гусеничной техники и проходимость, зависят от следующего фактора: удельное давление на опорную поверхность.

Для перемещения гусеничной техники по дорогам общего назначения используются прицепы или полуприцепы. Их применение определяется следующим: полной массой, габаритами, углом съезда и заезда гусеничной движителя.



Рисунок 1 - Пример транспортировки гусеничной техники.

Данный способ позволяет обеспечить целостность дорожного покрытия, а также уменьшить расход технического ресурса техники.

Промышленность выпускает два варианта гусеничной техники: вездеход и двухзвенный транспорт. Наиболее габаритным являются двухзвенные средства. Что затрудняет выполнение транспортно – технологических работ. Сравнивая указанную технику, можно отметить, следующие: наиболее простым по способу доставки является одиночный вездеход с гусеничным двигателем.

Для проведения технического анализа, нужно выделить технику различных производителей. Можно выделить наиболее распространённую технику, следующих моделей: 34039 – 3233; МТ – ЛБу - ГПМ – 10; МТ – ЛБу – ПНС – 1; МТ – ЛБ – ЛПВ. Первоначальный анализ проводится по ряду основных технических параметров: полная масса, мощность двигателя, давление на грунт, грузоподъёмность, максимальная скорость передвижения, клиренс.

Одними из распространённых является гусеничная техника модельного ряда МТ. Указанный модельный ряд объединяет следующие – базовое многоцелевое гусеничное шасси МТ – ЛБу. Анализ будет проводиться непосредственно по шасси без учета пожарного и специального оборудования.

Корпус базового шасси представляет собой пространственную одномерную конструкцию из стальных плит. Сам корпус можно разделить на следующие зоны: управления, моторную, транспортную и трансмиссионную. Конструкция трансмиссионного отделения представляет собой главную передачу. Она обеспечивает  $2^x$  поточную передачу крутящего момента к ведущим колесам. Главная передача включает в себя  $2^x$  дисковое «сухое» сцепление, КП (коробка передач) и бортовой планетарный редуктор с фрикционными элементами. Планетарный редуктор обеспечивает изменение траекторий движения. Интервал изменения радиуса поворота от 1,25 м (на нейтральной передаче) до 38,6 м (на шестой передаче). Оптимальным радиус поворота равен на первой передаче – 2,5 м; на второй передаче – 7,5 м.



Таблица 1. Краткие характеристики одиночных вездеходов

модель	Полная масса, кг	Мощность ДВС, кВт	Давление на грунт, МПа	Грузоподъёмность, кг	Максимальная скорость, км/час	клиренс, мм	фотография
34039 – 3234 РМШ - ОШ	6000	80,07	0,0214	1100	60	400	
МТ – ЛБу – ГПМ - 10	16000	328,16	0,05	3200	60	400	
МТ – ЛБу – ПНС - 1	13400	328,16	0,05	5000	60	400	
МТ – ЛБ - ЛПВ	15000	176,64	0,017	6500	60	400	

Конструкция трансмиссионного отделения является главной передачей. С главной передачи крутящий момент передается через ведущий звездочки непосредственно на гусеничные движители. При этом ведущая звездочка цевочного типа имеет съёмный венец.

Гусеничный движитель - это шарнирное соединение состоящие из 121 ... 123 траков в зависимости от технологий производства и предполагаемых условий эксплуатации. Ширина гусеницы равна 350 мм.





Рисунок 2 - Главная передача

Ходовая часть включает в себя балансиры, амортизаторы и опорные алюминиевые катки. Это влияет на определение следующие геометрические параметры устойчивости: преодолеваемый подъем - до  $35^{\circ}$ ; допускаемый угол крена – до  $25^{\circ}$ .

Для увеличения величины пробега в системе питания двигателя используются 4 топливных бака, соединенных в одну систему.

Корпус вездехода 34039 – 3234 является сварным, герметичным. Данный корпус делится на три части – кабина, моторное отделение и кузов. Кабина является металлической, двухдверной.

Моторный отсек располагается за кабиной в средней части. Моторный отсек характеризуется наличием съёмных панелей с уплотнителями. Съёмные панели обеспечивают доступ к силовой установке изнутри кабины, так и из кузова. Такое расположение позволяет улучшить развесовку гусеничного транспорта. Это влияет на следующие геометрические параметры устойчивости: преодолеваемый подъем - до  $35^{\circ}$ ; допускаемый угол крена – до  $25^{\circ}$ .

Силовой установкой является дизельный двигатель. Питание и хранение топлива определяется наличием четырех топливных баков. Которые размещены в нишах по сторонам корпуса.

Основной трансмиссией является сочетание механической КП с однодисковым «сухим» сцеплением с диафрагменной нажимной пружиной. Дополнительно применяется  $2^x$  ступенчатая  $2^x$  вальная передача. При этом коническая одноступенчатая передача является главной.

Изменение траекторий движения обеспечивается с помощью многодискового бортового фрикциона. При этом радиус поворота достигает величины 2,2 м.

Ходовая часть представляет сочетание опорных катков, торсионов, амортизаторов двухстороннего действия. Ведущие колесо является двухвенечным, цевочного зацепления.

Гусеницы могут быть двух видов: с открытым шарниром (ОШ), а также с резинометаллическим шарниром (РМШ). Сама гусеница является мелкозвенчатой, состоящего из  $92^x$  звеньев. Ширина звена составляет 390 мм. Данная гусеница используется при эксплуатации по мягкому грунту (снежная целина, заболоченная местность, грунтовые дороги) при удельном давлении на грунт – 0,0214 МПа. Клиренс имеет величину равную 400 мм.

Размещение личного состава осуществляется в пассажирском отсеке с автономным отопителем. Данный отсек располагается в кормовой части вездехода. Существует два варианта покрытия отсека: металлический или брезентовый вверх.

Первичный анализ позволяет сделать следующие выводы: скорость перемещения у них одинаковая, клиренс тоже одинаков. Отличие заключается в следующем – различные удельные давления на грунт, что зависит от полной массы и площади гусеничного движителя. Также у данных вездеходов применяются различные по мощности силовые установки. Это связано с полной массой вездехода и техническим оборудованием.

#### **Список источников**

1. Снегоболотоход гусеничный ГАЗ – 34039. Руководство по эксплуатации. 2010 г.
2. Строительная машины и средства малой механизации: учебник для студ. сред. проф. образования / Д.П. Волков, В.Я. Крикун. – 3-е изд. стер. М. Издательский центр «Академия», 2007 – 480 с.
3. Тракторы. Теория. учебник для студентов вузов по специальности «Автомобили и тракторы» /В.В. Гуськов, Н.Н. Волков, Ю.Е. Атаманов и др. под общ. ред. В.В. Гуськова М.- Машиностроение, 1988 – 376 с ил.
4. Тракторы и автомобили: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.И. Котиков, А.В. Ерхов – 5-е изд. стер. М. Издательский центр «Академия», 2013 – 416 с.
5. Подъёмно - транспортные, строительные и дорожные машины и оборудование: учебник для студ. сред. проф. образования / К.К. Шестопапов. – 10-е изд. стер. М. Издательский центр «Академия», 2019. – 320 с.

**Климовцов Василий Михайлович**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (V.Klimovcov@academygps.ru, SPIN 2900-9556, ID 344081)

### **Технические средства предотвращения ландшафтных пожаров тростниковой и камышевой растительности**

*Аннотация.* В статье рассмотрены вопросы профилактики ландшафтных пожаров. Особенности горения тростниковой и камышевой растительности. Физические параметры, влияющие на быстрое развитие пожара и их величины. Влияние данных пожаров на окружающую среду и городские агломерации. Технические средства, обеспечивающие очистку водоемов от тростниковой и камышевой растительности. Проведен сравнительный анализ технических средств обеспечивающих профилактику ландшафтных пожаров и даны рекомендации по применению.

*Ключевые слова.* Предотвращение ландшафтных пожаров. Технические средства. Многофункциональный комбайн. Массовая скорость выгорания.

**Klimovtsov Vasily Mikhailovich**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

### **Technical means of preventing landscape fires of reed and reed vegetation**

*Annotation.* The article discusses the issues of prevention of landscape fires. Features of the burning of reed and reed vegetation. Gorenje. Physical parameters that affect the rapid development of a fire and their magnitude. The impact of these fires on the environment and urban agglomerations. Technical means for cleaning reservoirs from reed and reed vegetation. A comparative analysis of technical means for the prevention of landscape fires is carried out and recommendations for use are given.

*Keywords.* Prevention of landscape fires. Technical means. Multifunctional combine harvester. The mass burnout rate.

Серьезную опасность для окружающей среды, экономики и населения представляют пожары в условиях природы, так называемые ландшафтные пожары. В зависимости от места возникновения они подразделяются: на лесные, степные, болотные, тундровые, маревые, саванные, степные, камышовые, полевые и другие.

По своей сути ландшафтный пожар представляет собой стихийно распространяющееся горение, в результате которого уничтожаются леса, кустарники, запасы торфа и различные виды растительности, находящейся на его пути. Несмотря на то, что 90% ландшафтных пожаров возникают в связи с деятельностью человека, или из-за его беспечности, в своем большинстве их относят к стихийным бедствиям. Ландшафтные пожары чаще всего возникают в наиболее «благоприятное» для этого летнее время года, которое называют пожароопасным сезоном.

Ежегодно в России регистрируется 13-40 тыс. ландшафтных пожаров, в среднем 24 тыс. Площадь, пройденная огнем составляет от 0,1 до 2,5 млн. га [1].

В этом количестве пожаров отдельной группой стоят пожары камышей и тростника (плавней) в заболоченных местностях.

Плавни - заросли тростника, рогоза, осоки, ив и других растений на затопляемых поймах и в дельтах крупных рек. Заболоченные поймы низовий рек покрыты густыми зарослями надводной и подводной растительности. Характерны плавни для дельт рек Прут,

Днестр, Дунай, Днепр, Волга, Дон, Кубань, где занимают обширные площади. Они представляют собой причудливые лабиринты болот и лиманов различной величины, с пресной, полу-солёной и солёной водой [2].

Заросли тростника обладают высокой теплотой сгорания  $Q_n$ , порядка 14000 (кДж/кг) и имеют достаточно высокую удельную скорость выгорания, которая составляет  $V_m^{уд} = 0,350$  кг/(м<sup>2</sup>с). При сгорании тростника и камышей образуется черный густой и едкий дым, затрудняющий жизнь людей, находящихся на прилегающей территории.

Пожар дешевле предотвратить, чем потушить. Для предотвращения пожаров тростника и камыша необходимо его выкашивание. Для выполнения данной задачи применяются различные косилки, предназначенные для работы в заболоченной местности.



Рисунок 1 - Лодка-косилка для уборки камыша ЛК-12

Косилка предназначена для кошения камыша под водой в водоемах используемых для выращивания рыбы. Косилка состоит из корпуса лодки, режущего аппарата, размещенного за носовой частью лодки, силовой установки, гребных колес, рулевого механизма.

Таблица 1 – Характеристики лодки-косилки для уборки камыша ЛК-12

Осадка	0,22 м
Ширина захвата	2,1 м
Габаритные размеры	
- длина	5,56 м
- ширина	2,2 м
Масса	1005 кг
Скорость движения	4,0 км/ч
Мощность двигателя	9,0 кВт
Производительность	0,2...0,6 га/ч

Данная косилка имеет невысокую производительность, и может обеспечить очистку от тростника небольших водоемов. Для очистки больших площадей разработаны многофункциональные лодки комбайны, позволяющие в т.ч., осуществлять уборку скошенных плавней. Комбайны способны очистить заболоченные поймы низовий рек покрыты густыми зарослями надводной и подводной растительности, характерные для дельт таких рек, как Дон, Волга, Кубань, Днепр, где расположены крупные города.

Комбайн BERKY 6525 обеспечивает снос растительности, уборку ее и уход в каналах, реках, озерах, водоёмах. U-образный режущий механизм для покоса растительности обеспе-



чивает значительный охват растительности. Передний транспортёр перемещает собранный материал в корпус лодки и далее ее прессует, что обеспечивает оптимальный обзор во время работ. В процессе уборки возможна регулировка глубина покоса.



Рисунок 2 - Многофункциональная лодка комбайн BERKY 6525

Специальная система сжатия материала позволят вдвое увеличить полезный объём загрузки благодаря сжатию тростникового материала сразу в корпусе. Это лучший метод обезвожить растительность и вернуть воду обратно в водоём.

Основные технические характеристики представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики многофункциональной лодки комбайна BERKY 6525

Тип оборудования	Лодка комбайн
Модель	BERKY 6525
Производительность	1,15 га/ч
Мотор	4 цилиндровый дизельный 70 кВт
Управление	Регулируемое гидравлическое рулевое управление
Вместимость	7 м <sup>3</sup> (до сжатия 11 – 16,5 м <sup>3</sup> )
Осадка за- груз/незагруз	62см/48см
Габариты дли- на/ширина/высота	12,5 м * 2,5 м * 0,7 м (1,10 м)
Вес	8 500 кг.

Целью предотвращения ландшафтных пожаров является исключение условий его возникновения. Исключение условий возникновения в данном случае достигается исключением условий образования горючей среды. Это относится к зарослям камыша и травяной растительности вблизи населенных пунктов и объектов промышленности. Для решения этой задачи подходит сельскохозяйственная техника и лодки, комбайны, предназначенные для уборки зарослей растительности.

Проведенный анализ технических средств для предотвращения ландшафтных пожаров позволяет сделать заключение, что технические средства можно выбирать от площади зарослей тростника и камыша в прибрежной зоне крупных городов. Для профилактики возникновения пожаров плавней предлагается использовать многофункциональные лодки комбайны.

#### **Список источников**

1. И.В. Глушков, В.В. Лупачик, И.В. Журавлева, и др. Оценка масштабов ландшафтных пожаров 2020 года на территории Российской Федерации // Вопросы лесной науки. 2021. Т.4. № 2. DOI: 10.31509/2658-607x-2021424;

2. Степные пожары и управление пожарной ситуацией в степных ООПТ: экологические и природоохранные аспекты. Аналитический обзор. - М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2015. — 144 с.

**Алексей Викторович Смирнов**

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», Балашиха, Россия (badcasper@gmail.com, SPIN 5844-6240, ID: 767575)

**Владимир Анатольевич Сулименко**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (sulimenko39@yandex.ru, SPIN 2350-8022, ID: 445282)

**Станислав Николаевич Королев**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (stas\_korolev\_1996@mail.ru, SPIN 3318-7226, ID: 1212074)

**Илья Николаевич Новиков**

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», Балашиха, Россия (novikov.9898@mail.ru, SPIN 9092-6152, ID: 1204408)

**Андрей Сергеевич Серенков**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (as5686@mail.ru, SPIN 1604-6138, ID: 766723)

### **Перспективы развития комбинированных составов пожаротушения**

*Аннотация.* Рассматриваются вопросы перспективных систем комбинированного пожаротушения и разработки соответствующих огнетушащих составов с разными механизмами огнетушащего действия. Определены объекты, требующие особой противопожарной защиты, в том числе систем пожаротушения. Научно обоснованы перспективные виды комбинированных огнетушащих составов, механизм их совместного действия. Проведен анализ научных работ применения комбинированных огнетушащих составов, определены перспективные направления в этой сфере.

Предложена методика сравнительной оценки огнетушащей способности различных комбинированных составов, определения оптимальных концентраций веществ, применяемых в качестве добавок в базовую часть огнетушащего вещества. На основании данной методики проведена сравнительная оценка огнетушащей способности промышленно выпускаемых огнетушащих веществ, проведен патентный поиск по применению перспективных комбинированных огнетушащих составов и обозначено направление научных исследований.

Осуществляли анализ научных работ по направлению совершенствования огнетушащей эффективности комбинированных составов, провели сравнительную оценку огнетушащей способности промышленно выпускаемых огнетушащих веществ, изучили известные патенты на комбинированные огнетушащие составы и научные труды российских и зарубежных исследователей по данному направлению.

Представленный анализ и лабораторный эксперимент применения комбинированных огнетушащих составов в будущем при интеграции данного типа тушения на предприятия химической, нефтехимической, нефтегазоперерабатывающей промышленности, предприятий по производству электроники и ряда других объектов, может способствовать уменьшению времени тушения, минимизации распространения пожара, обеспечения сохранения материальных ценностей и сохранения жизни людей.

*Ключевые слова:* огнетушащий аэрозоль, огнетушащий состав, комбинированный состав, установка пожаротушения, объемное тушение, патент, средство тушения

**Alexey V. Smirnov**

All-Russian Research Institute for Fire Protection of EMERCOM of Russia, Balashikha, Russia

**Vladimir A. Sulimenko**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Stanislav N. Korolev**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Ilya N. Novikov**

All-Russian Research Institute for Fire Protection of EMERCOM of Russia, Balashikha, Russia

**Andrey S. Serenkov**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

### **Prospects for the development of combined fire extinguishing compositions**

**Abstract.** The issues of promising combined fire extinguishing systems and the development of appropriate extinguishing agents with different mechanisms of extinguishing action are considered. Objects requiring special fire protection, including fire extinguishing systems, have been identified. Promising types of combined extinguishing agents and the mechanism of their joint action are scientifically substantiated. The analysis of scientific works on the use of combined extinguishing agents has been carried out, promising areas in this area have been identified. A method is proposed for comparative evaluation of the extinguishing capacity of various combined formulations, determining the optimal concentrations of substances used as additives to the base part of the extinguishing agent. Based on this technique, a comparative assessment of the extinguishing capacity of industrially produced extinguishing agents was carried out, a patent search was conducted for the use of promising combined extinguishing agents and the direction of scientific research was indicated.

We carried out an analysis of scientific works in the direction of improving the extinguishing efficiency of combined formulations, conducted a comparative assessment of the extinguishing capacity of industrially produced extinguishing agents, studied well-known patents for combined extinguishing agents and scientific works of Russian and foreign researchers in this area.

The presented analysis and laboratory experiment of the use of combined extinguishing agents in the future, when integrating this type of extinguishing into enterprises of the chemical, petrochemical, oil and gas processing industries, electronics manufacturing enterprises and a number of other facilities, can help reduce the extinguishing time, minimize the spread of fire, ensure the preservation of material values and save people's lives.

**Keywords:** fire extinguishing aerosol, fire extinguishing composition, combined composition, firefighting system, volumetric extinguishing, patent, extinguishing agent

### **Особенности комбинированного пожаротушения**

Перспективным путем повышения эффективности тушения пожара является одновременное применение различных огнетушащих составов, которое позволяет сочетать различные свойства огнетушащих веществ. Комбинированные составы включают в себя различные комбинации огнетушащих веществ, которые могут быть использованы для различных типов пожаров и условий.

Одной из возможных комбинаций являются водогалогенуглеводородные эмульсии, которые сочетают в себе свойства воды, галогенов и углеводородов. Эффективны комбинации воздушно-механической пены с бромхладонами, а также газожидкостные смеси хладонов 114В2 (жидкость) и 13В1 (газ) [1].

Применение комбинированных составов имеет ряд преимуществ. Огнетушащее действие водогалогенуглеводородных эмульсий отличается от огнетушащего действия воды тем, что соли, выпадая из растворов, образуют на поверхности горящего вещества изолирующие пленки, что приводит к изолированию зоны горения. Кроме того, при разложении солей выделяются инертные газы, обладающие флегматизирующим эффектом в зоне горения.



Огнетушащие составы выбирают с учетом условий горения, огнетушащих свойств данных составов, а также условий горения, химических свойств пожарной нагрузки. Применение комбинированных составов позволяет существенно повысить показатели эффективности тушения и успешно применяется для тушения неоднородной пожарной нагрузки.

В свете последних исследований и практического опыта, комбинированные огнетушащие составы становятся перспективным подходом для повышения эффективности тушения пожаров.

Один из подходов — использование микрокапсулированных огнегасящих агентов. Этот метод обладает превосходными огнегасящими характеристиками, а ингибирующий компонент  $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{C}(\text{O})\text{CF}(\text{CF}_3)_2$  (перфторэтил-изопропилкетон) является экологически безопасным, не разрушает озоновый слой Земли. Отметим, что этот компонент применяется в качестве огнетушащего вещества и рекомендован для использования [2].

При анализе различных составов для комбинированного тушения пожара можно выделить несколько факторов, которые влияют на их применимость. Некоторые из известных комбинированных огнетушащих веществ могут быть дорогими, неэффективными или не экологически безопасными из-за своего состава. Однако, существуют перспективные направления, которые можно рассмотреть для разработки более эффективных комбинированных составов.

В связи с этим, для применения комбинированного тушения пожара можно разработать новый состав, который будет взаимодействовать с огнетушащим аэрозолем. Это открывает перспективы для создания эффективных и экологически безопасных комбинированных составов, которые смогут успешно тушить разнообразные типы пожаров.

Результаты огневых испытаний с использованием данного комбинированного состава могут предоставить ценные данные о его эффективности и потенциале для применения на практике. Детальное описание проведенных опытов и их результаты помогут более точно оценить перспективы нового подхода к комбинированному тушению пожара [3].

Таким образом, учитывая обширный опыт и знания о различных огнетушащих веществах, возможно создать перспективный и эффективный комбинированный состав, способный успешно тушить пожары различной пожарной нагрузки, при этом обеспечивая высокий уровень безопасности для окружающей среды и жизнедеятельности человека.

### **Перспективное применение комбинированных огнетушащих составов**

В настоящее время выбор комбинированных огнетушащих веществ и их применение для пожаротушения на объектах защиты определяются индивидуально, учитывая безопасность установки и эффективность борьбы с пожаром. При выборе состава учитываются характеристики пожароопасных материалов и жидкостей, а также способы тушения.

Таким образом, в зависимости от характеристик пожароопасных материалов и условий, на объектах защиты могут использоваться комбинированные огнетушащие вещества с различными компонентами для эффективного и безопасного пожаротушения.

Газовые огнетушащие составы (ГОС) принадлежат к веществам преимущественно объемного действия, и они прекращают горение в газовой фазе. К этому классу относятся нейтральные газы (диоксид углерода, азот, водяной пар, гелий, аргон) и химически-активные ингибиторы, включая хладоны. Эффективность ГОС при тушении твердых горючих материалов, склонных к тлению, определяется их теплоемкостью и способностью ингибировать горение на твердой поверхности.

Однако у газовых огнетушащих составов также есть свои недостатки при применении в локальных системах пожаротушения. Негерметичность шкафов может приводить к выходу ГОС через технологические проемы, что в свою очередь может вызвать повторное возгорание ЛВЖ из-за недостаточного охлаждения металлических частей стеллажей. Кроме того, среда, образующаяся при сработке модулей ГОС, также не пригодна для дыхания и может представлять опасность для здоровья человека. Кроме того, установки подачи ГОС находятся под высоким давлением и требуют постоянного контроля.

Порошковые огнетушащие составы (ПОС) классифицируются по основному назначению на четыре класса: ABC, BC, ABCD и D. Каждый класс обладает своими характеристиками и предназначен для тушения различных видов пожаров [4-5].

ПОС класса ABC и ABCD являются огнетушащими веществами объемно-поверхностного действия, что означает, что они действуют как в объеме, так и на поверхности горящего материала. При нагреве до около 120°C порошки класса ABC начинают плавиться с поглощением тепла и образуют вязкую полимерную пленку на тлеющей поверхности. Это затрудняет доступ кислорода и помогает прекратить горение. Показателем огнетушащей способности таких порошков является удельный расход (в кг/м<sup>2</sup>) порошка на тушение модельного очага класса А.

ПОС класса BC, в свою очередь, действуют преимущественно объемно, и на горячей поверхности твердых материалов практически не удерживаются. Они не оказывают изолирующего и охлаждающего действия. Показателем огнетушащей способности таких порошков является удельный расход (в кг/м<sup>2</sup>) порошка на тушение модельного очага класса В.

ПОС класса D предназначены для тушения металлов и металлоорганических соединений. Они обладают поверхностным действием и разработаны специально для этой цели.

Важными недостатками порошковых огнетушащих составов при использовании в локальных системах пожаротушения являются: негерметичность шкафов, что может привести к выходу порошка через технологические проемы и вызвать повторное возгорание ЛВЖ в связи с недостаточным охлаждением металлических частей стеллажа.

Образование не пригодной для дыхания среды при сработке модулей ПОС, что может нанести вред здоровью людей и затруднить их эвакуацию.

При выборе между различными классами ПОС следует учитывать особенности конкретной ситуации и требования безопасности, чтобы обеспечить эффективное тушение пожара без опасности для окружающих людей и материальных ценностей.

Пенообразующие средства или пены, относятся к огнетушащим веществам преимущественно изолирующего действия. Их способность прекращать горение обусловлена образованием изолирующего слоя, который предотвращает доступ кислорода к горячей поверхности. Изолирующая и охлаждающая способности пен зависят от их кратности, а также от природы поверхностно-активного вещества, на основе которого получен пенообразователь. Системы с кратностью менее 4 относятся к пеноэмульсиям [6].

Процесс прекращения горения жидкости пеной можно условно разделить на две стадии: растекание пены по поверхности жидкости и накапливание изолирующего слоя. На обеих стадиях происходит разрушение пены под воздействием различных факторов. Накопление пены на поверхности горячего может начаться, если интенсивность ее подачи больше интенсивности разрушения.

Сравнивая различные огнетушащие вещества и их применимость для решения поставленной задачи, можно сделать вывод о том, что использование пеноэмульсии в составе системы пожаротушения будет наиболее эффективным решением.

### **Установки, предназначенные для тушения комбинированными огнетушащими составами**

Установка комбинированного тушения пожара представляет собой механизм, который сочетает различные огнетушащие вещества, образуя комбинированный огнетушащий состав. Ее применение особенно эффективно для защиты объектов с неоднородными пожарными нагрузками и в условиях, где используются сырье с разными физико-химическими свойствами.

При выборе огнетушащего вещества для установки комбинированного пожаротушения учитываются следующие факторы: прогноз развития пожара, свойства веществ и материалов, а также химические реакции, происходящие на производстве.

Существуют различные виды установок комбинированного тушения пожара: переносные, используемые пожарными подразделениями в стандартных ситуациях, мобильные с

платформой, стационарные, встроенные в состав пожарных автомобилей, стационарные установки с дистанционным управлением.

Установки комбинированного тушения пожара делятся по конструкции на модульные, агрегатные и микрокапсульные. По возможности автоматизации они бывают автоматическими, автономными и ручными [7].

Стационарные установки на дистанционном управлении особенно востребованы на пожарных кораблях и автомобилях для ликвидации возгораний на промышленных объектах, где работают с взрывоопасными веществами. Также установки комбинированного тушения используются для создания теплозащитных экранов во время пожаров с горючими и легко воспламеняющимися жидкостями.

### **Экспериментальное определение эффективности перспективного комбинированного огнетушащего состава**

При разработке перспективной системы пожаротушения необходимо учитывать современные технические стандарты и требования безопасности, чтобы обеспечить надежную и эффективную защиту от возможных пожаров.

В результате исследований и испытаний были выбраны пять типов жидкостей для исследования эффективности тушения стеллажей хранения легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) и горючих жидкостей (ГЖ) локальной системой тушения. Рассмотрим характеристики каждой жидкости и возможные средства тушения:

- растворитель 646: легковоспламеняющаяся жидкость с температурой вспышки 6°C.

Возможные средства тушения: распыленная вода, порошки, аэрозольные составы, газовые составы, воздушно-механическая пена.

- уайт-спирит: легковоспламеняющаяся жидкость с температурой вспышки 33°C (з.т.), 43°C (о.т.).

Возможные средства тушения: распыленная вода, аэрозольные составы, газовые составы, воздушно-механическая пена, порошки.

- ацетон, 2-пропанон, диметилкетон: легковоспламеняющаяся жидкость с температурой вспышки -18°C (з. т.), -9°C (о. т.).

Возможные средства тушения: распыленная вода, аэрозольные составы, газовые составы, воздушно-механическая пена, порошки.

- керосин: легковоспламеняющаяся жидкость с температурой вспышки 30°C (о.т.), 53°C (з.т.).

Возможные средства тушения: аэрозольные составы, газовые составы, воздушно-механическая пена, порошки.

- олифа: легковоспламеняющаяся жидкость с температурой вспышки 38°C.

Возможные средства тушения: аэрозольные составы, газовые составы, воздушно-механическая пена, порошки.

С учетом характеристик этих жидкостей можно сделать вывод, что все они относятся к легковоспламеняющимся жидкостям, так как их температура вспышки менее 61°C. Для успешного тушения можно применять различные средства, включая аэрозольные составы, газовые составы, воздушно-механическую пену и порошки.

При проведении испытаний была расставлена горючая нагрузка 5 видов ЛВЖ из выше приведенного списка. В бак с огнетушащим веществом залили пенообразователь, в корпус бака установили контейнеры с газогенерирующим зарядом (генератор огнетушащего аэрозоля). Произвели поджог горючей нагрузки с помощью дистанционного электрического пуска. На 1 минуте 30 секунд произошло срабатывание автономного извещателя и произошло автоматическое срабатывание системы пожаротушения. С момента подачи комбинированного огнетушащего состава до полного прекращения горения прошло 2 минуты 10 секунд.

В процессе проведения испытаний по тушению была применена перспективная комбинация огнетушащего аэрозоля и пены. Система пожаротушения с предлагаемым комбини-

рованным огнетушащим составом успешно справилась с тушением пожара и показала высокую эффективность пожаротушения в условиях эксперимента.

Однако, следует отметить, что комбинированное пожаротушение до сих пор не имеет широкого распространения. На данный момент недостаточно данных о том, какие огнетушащие вещества можно эффективно комбинировать с аэрозольным пожаротушением для достижения наилучшего результата.

Для разработки оптимальной комбинации огнетушащих веществ необходимо провести огневые испытания и эксперименты с применением аэрозоля в сочетании с другими огнетушащими веществами. Это позволит определить наиболее эффективные комбинации, которые могут увеличить эффективность тушения пожаров на объектах, где применяются системы пожаротушения [8].

На примере испытаний на стеллажах, используемых для хранения ЛВЖ, можно видеть, что при возникновении пожара его распространение усиливается при доступе кислорода и горении различных хранящихся материалов. Применение комбинированного огнетушения с аэрозолем и пеной может снизить распространение пожара и ограничить ущерб, наносимый жизни людей и имуществу.

Таким образом, комбинированное пожаротушение представляет перспективную технологию, но для ее успешной реализации и широкого применения требуется дальнейшее исследование и разработка научно обоснованных решений.

#### Список источников

1. А.Н. Баратов. Горение-Пожар-Взрыв-Безопасность. - М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, Балашиха 2004, - 46 с.
2. А.Н. Баратов, Н.П. Копылов, С.Г. Цариченко, В.Я. Киселев, Е.В. Курбатов, Н.И. Силаева, А.П. Евдаков, В.Д. Коротков, Д.Ю. Мышак, В.Г. Кулаков, А.Е. Мешалкин. Комбинированный состав для объемного пожаротушения. Патент № 2156630 от 27.09.2000 г.
3. Копылов С.Н., Здор В.Л., Порошин А.А. Системный подход к проектированию средств пожарной сигнализации // Safety & Fire Technology. Москва 2013. № 2. – 5 с.
4. Лобов А.А., Поляков Р.Ю., Хаустов С.Н. Применение современных средств пожаротушения для объемного тушения пожаров различного класса // Воронежский институт ГПС МЧС России. Воронеж 2014. - 8 с.
5. Тайсумов Х.А. Огнетушитель углекислотный комбинированный // ФГБУ ВО АГПС МЧС России, Москва 2016 - 9 с.
6. Батов Д. В. Получение и некоторые физико-химические свойства микроэмульсий вода - пав - галогенуглеводород, пригодных для создания комбинированных огнетушащих средств // Институт химии растворов им. Г.А. Крестова РАН. Иваново 2018. - 7 с.
7. Батов Д.В., Антонова О.А., Мочалова Т.А., Строкина О.Е. Исследование термодинамических характеристик микроэмульсий вода - ПАВ - ингибитор горения (2-иодгептафторпропан) при стандартных условиях с целью создания комбинированных огнетушащих средств // Институт химии растворов им. Г.А. Крестова РАН, Иваново 2020. — № 8 (298). — 54 с.
8. Кузнецов С.М., Гребенюк А.Н. Современные подходы к токсиколого-гигиенической оценке средств объемного пожаротушения // ФГБУВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова». Санкт-Петербург 2017 - 226 с.

**Краснов Артем Алексеевич**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (krasno\_v2001@bk.ru)

**Двоенко Олег Викторович**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (O.Dvoenko@academygps.ru, SPIN 2013-9651, ID: 772016)

### **Особенности использования мелкодисперсных струй для пожаротушения**

**Аннотация.** В данной работе оценена возможность применения систем диспергирования для борьбы с пожарами. Рассмотрены основные системы, используемые на данный момент в пожаротушении. Проанализированы особенности тушения пожаров тонкораспыленной водой, температурно-активированной водой и водяным паром.

**Ключевые слова:** система диспергирования, тушение пожара, осаждение дыма, температурно-активированная вода, тонкораспылённая вода.

**Artem A. Krasnov**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Oleg V. Dvoenko**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

### **Features of using fine-dispersed jets for fire extinguishing**

**Abstract.** In this paper, the possibility of using dispersion systems to fight fires is evaluated. The main systems currently used in firefighting are considered. The features of extinguishing fires with finely dispersed water, temperature-activated water and steam are analyzed.

**Keywords:** dispersion system, fire extinguishing, smoke deposition, temperature-activated water, thinly sprayed water.

Вода является одним из самых дешевых, доступных и эффективных средств пожаротушения. Доступность и уникальные свойства воды являются основными причинами использования её для нужд пожаротушения. Водяное пожаротушение считается одним из самых безопасных для людей и окружающей среды, из-за чего имеет широкий спектр применения – места с массовым скоплением людей, производственные объекты, жилой сектор и т.д. Кроме этого вода обладает рядом других достоинств: высокая теплоемкость, термическая стойкость, малая вязкость, высокий охлаждающий эффект и интенсивное парообразование.

На данный момент наука решает вопрос совершенствования способов подачи воды как огнетушащего вещества. Наиболее простым и распространенным способом тушения пожаров является подача компактных и распыленных струй воды с помощью ручных и лафетных стволов. Для большей эффективности при тушении в очаг пожара подаются компактные струи, которые обладают высокой энергией и обеспечивают большой расход, при этом зачастую воздействуя на небольшую площадь. В результате этого снижается коэффициент использования воды на пожаре, что приводит к нерациональному ее использованию и загрязнению окружающей среды. Распыленные струи орошают большую площадь по сравнению с компактными, за счет чего увеличивается коэффициент использования воды, но при этом они обладают меньшей энергией, из-за чего эффективность их применения для нужд пожаротушения становится не слишком велика.

При разработке способов тушения пожаров и борьбы с продуктами горения было выявлено направление получения мелкодисперсных струй. К данному направлению относится тушение пожаров температурно-активированной водой, тонкораспыленной водой и водяным паром. Данные 3 способа в некоторой степени схожи между собой принципами тушения.

Системы тушения тонкораспыленной водой по способу диспергирования подразделяются на 2 типа – система с механическим распылением и система с газожидкостным распылением. В системах с механическим распылением дисперсность воды достигается за счёт соударения струй, которые движутся под большим давлением. Давление в таких системах создается при помощи баллонов с газами, находящимися под высоким давлением, либо с помощью мощных компрессоров. В газожидкостных системах сначала происходит образование газожидкостной среды, после чего полученная смесь по специальным трубопроводам подается к насадкам. Источником давления и газовой фазой служит азот, либо углекислый газ. Давление в данной системе примерно в 5 раз ниже, чем в системе с механическим распылением. Средние размеры капель, получаемые данными способами, составляют примерно 100 мкм [1]. Тушение тонкораспыленной водой используется преимущественно в автоматических установках пожаротушения. Тонкораспыленная вода борется с пожарами тремя путями: снижение температуры – капли ТРВ поглощают тепло, излучаемое пожаром; смачивание горючей нагрузки – способ локализации пожара; разбавление объема помещения паром – вытеснение продуктов горения.

Установки парового тушения применяется там, где имеется пар, предназначенный для использования в технологическом процессе, и представляет собой паропровод, подключенный к источнику получения пара. Для тушения пожаров используют как насыщенный, так и перегретый пар. Наибольший эффект паротушения достигается в герметичных невентилируемых помещениях объемом не более 500 м<sup>3</sup>. Применять данный способ тушения целесообразно на объектах где имеются вещества, не вступающие в химическую реакцию, а также где расходование пара для нужд пожаротушения не повлияет на проведение технологического процесса

Принцип создания температурно-активированной воды заключается в следующем: вода в следствие нагревания в специальном теплообменнике при сочетании определенных температуры и давления (более 165 °С и более 1,6 МПа) изменяет свои свойства [3]. После возвращения к обычным атмосферным условиям такая вода некоторое время находится в метастабильном состоянии. При подаче ТАВ через распылители, в которых давление за миллисекунды уменьшается до атмосферного, происходит мгновенное вскипание воды. В результате одна часть ТАВ переходит в пар (около 30 %), а другая дробится на капли размером от 0,01 до 10 мкм, и формируется струя паро-капельной смеси. Так как диаметр большинства капель не превышает 5 мкм, то струи ТАВ «парят» в воздухе, и паро-капельное облако зачастую принимается за туман. Паро-капельная смесь устойчива к окружающей среде из-за чего долго не осаждается (около 20 минут), с легкостью огибает препятствия, не осаждается на вертикальных и горизонтальных поверхностях. Эксперименты показали, что ТАВ может быть использована при тушении практически всех веществ, не вступающих в химическую реакцию с водой. Перегретая вода успешно тушит нефтепродукты, спирты, а также твердые материалы. ТАВ обладает наилучшей эффективностью при тушении пожаров в замкнутом объеме, так как образует большой объем паро-капельной смеси, что приводит к осаждению продуктов горения и вытеснению окислителя из зоны горения [3]. Использование ТАВ при тушении пожара позволяет одновременно решить несколько задач. На рисунке 1 представлены возможности ТАВ.

Из-за размеров получаемых капель от 0,01 до 10 мкм и повышенной смачиваемости воды происходит коагуляция частиц дыма, что приводит к последующему их осаждению. [2] ТАВ возможно подавать как через стволы-распылители, так и через патрубки дымососов. Кроме осаждения ТАВ своим объемом способна вытеснять продукты горения, что приводит к дымоудалению. При этом ТАВ совершенно безопасна для людей, из-за чего становится возможна её подача в помещения, где находятся пострадавшие или работают звенья ГДЗС.

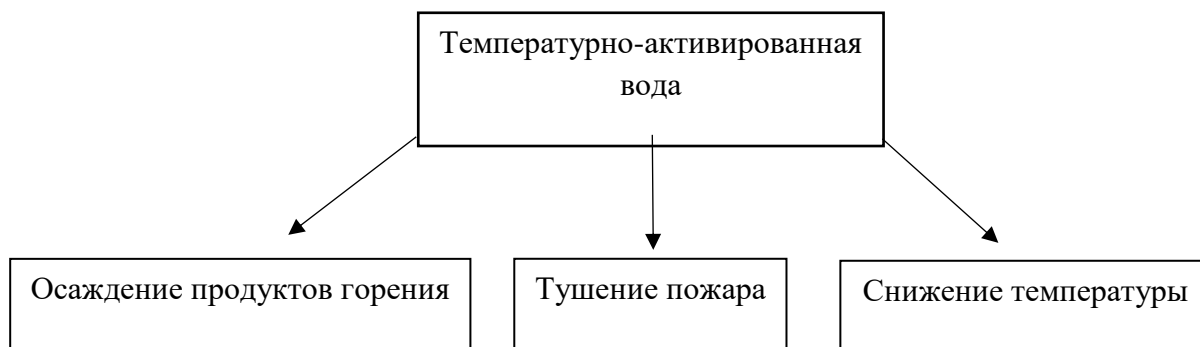


Рисунок 1 – Задачи, решаемые при использовании ТАВ

Струи ТАВ могут быть использованы для тушения большого количества горючих веществ, не вступающих в химическую реакцию с водой. Наиболее эффективное тушение ТАВ происходит в замкнутом объеме, паро-капельная смесь продолжительное время находится во взвешенном состоянии и самостоятельно преодолевает имеющиеся препятствия при этом кроме непосредственного тушения, вытесняя окислитель из объема помещения. Кроме этого ТАВ предотвращает тление и способна не допустить повторного возгорания.

Облако температурно-активированной воды способно снизить температуру как непосредственно в зоне горения, так и на путях эвакуации. Капли ТАВ имеют маленькие размеры и продолжительное время находятся в воздухе, имея небольшую скорость, из-за чего практически вся вода участвует в процессе охлаждения, так как частицы успевают испариться.

Применение температурно-активированной воды позволяет пожарным подразделениям решать большое количество задач при тушении пожара и проведении аварийно-спасательных работ. Развитие в данном направлении в дальнейшем позволит увеличить эффективность борьбы с пожарами, что приведет к снижению нагрузки на пожарных, уменьшению количества сил и средств, привлеченных для тушения, а также к снижению времени ликвидации пожара и, как следствие, снижению материального ущерба.

#### Список источников

1. Даунгауэр С.А. Пожаротушение тонкораспыленной водой: механизмы, особенности, перспективы // Пожаровзрывобезопасность. – 2004. – Т. 13, №6. – С. 78-81
2. Соковнин А. И., Роевко В. В., Ищенко А. Д. Осаждение дыма на объектах энергетики температурно-активированной водой // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – 2016. – № 1. – С. 54–59.
3. Роевко В.В., Кармес А.П. Технология температурно-активированной воды: физическая сущность, история разработки, перспективность развития // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – 2017. – № 3. – С. 15-20.



УДК 006.85  
ББК 30.10

**Кулешов Максим Сергеевич**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», г. Москва, Россия (skorpiomaks87@ya.ru)

**Королев Станислав Николаевич**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», г. Москва, Россия (stas\_korolev\_1996@mail.ru, SPIN-код 3318-7226, ID: 1212074)

**Злобнов Петр Викторович**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», г. Москва, Россия (zlobnov70@mail.ru, SPIN-код 3237-9619, ID: 766876)

**Королева Наталья Викторовна**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», г. Москва, Россия (natali.koroleva@mail.ru, SPIN-код 9256-3312 ID: 767010)

**Климовцова Яна Олеговна**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», г. Москва, Россия (illarionovay@mail.ru)

**Аттестация испытательного оборудования, применяемого при оценке соответствия  
пожарного оборудования**

*Аннотация.* Рассмотрены основные положения и порядок проведения аттестации испытательного оборудования используемого при оценке соответствия пожарной продукции.

*Ключевые слова:* аттестация, испытательное оборудование, измерения, поверка.

**Kuleshov M. Sergeevich**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Korolev S. Nikolaevich**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Zlobnov P. Viktorovich**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Koroleva N. Viktorovna**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Klimovtsova Y. Olegovna**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Certification of test equipment used in conformity assessment firefighting equipment**

**Abstract.** The main provisions and the procedure for certification of test equipment used in assessing the conformity of fire products are considered.

**Keywords:** certification, test equipment, measurements, verification.

Основным направлением в сфере сертификации пожарного оборудования стало вступление в силу с 1 января 2020 года Технического регламента Евразийского экономического союза "О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения" (ТР ЕАЭС 043/2017), установившего требования к ряду продукции, включая огнезащитные материалы, огнетушащие вещества и прочему пожарно-техническому оборудованию. С этого момента оборудование, на которое распространялись требования технического регламента, проходят сертификацию по правилам ЕАЭС. Остальная продукция противопожарного назначения по-прежнему оценивается на соответствие требованиям Федерального закона от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной

безопасности", который представляет собой национальный технический регламент для этой сферы.

Процесс оценки соответствия пожарного оборудования, согласно вышеуказанных нормативным документам, в испытательной лаборатории проводящей исследования и позволяющие оценить степень соответствия образцов установленным требованиям предусматривает применение испытательного оборудования (далее - ИО) подразумевающее под собой в соответствии с Федеральным законом от 26 июня 2008 года № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» как самостоятельные средства измерения так и технические устройства для воспроизведения условий испытаний<sup>3</sup>. От того достаточно ли достоверно будут проведены испытания на данном оборудовании зависят результаты по оценке соответствия, а достоверность в свою очередь зависит от того насколько качественно проведена аттестации испытательного оборудования. Таким образом, своевременная поверка средств измерений включенного в состав того или иного испытательного оборудования и метрологическая аттестация испытательного оборудования является очень актуальной задачей в области обеспечения единства измерений.

При осуществлении аттестации испытательного оборудования происходит определение конкретных точностных характеристик аттестуемого оборудования, их соответствие требованиям нормативных документов и пригодности оборудования к дальнейшей эксплуатации [1].

Целью проведения аттестации является подтверждение характеристик испытательного оборудования и возможности воспроизведения условий испытаний продукции или определенных видов испытаний в заданных пределах с допускаемыми отклонениями и установление пригодности использования испытательного оборудования в соответствии с его назначением.

В Российской Федерации действует национальный стандарт от 01.08.2018 ГОСТ Р 8.568-2017 «ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения» (далее – ГОСТ Р 8.568-2017) определяющий положения и порядок проведения аттестации испытательного оборудования, а также регламентируется необходимость разработки программы и методики аттестации на каждое испытательного оборудование.

В соответствии с ГОСТ Р 8.568-2017 под основной целью аттестации испытательного оборудования является подтверждение возможности воспроизведения условий испытаний в пределах допускаемых отклонений и установление пригодности использования испытательного оборудования в соответствии с его назначением. Это говорит о том, что в процессе аттестации (особенно первичной) необходимо определить диапазоны воссоздаваемых испытательным оборудованием условий (режимов испытаний, нагрузок и т.д.) и фактические значения погрешностей их задания в соответствии с назначением данного испытательного оборудования и заданных условиях испытаний. Одной из особенностей ГОСТ Р 8.568-2017 является то, что он требует проведения первичной аттестации при вводе испытательного оборудования в эксплуатацию в данном испытательном подразделении независимо от того, было ли оно аттестовано ранее. Испытательное оборудование, прошедшее ранее первичную аттестацию, подвергается периодической аттестации в процессе эксплуатации. В случае ремонта, модернизации, проведения работ с фундаментом или любых других работах, могущих оказать влияние на технические характеристики испытательного оборудование, оно подвергается повторной аттестации.

В данном ГОСТе особо подчеркивается, что для аттестации испытательного оборудования, используемого в целях обязательной сертификации продукции, при испытаниях продукции на соответствие обязательным требованиям государственных стандартов и при производстве продукции, поставляемой по контрактам для государственных нужд, должны применяться средства измерений утвержденных типов которые должны быть поверены, а методики выполнения измерений должны быть аттестованы.

---

<sup>3</sup> ГОСТ Р 8.568-2017. «ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения».

Всего существует три вида аттестации испытательного оборудования:

- первичную;
- периодическую;
- повторную.

Хочу отметить, что испытательное оборудование подвергают первичной аттестации по программе аттестации (далее - ПА) и методике аттестации (далее - МА) еще до начала ее использования.

Программа и методика проведения аттестации предусматривает характеристики испытательного оборудования, которые следует определить при первичной аттестации.

Исходя из требований к испытательному оборудованию и (или) применению определяется место проведения первичной аттестации ИО. При этом в соответствии с ГОСТ Р 8.568-2017. «ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения.» должны учитываться:

а) наличие соответствующих средств измерений (далее - СИ), стандартных образцов (далее – СО), веществ, материалов и вспомогательных средств для проведения первичной аттестации;

б) наличие или отсутствие факторов, влияющих на технические характеристики ИО при его транспортировке.

В случае, если в эксплуатационной документации отсутствуют указания о возможности транспортирования ИО с гарантией сохранности определенных при аттестации значений точностных характеристик, первичная аттестация ИО проводится только на месте его применения;

в) влияние на результаты испытаний места, способа монтажа, условий окружающей среды и других внешних воздействий;

г) возможность создания условий окружающей среды и других воздействующих факторов, которые существуют на месте эксплуатации ИО.

При проведении первичной аттестации ИО должны учитываться обязательные требования, установленные к данному оборудованию в нормативных правовых актах.

Первичная аттестация проводится комиссионно, в состав которой представители Заказчика, представители Исполнителя и представитель Изготовителя (если это требуется).

По результатам аттестации ИО оформляется протокол.

Эксплуатация ИО требует его периодической аттестации. По результатам первичной аттестации оборудования определяются интервалы времени проведения периодической аттестации, а также перечень характеристик ИО. Периодическую аттестацию проводят по разработанным программам и методикам аттестации. Возможно проведение периодической аттестации силами лаборатории при наличии соответствующего персонала, средств измерения и необходимого оборудования.

Периодическая аттестация ИО при его эксплуатации состоит в подтверждении соответствия характеристик ИО, содержащихся, как правило, в стандарте на метод испытаний, требованиям нормативной документации, эксплуатационной документации (паспорт на установку) и возможности использованию по его назначению. Перечень характеристик, которые необходимо проверить, а также номенклатуру операций при его периодической аттестации определяют и указывают при первичной аттестации оборудования с учетом его нормируемых характеристик и характеристик испытываемой продукции.

В процессе эксплуатации ИО периодическую аттестацию проводят в соответствии с утвержденными программой и методикой аттестации.

В случае положительного прохождения периодической аттестации в паспорт вносится запись, а на ИО наносят бирку с указанием даты текущей и последующей аттестации.

В соответствии с ГОСТ Р 8.568-2017. «ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения.» в случае проведения ремонта или модернизации ИО - например, включение дополнительных измерительных каналов, замена основных узлов, перевод на полуавтоматический или автоматический режим, замена программного обеспечения и др., а

также работ, которые могут вызвать изменения характеристик воспроизведения условий испытаний: проведения работ с фундаментом, на котором оно смонтировано, перемещения стационарного ИО и других причин, ИО подлежит повторной аттестации.

ГОСТ Р 8.568-2017 предусматривает, что повторную аттестацию ИО проводят в порядке, установленном для первичной аттестации ИО:

- после ремонта или модернизации;
- после внесения изменений в значимую часть ПО;
- при получении отрицательных результатов первичной аттестации. При этом допускается не проводить повторную аттестацию по пунктам ПА и МА с положительными результатами;
- при ухудшении качества выпускаемой продукции, вызванном несоответствием характеристик ИО требуемым;
- по указанию представителей государственных надзорных органов.

Хочу заметить, что допускается не проводить аттестацию СИ, технических систем и устройств с измерительными функциями, применяемых в качестве испытательного оборудования, если проведена предусмотренная для них оценка соответствия, например для СИ утверждение типа и поверка.

Назначение испытательного оборудования заключается в воспроизведении условий испытаний, поэтому напрямую не является объектом метрологического контроля, однако от качества работоспособности испытательного оборудования зависят принимаемые решения о соответствии продукции установленным требованиям и заявляемым характеристикам, безопасности ее использования.

Таким образом, аттестация ИО позволяет быть уверенным в результатах проведенных испытаний и выводах о безопасности и качестве пожарного оборудования.

#### **Список источников**

1. Алимов С.С. Из опыта разработки программ и методик аттестации испытательного оборудования / Предприятиям и организациям ОПК. Практический опыт / Тулянцева Т.С., Рагозин М.П., Николаев Е.С. – М.: Менеджмент Вооружение Качество 3(57) 2018.

**Кучмасов Даниил Андреевич**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (daniilkuchmasov@yandex.ru)

**Двоенко Олег Викторович**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (O.Dvoenko@academygps.ru, SPIN 2013-9651, ID: 772016)

### **Особенности эксплуатации литий-ионных аккумуляторных батарей**

**Аннотация.** Число литий-ионных аккумуляторов (ЛИА), внедряемых в бытовые приборы и автотранспортную промышленность, продолжает расти во всем мире. По мере того, как все больше таких элементов хранения энергии будет введено в эксплуатацию по всему миру, вероятность чрезвычайных ситуаций с их участием будет возрастать. Существует множество различных типов литий-ионных аккумуляторов с разной упаковкой и химическим составом, а также с разными способами их интеграции в современные устройства/гаджеты и транспорт. Безопасное использование литий-ионных батарей означает поддержание элементов в пределах определенного диапазона напряжения и температуры.

**Ключевые слова:** литий-ионные аккумуляторы, электромобили, риски возгорания, пожарная безопасность, электролит, энергоёмкость

**Daniil A. Kuchmasov**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Oleg V. Dvoenko**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

### **Features of operation of lithium-ion batteries**

**Abstract.** The number of lithium-ion batteries (LIB) deployed into household appliances and the automobile industry is constantly growing worldwide. As more of these energy storage cells come into operation around the world, the likelihood of emergencies involving them will increase. There are many different types of lithium-ion batteries with different packaging and chemistry, as well as different ways of integrating them into modern devices/gadgets and vehicles. Safe use of lithium-ion batteries means keeping the cells within a certain voltage and temperature range.

**Keywords:** lithium-ion batteries, electric vehicles, fire hazard, fire safety, electrolyte, energy consumption

Считается, что объяснил «природу» электричества в 1752 году Бенджамин Франклин, доказавший электрическую природу молний. Однако и до Франклина люди замечали это явление, описывали его, стремились понять. Трудно сказать, кто первым его заметил, так как еще в античной Греции женщины не упустили из виду свойства янтарных гребней притягивать волосы и пылинки, и делать прическу более пышной[1].

В 1746 году Б. Франклин подтвердил вывод Дюфе о двух видах электрического заряда, экспериментировал со статическим электричеством, которое получал тернием, наконец, сконструировал батарею из 35 «лейденских банок» - первого конденсатора, который за год до этого придумал голландский физик Питер ван Мушенбрук. Результаты своих работ он послал в Лондонское королевское общество – но там их, скорее всего, просто засунули в долгий ящик, даже не прочитав[1].

Сегодня трудно представить жизнь без электричества. Но электричеством человек смог пользоваться только с 1800 года. В 1800 году Алессандро Вольта изобрел первую батарею и тем самым дал миру первый надежный источник постоянного тока.

Итальянский ученый Алессандро Вольта проводил химические опыты, а открытие сделал и в области физики. Он поместил в кислоту пластины из меди и цинка, расположив между ними картонные прокладки, и в 1800 году получил источник постоянного тока, или «Вольтов столб» - с этого устройства начнется история современных электрических батарей[2].

Вскоре стало известно, что электрический ток может использоваться для выработки тепла, света, поддержания процессов химических реакций, создания магнитных эффектов.

Открытие Вольта о постоянном течении электричества явилось большим шагом вперед. Были разработаны различные типы машин, но они явились лишь очередным толчком в развитии электричества. Открытие Вольта привело ко многим разработкам на основе использования электричества. Позже стало известно, что электрический ток вызывает магнитные явления. Виток проволоки, через который проходит электрический ток, действует как полосной магнит. Это открытие привело к разработке всех типов электрических устройств, которые производили некоторые виды механической работы. Позже Майкл Фарадей открыл электромагнитную индукцию[1].

Он впервые продемонстрировал это в 1831 г., когда получил электричество, перемещающая стержневой магнит внутри проволочной катушки. Он также показал, что результат остается неизменным независимо от того, двигался ли магнит или катушка. Этот принцип применяется в современных генераторах, снабжающих электроэнергией наши дома, магазины, офисы и заводы.

Использование электричества человеком для практических целей началось сравнительно недавно и продолжает работать над новыми открытиями и усовершенствованиями в этой области.

Человечество многие десятилетия стремится к независимости от розеток и зарядных устройств, когда речь заходит об автономности наших гаджетов. Вот уже более 30 лет производители ищут пути повышения ёмкости ЛИА. Если определённая модель аккумулятора имела предел в ёмкости 1 Ач, то сейчас эта ёмкость достигает 3,5 Ач.

Литий-ионные аккумуляторные батареи широко применяются в современных устройствах, начиная от мобильных телефонов и ноутбуков до электрических автомобилей и стационарных хранилищ энергии. Однако, несмотря на их эффективность, экологические преимущества и энергоёмкость, литий-ионные аккумуляторы также представляют значительную опасность, аспекты которой необходимо в полной мере понимать.

При изучении документации некоторых производителей ЛИА, а именно раздела «безопасность», стоит отметить успешное прохождение испытаний. Это объясняется тем, что в условиях стандартных испытаний невозможно учесть одновременно все факторы, которые могут произойти в реальных условиях.

Основные виды и характеристики литий-ионных аккумуляторов отображены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики основных видов литий-ионных аккумуляторных батарей

Характеристики	Литий-кобальт LiCoO <sub>2</sub> (LCO)	Литий-марганец LiMn <sub>2</sub> O <sub>4</sub> (LMO)	Литий-железо фосфат LiFePO <sub>4</sub> (LFP)	Литий-никель- кобальт- алюминий LiNiCoAlO <sub>2</sub> (NCA)	Литий- никель- марганец- кобальт LiNiMnCoO <sub>2</sub> (NMC)	Литий- титанат Li <sub>2</sub> TiO <sub>3</sub> (LTO)
Напряжение	3,60 V	3,80 V	3,30 V	3,60 V	3,60/3,70 V	2,40 V
Количество циклов заряд/разряд	500-1 000	500-1 000	1 000-2 000	500-1 000	1 000-2 000	3 000-20 000
Удельная энергоёмкость	150-200 Вт*ч/кг	100-150 Вт*ч/кг	90-120 Вт*ч/кг	200-260 Вт*ч/кг	150-220 Вт*ч/кг	70-80 Вт*ч/кг
Диапазон рабочих температур	от -20 до +60	от -20 до +65	от -30 до +60	от -35 до +60	от -20 до +60	от -40 до +55

Составы ЛИА никто не скрывает и, исследуя данные вещества, вопросов по безопасности не возникает, так как это твёрдые кристаллические вещества. Большой интерес вызывает вещество, которое является переносчиком ионов лития с катода на анод при циклах заряда и разряда. Однако точные формулы и составы данного вещества скрываются производителями. При изучении работ в сфере литий-ионных батарей удалось найти виды некоторые вещества[3] [4]:

- C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>O<sub>3</sub>(винилкарбонат)- слаботоксичное горючее вещество;
- CH<sub>3</sub>C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub>CO(виниленкарбонат (пропиленкарбонат)) – токсичная горючая жидкость, температура воспламенения 128 С;
- OC(OCN<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (диэтилкарбонат) – горючая жидкость с температурой воспламенения 34 С;
- C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O (2-метилтетрогидрофуран) – горючая жидкость образует легковоспламеняющиеся паровоздушные смеси, температура вспышки 12 С.

Из составов электролита видно, что для возгорания литий-ионных аккумуляторов не нужен воздух, так как в их составе достаточно ионов кислорода для возгорания или взрыва.

Одной из основных проблем литий-ионных аккумуляторов является их склонность к перегреву и возгоранию. В случае повреждения или неправильного использования батарей, возможно внезапное тепловыделение, ведущее к пожарам и даже взрывам. Эти риски несут потенциальную угрозу для безопасности людей, окружающей среды и имущества.

Кроме того, «старение» литий-ионных аккумуляторов могут привести к их неправильной работе, что также повышает вероятность возгорания. Ответ на эти вызовы заключается не только в разработке более безопасных батарей, но и в обучении пользователей правильным методам обращения с ними, а также в разработке систем раннего обнаружения неисправностей.

Еще одним важным аспектом является энергоёмкость литий-ионных аккумуляторов. Несмотря на их компактность и возможность хранения значительных объемов энергии, при неправильном обращении они могут стать источником серьезных происшествий. Например, пожар на борту воздушного судна или возгорание электромобиля представляют собой угрозу жизни и здоровью людей, а также потенциально опасны для окружающей среды.

В связи с вышеперечисленными рисками необходимо продолжать инвестировать в научные исследования и инновации, направленные на улучшение безопасности литий-ионных аккумуляторов. Ключевыми направлениями развития могут стать создание новых



материалов для электродов и электролитов, разработка более надежных систем управления зарядом, а также повышение общего понимания о безопасном обращении с аккумуляторами.

Наконец, важно осознавать, что рост использования литий-ионных аккумуляторов требует создания эффективной системы их переработки и утилизации. Утилизация батарей должна проводиться с использованием безопасных технологий, чтобы избежать загрязнения окружающей среды и ущерба для здоровья людей.

Несмотря на риски, связанные с использованием литий-ионных аккумуляторов, их преимущества в области энергетики и транспорта делают их незаменимым элементом современного общества. Развитие безопасных и эффективных технологий хранения энергии становится одним из приоритетов современной науки и индустрии, от которого зависит будущее использования альтернативных источников энергии и транспорта, а основу безопасной эксплуатации ЛИА будут составлять эффективные системы и средства обеспечения пожарной безопасности.

#### Список источников

1. Цифровой Океан: офиц. сайт. - URL:<https://dzen.ru/a/ZYmBL1buVjFahwYf> (дата обращения: 12.02.2024).
2. Леенсон, И. От Вольта до Гасснера, или Химические источники тока в XIX веке // Химия и жизнь : элетрон. журнал. –2017–N1.– URL:[https://elementy.ru/nauchnopoluyarnaya\\_biblioteka/433510/Ot\\_Volty\\_do\\_Gassnera\\_ili\\_Khimicheskie\\_istochniki\\_toka\\_v\\_XIX\\_veke](https://elementy.ru/nauchnopoluyarnaya_biblioteka/433510/Ot_Volty_do_Gassnera_ili_Khimicheskie_istochniki_toka_v_XIX_veke) (дата обращения 10.02.2024).
3. Типы литий-ионных аккумуляторов [Электронный ресурс] // сайт компании Альфа-Компонет – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49314166> (дата обращения: 08.02.2024) – Режим доступа: свободный.
4. Ярмоленко О.В., Юдина А.В., Игнатова А.А. Современное состояние и перспективы развития жидких электролитных систем для литий-ионных аккумуляторов // Электрохимическая энергетика. 2016. Т. 16. № 4.
5. Fire Safety of Lithium-Ion Batteries in Road Vehicles [Электронный ресурс] / Roeland Bisschop, Ola Willstrand, Francine Amon, Max Rosengren // RISE Fire Research. – Швеция, 2019. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/336640117\\_Fire\\_Safety\\_of\\_LithiumIon\\_Batteries\\_in\\_Road\\_Vehicles](https://www.researchgate.net/publication/336640117_Fire_Safety_of_LithiumIon_Batteries_in_Road_Vehicles).

УДК 614.841.2  
ББК 30

**Кучмасов Даниил Андреевич**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (daniilkuchmasov@yandex.ru, SPIN 1368-7946)

**Двоенко Олег Викторович**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (O.Dvoenko@academygps.ru, SPIN 2013-9651, ID: 772016)

## **Базовые правила при транспортировке автомобилей с поврежденными литий-ионными аккумуляторными батареями**

*Аннотация.* Рост количества электромобилей на дорогах повышает риски возникновения дорожно транспортных происшествий с их участием. В статье предложены основные правила и требования для обеспечения безопасности при обращении и транспортировке поврежденных электромобилей. Приведен минимальный состав средств индивидуальной защиты для лиц, проводящих работы по транспортировке, а так же рекомендован состав необходимого оборудования и средств, предотвращающих распространения опасных факторов.

*Ключевые слова:* электромобили, пожарная опасность, транспортировка автомобилей, авария, опасные грузы, литий-ионные аккумуляторы

**Daniil A. Kuchmasov**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Oleg V. Dvoenko**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

### **Basic rules for transporting vehicles with damaged lithium-ion batteries**

*Abstract.* The increase in the number of electric vehicles on the roads increases the risk of traffic accidents involving them. The article proposes basic rules and requirements for ensuring safety when handling and transporting electric vehicles. The minimum composition of personal protective equipment for persons carrying out transportation work is given, and the composition of the necessary equipment and means to prevent the spread of hazardous factors is also recommended.

*Keywords:* electric vehicles, fire hazard, vehicle transportation, accident, dangerous goods, lithium-ion batteries

Электромобили в России пока не имеют своего «экологического класса», поэтому сейчас их принято классифицировать как транспортные средства (ТС), экологический класс которых не установлен, а сами электрифицированные ТС в таблицах регистраций ГИБДД обозначаются как, ТС «имеющие возможность использования электродвигателей».

На конец 2022 года в России было зарегистрировано 64 474 288 единиц транспортных средств всех категорий и прав собственности. Из этого числа 162 305 единиц тс «имеют возможность использовать электродвигатель», при этом, из этого числа, 138 579 единиц тс имеют гибридную силовую установку. Отсюда следует, что автотранспортных средств использующих исключительно электротягу на конец 2022 года было 23 726 штук.

На конец 2023 года в России было зарегистрировано уже 65 707 818 единиц транспортных средств всех категорий и прав собственности. То есть имеем рост парка ТС в стране на 1 233 530 штук, официально поставленных на учёт.

Из общего числа уже 265 634 единиц тс «имеют возможность использовать электродвигатель», при этом, из этого числа, 222 630 единиц тс имеют гибридную силовую установку.

ку. Отсюда следует, что автотранспортных средств использующих исключительно электро-тягу на конец 2023 года было 43 004 штук.

Получается, что за 2023 года парк транспортных средств, использующих электротягу, в России, по сравнению с 2022 годом, вырос на 19 278 единиц [1].

Интенсивность роста электромобилей в России показана на диаграмме 1.

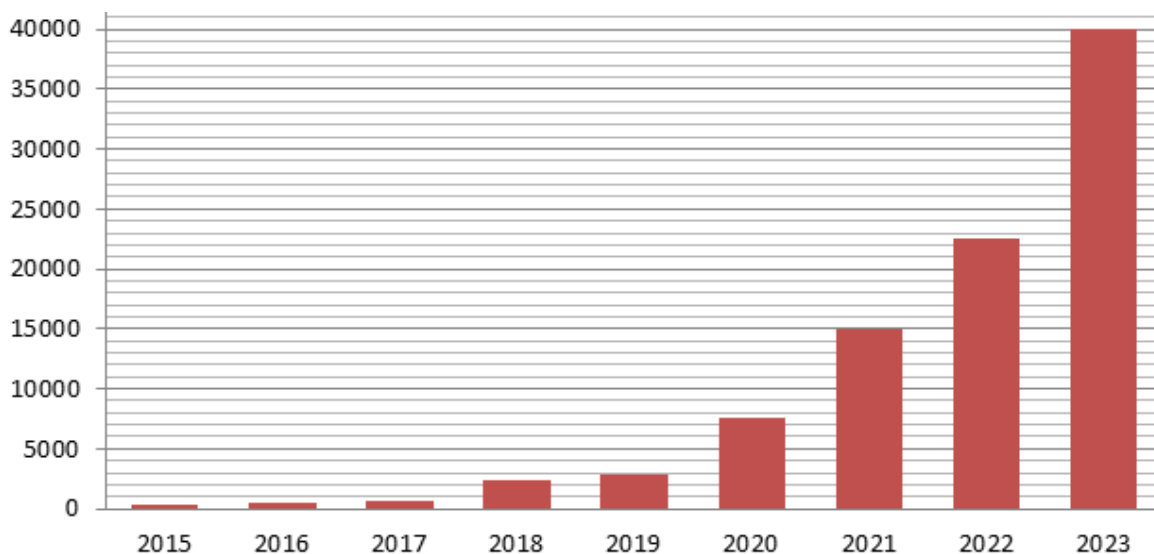


Диаграмма 1 –Количество электромобилей в России на начало 2024 года

С ростом числа автотранспортных средств использующих литий-ионные аккумуляторные батареи возрастет и количество аварий с их участием. И здесь важным остается формирование перечня базовых правил для их безопасной транспортировке с места аварии в специализированный центр. Поврежденные электромобили являются источником повышенной опасности для других участников движения. Однако существующие нормы ДОПОГ отдельно не выделяют в отдельную категорию автомобили с поврежденными литий-ионными аккумуляторными и не дают четкого перечня для их транспортировки [2-3].

Учитывая риски, которые могут возникнуть при транспортировке поврежденных электромобилей можно сформировать некоторые базовые правила для обеспечения безопасности. Прежде всего, водители транспортных средств, перевозящих автомобили с поврежденными литий-ионными аккумуляторными, должны иметь свидетельство, выданное компетентным органом и удостоверяющее, о том что они прошли курс подготовки и сдали экзамен на знание специальных требований, которые должны выполняться при перевозке опасных грузов.

При отправлении участников в рейс по перевозки автомобилей с поврежденными литий-ионными аккумуляторными автомобильным транспортом (за исключением второго и последующего рейсов по одному и тому же маршруту) с ними должен проводиться инструктаж и ознакомление с письменными инструкциями по перевозке.

Участники перевозки автомобилей с поврежденными литий-ионными аккумуляторными автомобильным транспортом должны быть обеспечены и осуществлять проверку целостности и полноту комплекта индивидуального снаряжения: перчатки прорезиненные (1 пара на 1 члена экипажа), аварийный жилет на каждого члена экипажа, респиратор с полноразмерной маской со сменными картриджами на каждого члена экипажа, защитный костюм на каждого члена экипажа, защитная обувь на каждого члена экипажа, жидкость для промывки глаз, комплект средств локальной защиты пожарного от повышенных тепловых воздействий для дополнительной тепловой защиты наиболее уязвимых частей тела: лица, головы, шеи, рук и ног (на каждого члена экипажа).

Участники перевозки автомобилей с поврежденными литий-ионными аккумуляторными автомобильным транспортом должны проверить наличие средств пожаротушения. Про-

верить наличие пломб на огнетушителях, маркировку и надпись о дате следующей периодической проверки или истечении максимально допустимого срока службы огнетушителя.

Проверить установку и крепление огнетушителей для осуществления легкого и быстрого доступа к ним.

Участники перевозки должны проверить целостность и полноту комплекта следующего снаряжения:

- противооткатные башмаки, размеры которых должны соответствовать максимальной массе транспортного средства и диаметру колес;
- два предупреждающих знака с собственной опорой;
- комплект специальных противопожарных чехлов (полотен), изготовленных из материалов выдерживающих температуру не менее 1000 °С.
- тент для защиты от осадков изготовленных из мембранных материалов с группой горючести не ниже Г1.

Участники перевозки должны упаковать (накрыть) автомобиль с поврежденными литий-ионными аккумуляторами специальными чехлами (полотнами) для ограничения воздействия атмосферных осадков и обеспечения безопасности в случае непредвиденного воспламенения литий-ионных аккумуляторов.

Участники перевозки автомобилей с поврежденными литий-ионными аккумуляторами автомобильным транспортом должны убедиться в надежном креплении и страховки автомобиля.

Во время перевозки водитель должен убедиться о включении оранжевого проблескового маячка и соблюдать требования правил дорожного движения.

В случае создания прямой угрозы для общественной безопасности участники перевозки должны:

- незамедлительно уведомить об этом специальные службы и предоставить им необходимую информацию;
- предпринять все возможные меры для минимизации угрозы жизни и здоровья других участников движения;
- уметь пользоваться имеющимися в составе автомобиля противопожарными средствами;
- обозначить границы опасной зоны вокруг автомобиля;
- действовать согласно инструкции разработанной и утвержденной компанией перевозчиком.

Категорически запрещается на транспортном средстве, перевозящих автомобили с поврежденными литий-ионными аккумуляторами, запрещается транспортировать людей, кроме членов экипажа транспортного средства.

Во время погрузки автомобилей с поврежденными литий-ионными аккумуляторами запрещается курить вблизи транспортных средств и внутри транспортных средств. Запрещение курения также распространяется на использование электронных сигарет и аналогичных устройств.

При нахождении на стоянке водитель должен поставить транспортное средство на стояночный тормоз и использовать по меньшей мере один противооткатный башмак.

При загрузке и выгрузке автомобиля с поврежденными литий-ионными аккумуляторами все члены экипажа должны быть в комплекте индивидуального снаряжения. Огнетушители должны находиться на земле возле автомобиля.

Данные правила и средства не исключают риски возгорания и выброса токсичных газов из электроавтомобиля при транспортировке после аварии или при обнаружении неисправности. Но следует отметить, что до появления утвержденных правил транспортировки электроавтомобилей, рекомендации изложенные в данной статье позволят обеспечить безопасность персонала, осуществляющего транспортировку электроавтомобиля, а так же позволят снизить риски поражения третьих лиц и величину вторичного ущерба.

### Список источников

6. Информационно-аналитический портал «Зелёная точка старта»: офиц. сайт. - URL: <https://greenstartpoint.ru/tochnye-czifry-skolko-v-rossii-zaregistrovano-elektromobilej-na-nachalo-2024-goda> (дата обращения: 26.02.2024).
7. ДОПОГ. Европейское соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов Том 1 офиц. текст. // Организация объединенных наций. Нью-Йорк и Женева. – 2018. – 739 с. . ISBN: 978-92-1-639022-8
8. ДОПОГ. Европейское соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов Том 2 офиц. текст. // Организация объединенных наций. Нью-Йорк и Женева. – 2018. – 718 с. . ISBN: 978-92-1-639022-8

УДК 614.846  
ББК 68.923.1

**Лебедев Алексей Николаевич**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России»,  
Москва, Россия (Dragee2721@mail.com, SPIN: 6402-0470 ID: 1107195)

**Меженов Владимир Алексеевич**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва,  
Россия (mezhenov2016@mail.ru, SPIN 3283-3774, ID: 1052357)

**Кулешов Максим Сергеевич**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России»,  
г. Москва, Россия (skorpiomaks87@ya.ru)

### **Влияние площади поперечного сечения запорной арматуры на пропускную способность при регулировании производительности пожарных насосов способом дросселирования**

*Аннотация.* В данной статье получены зависимости по нахождению площади проходного сечения запорной арматуры, устанавливаемой на напорном коллекторе центробежных пожарных насосов пожарных автомобилей. Рассчитана пропускная способность запорной арматуры в зависимости от угла поворота шарового крана при регулировании производительности пожарных насосов способом дросселирования. Проанализирована возможность реализации универсального пожарного насоса, способного сочетать возможность подачи огнетушащих веществ с широким диапазоном с сохранением высоких напорных характеристик.

*Ключевые слова:* Пожарный насос, дросселирование, регулировка производительности подачи

**Lebedev Alexey Nikolaevich**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Vladimir A. Mezhenov**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Kuleshov M. Sergeevich**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

### **The effect of the cross-sectional area of the shut-off valves on the throughput when regulating the performance of fire pumps by throttling**

*Annotation.* In this article, dependences are obtained on the location of the cross-sectional area of the shut-off valves installed on the pressure manifold of centrifugal fire pumps of fire trucks. The capacity of the shut-off valves is calculated depending on the angle of rotation of the ball valve when regulating the performance of fire pumps by throttling. The possibility of implementing a universal fire pump capable of combining the possibility of supplying extinguishing agents with a wide range while maintaining high pressure characteristics is analyzed.

*Keywords:* Fire pump, throttling, feed capacity adjustment

На сегодняшний день на насосных установках центробежных пожарных насосов мобильной пожарной техники в качестве дроссельной заслонки используются шаровые краны. Дросселирование происходит путем изменения площади внутренней полости крана при разных угла поворота [2]. Исходя из этого, в данной работе, будут определены показатели пло-

щади проходного сечения для определения пропускной способности шаровых кранов в зависимости от угла поворота.



Рисунок 1 – Дроссельная заслонка (шарового крана) в насосной установке

Для определения зависимости изменения площади проходного сечения от угла поворота сферы, вводятся следующие ограничения:

- идеальная геометрическая форма и размер поверхностей;
- проходное сечение сводится к его проекции на плоскость;
- пропускную способность определяет проходным сечением регулирующего устройства [1,3].

Так же исключаются факторы, которые не сильно влияют на процесс, а именно:

- поверхностное натяжение играет незначительную роль в случае истечения из отверстия;
- переход из ламинарного в турбулентный режим при истечении через отверстия и насадки происходит плавно, без резкого изменения коэффициента расхода.

С учетом вышеуказанных ограничений для определения зависимости площади проходного сечения от угла поворота сферического диска рассмотрим шаровый кран в сечении, которое проведено по оси симметрии корпуса и перпендикулярно к оси рукоятки, схема которого представлена на рисунке 2.

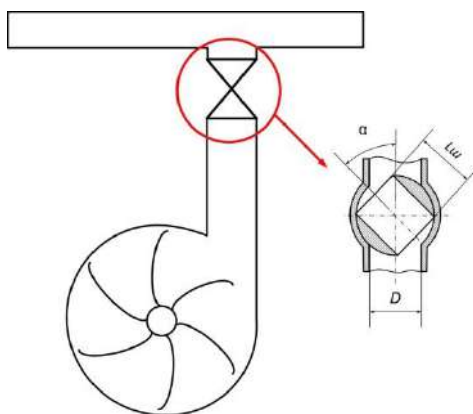


Рисунок 2. – Схема дроссельной заслонки (шарового крана) в насосной установке.

$D_{пр}$  – диаметр отверстия в сфере;  $\alpha$  – угол поворота сферического диска относительно оси корпуса;  
 $L_{ш}$  – длина сферического диска.

Длина сферического диска ( $L_{ш}$ ), в соответствии с ГОСТ 9544-93, имеет соотношение с диаметром отверстия:

$$L_{ш} = 1,1 D \quad (1)$$



$D_{пр}$  – диаметр отверстия в сфере, м;

$L_{ш}$  – длина сферического диска, м.

Для определения точки пересечения двух окружностей построим два треугольника ABC и BCD. Треугольник ABC равнобедренный, так как  $AB = AC = 0,5L_{ш}$ . Рассмотрим треугольники ABD и ACD, данные треугольники равны по двум сторонам и углу между ними. Сторона AB равна стороне AC, сторона AD является общей стороной, угол  $\angle BAD$  равен углу  $\angle CAD$  и равен  $\frac{\alpha}{2}$  из треугольника ABC.

Рассмотрим треугольник BCD, данный треугольник является равнобедренным, так как сторона BD равна стороне CD из условия равенства треугольников ABD и ACD. Следовательно, точка D принадлежит одновременно отрезкам BF, CE и находится под углом  $\frac{\alpha}{2}$  к оси корпуса.

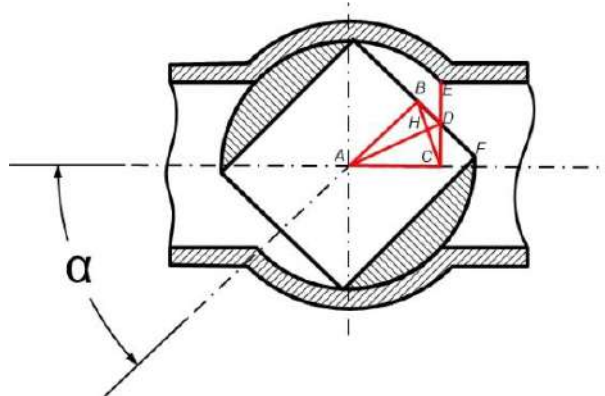


Рисунок 3. – Схема шарового крана

Определим отрезок CD, для этого рассмотрим треугольник ACD:

$$CD = AD \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right) \quad (2)$$

Откуда следует, что:

$$AD = \frac{CD}{\sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)} = \frac{L_{ш}}{\cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)} \Rightarrow CD = \sqrt{\left(\frac{0,5 \cdot L_{ш}}{\cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)}\right)^2 - (0,5L_{ш})^2} \quad (3)$$

В дальнейшем, вместо переменной CD используем переменную  $h$ . Переменная  $h$  является расстоянием, на котором расположена хорда относительно центра окружности, как показано на рисунке 4.

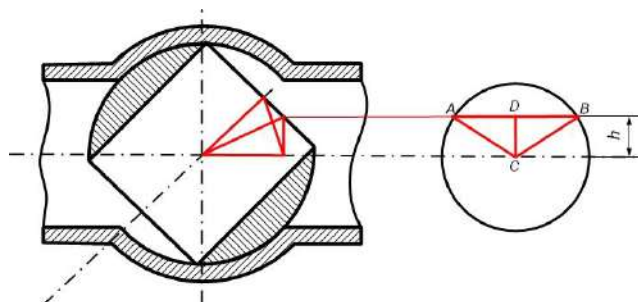


Рисунок 4 – Расположение хорды от центра окружности

Для определения длины хорды рассмотрим треугольник ACD, представленный на рисунке 4. Из теоремы Пифагора следует:

$$AB = 2AD = \sqrt{AC^2 - CD^2} = \sqrt{\left(\frac{D_{пр}}{2}\right)^2 - h^2} \quad (4)$$

Определим угол  $\angle ACD$ :

$$CD = AC \cdot \cos \angle ACD \quad (5)$$

$$\angle ACD = \arccos\left(\frac{CD}{AC}\right) = \arccos\left(\frac{2h}{D_{np}}\right) \quad (6)$$

Тогда угол  $\angle ACB$  равен:

$$\angle ACB = 2\angle ACD \quad (7)$$

Площадь данного сегмента можно определить как:

$$S_{сег} = \frac{D_{np}^2}{8} \cdot \left( \frac{\pi \cdot 2 \cdot \arccos\left(1.1l \cdot tg \frac{\alpha}{2}\right)}{180} - \sin\left(2 \cdot \arccos\left(1.1l \cdot tg \frac{\alpha}{2}\right)\right) \right) \quad (8)$$

Площадь сегмента является составляющей площади проходного сечения. Второй составляющей проходного сечения принимаем половину эллипса, получаемого в результате проецирования сегмента на плоскость, перпендикулярную оси корпуса (рисунок 5).

Площадь половины эллипса определяется по зависимости:

$$S_{эл} = \frac{\pi \cdot a \cdot b}{2} \quad (9)$$

где:

a – большая полуось эллипса, м;

b – малая полуось эллипса, м.

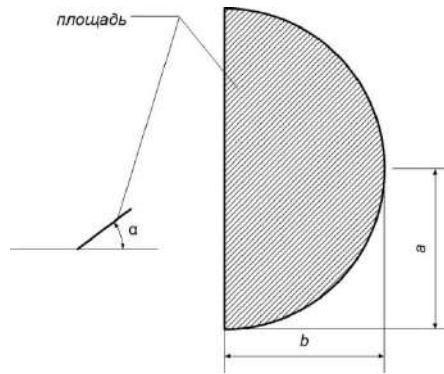


Рисунок 5 – Вторая составляющая сечения

Из рисунков 5 видно, что в качестве большой полуоси можно принять половину хорды АВ:

$$a = 0.5AB = AD \quad (10)$$

следовательно:

$$a = \sqrt{\left(\frac{D_{np}}{2}\right)^2 - h^2} = \sqrt{\left(\frac{D_{np}}{2}\right)^2 - \left(\left(\frac{0.55 \cdot D_{np}}{\cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)}\right)^2 - (0.5D_{np})^2\right)} \quad (11)$$

В качестве малой полуоси используем зависимость:

$$b = \frac{(D_{np} - 2h) \cdot \cos \alpha}{2} \quad (12)$$

подставляя в формулу (12) зависимость из формулы (3), получим:

$$b = \frac{\left(D_{np} - 2 \sqrt{\left(\frac{0.5L_{III}}{\cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)}\right)^2 - (0.5D_{np})^2}\right) \cdot \cos \alpha}{2} = \frac{(D_{np} - 1.1D_{np}tg \frac{\alpha}{2}) \cdot \cos \alpha}{2} \quad (13)$$

Подставляя в формулу (9) формулы (11) и (13), получим:

$$S_{эл} = \frac{\pi \cdot \sqrt{\left(\frac{D_{np}}{2}\right)^2 - \left(\frac{0.55 \cdot D_{np}}{\cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)}\right)^2 - (0.5D_{np})^2} \cdot \left((D_{np} - 1.1D_{np}tg \frac{\alpha}{2}) \cdot \cos \alpha\right)}{4} \quad (14)$$

Площадь проходного сечения равна сумме площадей сегмента и половины эллипса:

$$S_{пр} = S_{сег} + S_{эл} \quad (15)$$

Тогда пропускная площадь проходного сечения будет равна:

$$S_{\text{пр}} = \frac{D_{\text{пр}}^2}{8} \cdot \left( \frac{\pi \cdot 2 \cdot \arccos(1.1l \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2})}{180} - \sin \left( 2 \cdot \arccos \left( 1.1l \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \right) \right) \right) + \left( \frac{\pi \cdot \sqrt{\left( \frac{D_{\text{пр}}}{2} \right)^2 - \left( \frac{0.55 \cdot D_{\text{пр}}}{\cos \left( \frac{\alpha}{2} \right)} \right)^2 - (0.5 D_{\text{пр}})^2} - \left( (D_{\text{пр}} - 1.1 D_{\text{пр}} \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}) \cdot \cos \alpha \right)}{4} \right) \quad (16)$$

где:

$D_{\text{пр}}$  – диаметр проходного отверстия шарового крана, м;

$\alpha$  – угол поворота регулирующего элемента.

Зная площадь проходного сечения шарового крана, возможно регулировать расход огнетушащих веществ, изменяя гидравлический диаметр пропускного сечения, который определяется по зависимости (17). Гидравлический (эквивалентный) диаметр – это мера эффективности в пропускании потока жидкости, равняется такому диаметру трубы, которая будет создавать эквивалентное сопротивление потоку, что и у трубы с площадью сечения потока и смоченным периметром. Эквивалентный диаметр для шарового крана можно определить по зависимости:

$$d_r = \frac{4 \cdot S_{\text{пр}}}{P} \quad (17)$$

где:

$P$  – смоченный периметр поперечного сечения потока, м.

Учитывая, что в большинстве насосных установок на выходе из насоса применяется шаровый кран с внутренним диаметром DN80, то его диаметр проходного отверстия будет составлять 80 мм или 0,08 м. Исходя из этого  $S_{\text{пр}}$  будет составлять:

$$S_{\text{пр}} = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,08^2}{4} = 0,005 \text{ м}^2 \quad (18)$$

Нормативная пропускная способность крана DN80 составляет 125 л/с.

Проведя расчет площади поперечного сечения при разных углах можно составить график зависимости. Учитывая, что скорость потока будет находится по зависимости:

$$V = \sqrt{2gH} \quad (19)$$

где:

$H$  – напор, создаваемый на насосе, м.в.ст.

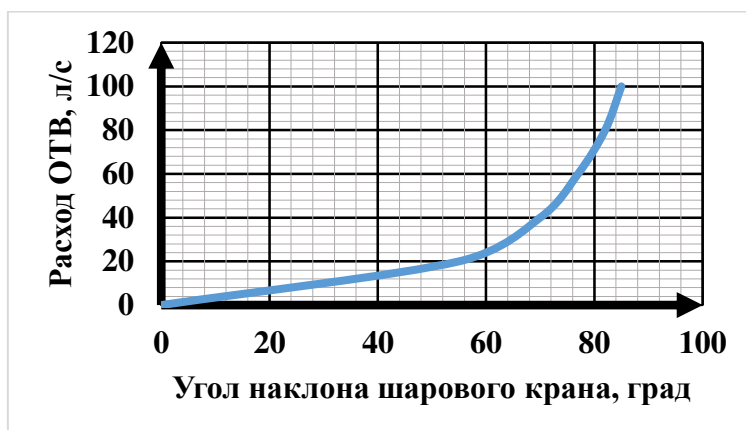


Рисунок 6 – Зависимость расхода от угла поворота шарового крана при частоте оборотов 3000 об/мин и максимальной подаче 100 л/с

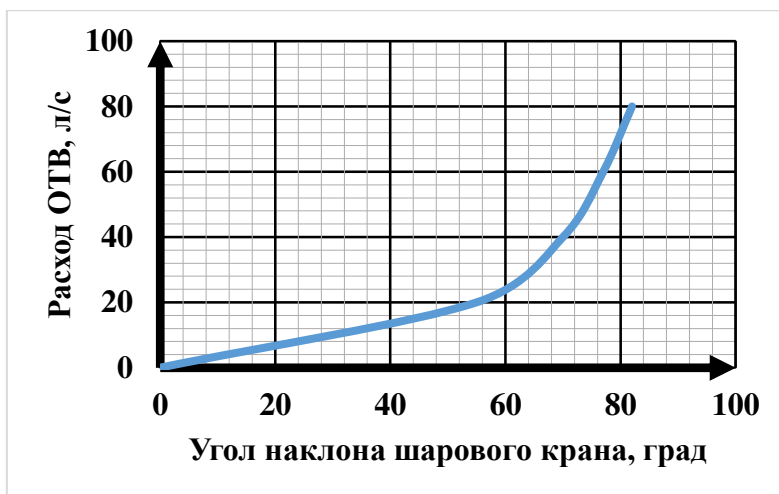


Рисунок 7 – Зависимость расхода от угла поворота шарового крана при частоте оборотов 2600 об/мин и максимальной подаче 80 л/с

Совместив способ дросселирования и изменения частота оборотов вала насоса, возможно реализовать различную линейку насосов с широким диапазоном подачи с высокими напорными (энергетическими) показателями на одном уровне. Выведенные зависимости расхода от пропускной способности при различном положении дроссельной задвижки (шарового крана) позволяет сформировать производителям требования к универсальным насосам.

#### Список источников

1. Баллистика струй из универсальных насадок ствольной пожарной техники / В. А. Меженев, И. А. Ольховский, А. Н. Лебедев, К. П. Щетнев // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – 2021. – № 3. – С. 37-43. – DOI 10.25257/FE.2021.3.37-43. – EDN RTHCNX;
2. Гладченко, В. Я. Обоснование параметров работы современных пожарных центробежных насосов в составе пожарных автомобилей / В. Я. Гладченко, И. А. Ольховский, А. Н. Лебедев // Гражданская оборона на страже мира и безопасности : Материалы VII Международной научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню гражданской обороны в Год 90-летия со дня образования Академии ГПС МЧС России. В 5-ти частях, Москва, 01 марта 2023 года / Сост. В.С. Бутко, М.В. Алешков, С.В. Подкосов, А.Г. Заворотный [и др.]. Том Часть IV. – Москва: Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2023. – С. 309-313. – EDN MXGFSO.
3. Напорно-энергетические показатели современных насосных установок / А. Н. Лебедев, И. А. Гусев, Н. Н. Кий, Д. А. Кучмасов // Материалы международной научно-технической конференции "Системы безопасности". – 2019. – № 28. – С. 115-119. – EDN RXZZSH. Меженев В.А., Ольховский И.А., Лебедев А.Н., Щетнёв К.П. / Баллистика струй из универсальных насадок ствольной пожарной техники / Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. 2021. № 3. С. 37-43.

УДК 614.843.4  
ББК 68.923.1

**Меженов Владимир Алексеевич**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (mezhenov2016@mail.ru, SPIN 3283-3774, ID: 1052357)

**Ольховский Иван Александрович**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (250615m@mail.ru, SPIN 4380-8730, ID: 771909)

**Иощенко Дмитрий Александрович**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (d.ioshchenko@academygps.ru, SPIN 9263-4728, ID: 767944)

**Бармин Дмитрий Игоревич**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (d.barmin@academygps.ru, SPIN 2633-7000, ID: 1020624)

**Лебедев Алексей Николаевич**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (a.lebedev@academygps.ru, SPIN 6402-0470, ID: 1107195)

**Метод нахождения очага пожара роботизированной установкой пожаротушения  
базирующейся на ствольной пожарной технике**

*Аннотация.* В статье авторами предлагается новый метод нахождения очага пожара роботизированными установками пожаротушения, которые базируются на роботизированных лафетных стволах. Метод основывается на нахождении линейного расстояния от лафетного ствола до очага пожара, через расчёт образовавшихся систем треугольников при позиционировании лафетных стволов поле обнаружения очага. В статье решается проблематика точечного нахождения очага пожара, так как на сегодняшний день все роботизированные установки пожаротушения работают на методе зонального обнаружения пожара, что не даёт возможности точечной подачи огнетушащих веществ в очаг пожара.

*Ключевые слова:* пожарная техника, пожарные лафетные стволы, роботизированная установка пожаротушения

**Vladimir A. Mezhenov**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Ivan A. Olkhovsky**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Dmitry A. Ioschenko**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Dmitry I. Barmin**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Alexey N. Lebedev**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**The method of finding the source of fire by a robotic fire extinguishing system based on a barrel fire fighting equipment**

**Abstract.** In the article, the authors propose a new method for finding a fire source with robotic fire extinguishing systems, which are based on robotic carriage trunks. The method is based on finding the linear distance from the carriage trunk to the fire source, through the calculation of the formed triangle systems when positioning the carriage trunks of the hearth detection field. The

article solves the problem of spot detection of the fire source, since today all robotic fire extinguishing systems operate on the method of zonal fire detection, which does not allow the point supply of extinguishing agents to the fire source.

**Keywords:** fire appliances, fire carriage barrels, robotic fire extinguishing system

В последнее десятилетие мировые тенденции склоняются к применению роботов практически во всех сферах деятельности человека. Не обошли стороной данные тенденции и системы обеспечения пожарной безопасности.

На сегодняшний день всё более актуально становится применение стационарных роботизированных установок пожаротушения (далее – РУП) на базе лафетных пожарных стволов (далее – ЛС). Данные системы положительно зарекомендовали себя из-за того, что прибором подачи огнетушащих веществ (далее – ОТВ) является ЛС. Данный прибор подачи на удаленном расстоянии подаёт струи ОТВ с расходами, превышающие расход, который необходим для обеспечения тушения или охлаждения технологического оборудования при пожаре. Оборудование данных ЛС электродвигателями и датчиками поиска пламени позволяет автоматизировать движение и нахождение пламени во всех плоскостях объекта защиты.

Анализ существующих РУП показал [1-5], что на сегодняшний день существует ряд производителей, которые изготавливают РУП с функцией поиска пламени и подачи ОТВ в очаг пожара. У всех производителей разные подходы к нахождению очага и подачи ОТВ, но наиболее частый подход, это зональное определение очага в пространстве объекта защиты и подача ОТВ в данную зону (не в очаг, а в зону, где этот очаг находится). Такая подача ОТВ приводит к излишним проливам в зоне, в которой находится очаг, а в некоторых случаях может только усугубить обстановку на пожаре. Вследствие чего повышается вероятность излишнего прямого и косвенного ущерба после тушения для самого защищаемого объекта. Данный подход выбирается производителями в связи с невозможностью современными извещателями пламени, которые устанавливаются на ЛС определить расстояние до очага пожара, а лишь только дать сигнал, что перед ним есть инфракрасное излучение (далее – ИК) пламени.

На сегодняшний день нормативные документы предъявляют требования по расстановке минимум двух ЛС на объекте защиты<sup>4</sup>. Учитывая данные требования, можно разработать метод точечного нахождения очага пожара роботизированными установками пожаротушения на базе ствольной пожарной техники.

Все РУП работает по следующему принципу (Рисунок 1): на блок управления (компьютер) приходит сигнал о пожаре, данный сигнал может прийти разными путями от ввода исходных данных оператором или от пожарной сигнализации, блок управления дает команду лафетным стволам с установленными на них извещателями пламени осуществлять поиск в пространстве объекта по траектории исходя из конфигурации защищаемого объекта, после нахождения горения одним стволом, он останавливается, второй ствол должен подтвердить факт нахождение в данной точке пространства.

---

<sup>4</sup> СП 485.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс]. <https://docs.cntd.ru/document/573004280> (дата обращения 20.02.2024).

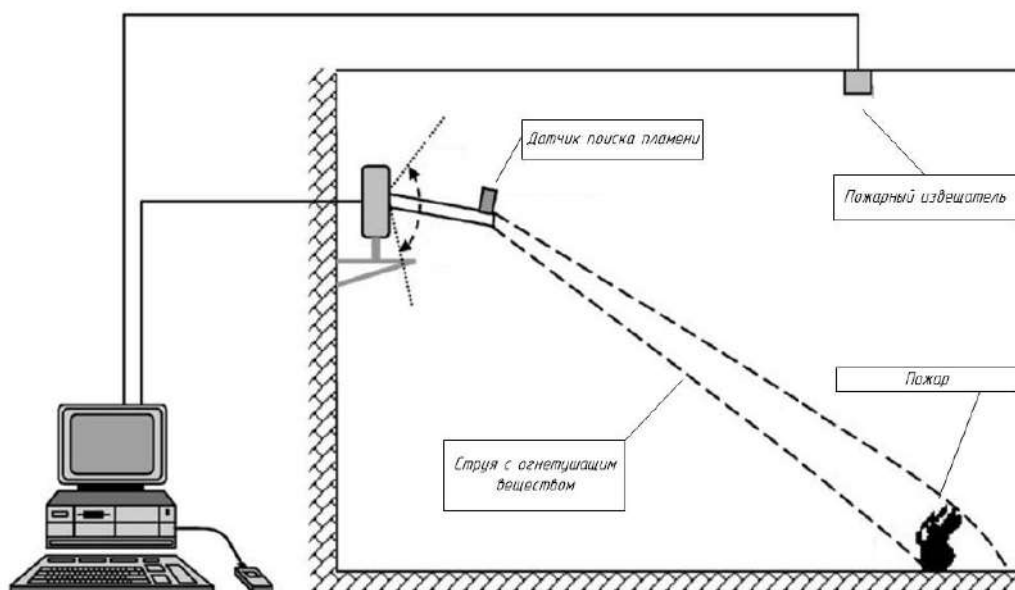


Рисунок 1 – Принцип работы РУП

После чего два ствола позиционируются таким образом, схематично образуя систему треугольников (Рисунок 2). Тогда исходные данные для работы разрабатываемого метода следующие: два роботизированных ЛС с ИК-извещателями пламени, установлены на известной высоте от уровня пола, расположения оси насадка ствола известно (концевые датчики или энкодеры), расстояние между стволами также известно. При этом образовавшиеся углы между осью ствола, станиной на которой он установлен ствол и между осью и проекцией соединяющей две станины также известны (концевые датчики или энкодеры).

Для расчета точного попадания струей ОТВ в очаг пожара необходимо знать расстояние до очага, чтобы по зависимости (1) рассчитать баллистику струи ОТВ[6].

$$\begin{cases} S_x(t) = - \iint \frac{F_{Cx}}{m} \cdot dt^2 \\ S_y(t) = - \iint \frac{(F_{Cx} + F_T)}{m} \cdot dt^2 \end{cases} \quad (1)$$

где:

$S_x(t)$  – расстояние пройденное ОТВ по оси X, м;

$S_y(t)$  – расстояние пройденное ОТВ по оси Y, м;

$F_{Cx}$  – сила сопротивления воздуха,  $\text{кг} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ ;

$F_T$  – сила тяжести,  $\text{кг} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ ;

$m$  – масса ОТВ, кг;

$t$  – время, с.

При обнаружении извещателями пламени очага, они позиционируются, образуя углы  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\theta$  и  $\varphi$  (Рисунок 2) между осью станины и осью ЛС, также известны расстояния между осями станин ЛС ( $DE=BC$ ), и расстояния  $BD$  и  $CE$ .



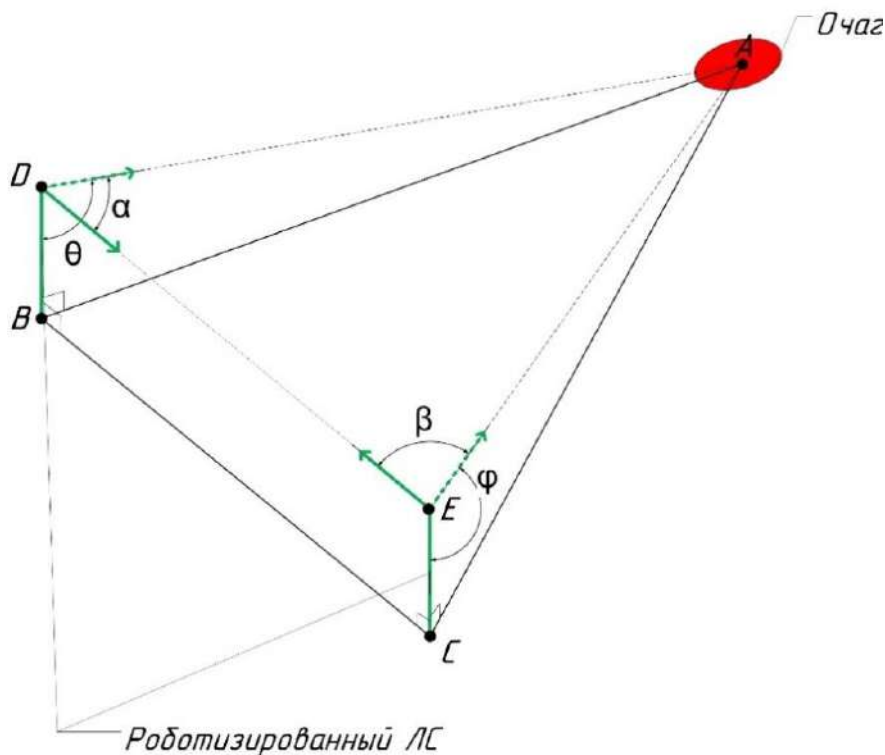


Рисунок 2 – Система образованных треугольников при нахождении очага пожара

Исходя из этого по теореме синусов, взаимоотношение сторон и углов в сформированном треугольнике ADE будет следующим:

$$\frac{AE}{\sin \alpha} = \frac{AD}{\sin \beta} = \frac{DE}{\sin(180^\circ - (\alpha + \beta))} \quad (2)$$

Исходя из теоремы синусов можно найти стороны AE и AD. Далее используя тригонометрические функции и теорему Пифагора можно найти остальные стороны и углы, в том числе и искомые стороны AB и AC:

$$\sin \angle DAB = \frac{BD}{AD} \quad (3)$$

$$\sin \angle EAC = \frac{CE}{AE} \quad (4)$$

При этом искомые расстояния будут равны:

$$AB = \sqrt{AD^2 - BD^2} \quad (5)$$

$$AC = \sqrt{AE^2 - CE^2} \quad (6)$$

Для примера рассмотрим ситуацию при пожаре в большом пространственном помещении размерами 40x70 м. с высотой помещения 10 м. (Рисунок 3). Лафетные стволы в точке В, Е расположены по середине стены, лафетный ствол в точке С, находится на расстоянии 30 м. от точки Н. Очаг пожара расположен приблизительно в середине помещения. Определим, какое расстояние от лафетных стволов до очага для подачи ОТВ по горизонтали (по полу).

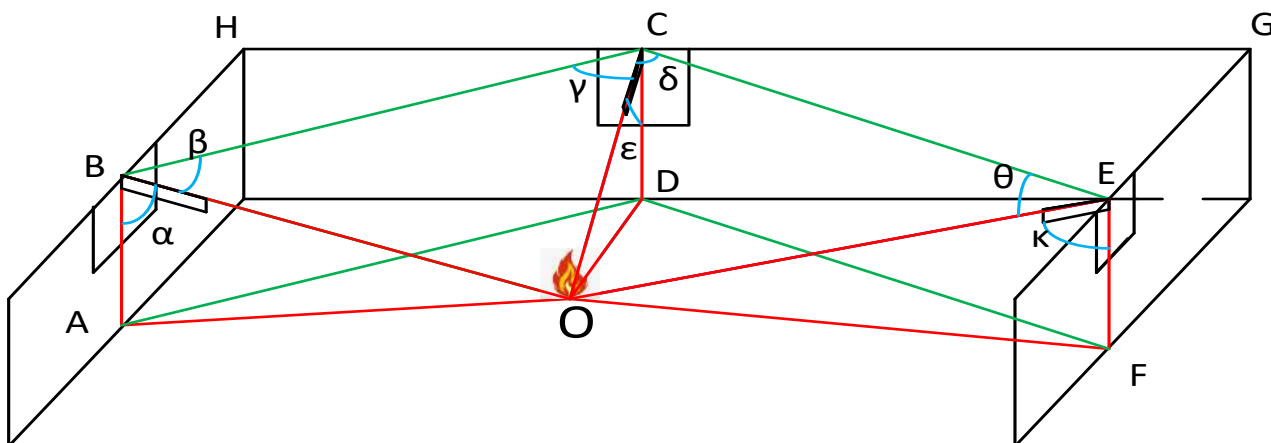


Рисунок 3 – Схема расположения РУП при нахождении очага пожара

Рассмотрим  $\triangle BHC$ : по теореме Пифагора определим расстояние между ЛС, расположенными в точках В и С:

$$BC = \sqrt{BH^2 + HC^2} = \sqrt{20^2 + 30^2} = 36,05 \text{ м.}$$

Рассмотрим  $\triangle BOC$ : исходя из этого по теореме синусов, взаимоотношение сторон и углов в сформированном треугольнике BOC будет следующим:

$$\frac{BO}{\sin \gamma} = \frac{CO}{\sin \beta} = \frac{BC}{\sin(180^\circ - (\gamma + \beta))} \quad (7)$$

Из этого следует, что:

$$BO = \frac{BC \sin \gamma}{\sin(180^\circ - (\gamma + \beta))} = \frac{36,05 \sin 40}{\sin(180 - (26 + 40))} = 34,22 \text{ м.}$$

$$CO = \frac{BC \sin \beta}{\sin(180^\circ - (\gamma + \beta))} = \frac{36,05 \sin 26}{\sin(180 - (26 + 40))} = 35,02 \text{ м.}$$

Рассмотрим  $\triangle BAO$ , по теореме Пифагора определим расстояние от лафетных стволов, расположенных в точках В и С, до очага пожара по горизонтали:

$$AO = \sqrt{BO^2 - AB^2} = \sqrt{34,22^2 + 10^2} = 32,73 \text{ м.}$$

$$DO = \sqrt{CO^2 - CD^2} = \sqrt{35,02^2 + 10^2} = 33,56 \text{ м.}$$

Аналогичная последовательность решения будет для определения расстояний для лафетного ствола, расположенного в точке Е.

Данный метод был практически апробирован на полигоне Калининской атомной электростанции и доказал свою работоспособность (Рисунок 4).

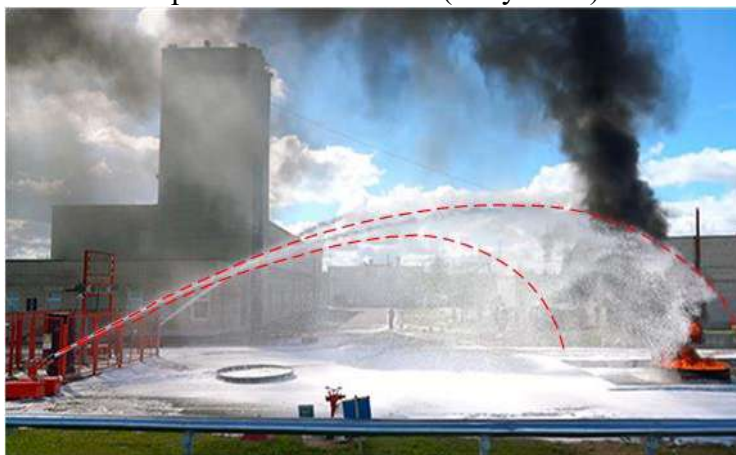


Рисунок 4 – Испытание метода нахождения очага

Применение данного метода в дальнейшем позволит облегчить применение РУП для защиты объектов с разными классами функциональной пожарной опасности.

### Список источников

1. Горбань Ю. И. Пожарные роботы и ствольная техника в пожарной автоматике и пожарной охране. М.: Пожнаука, 2013. 351 с.
2. Горбань Ю. И., Горбань М. Ю., Кучатова В. С., Синельникова Е. А., Павлов Е. В. Роботизированные установки пожаротушения на базе стационарных и мобильных пожарных роботов // Материалы XXIX международной научно-практической конференции, посвящённой 80-летию ФГБУ ВНИИПО МЧС России. М.: ВНИИПО МЧС России. 2017. С. 506–510.
3. Горбань Ю. И., Синельникова Е. А. Автоматические установки пожаротушения на базе роботизированных пожарных комплексов АУП РПК для защиты машинных залов АЭС, ТЭЦ и ГЭС // Пожарная безопасность. 2012. № 3. С. 136–142.
4. Горбань Ю. И., Синельникова Е. А. Пожарные роботы и ствольная пожарная техника в пожарной автоматике и пожарной охране. I. Устройства формирования струй // Пожаровзрывобезопасность. 2014. Т. 23, № 4. С. 62–64.
5. Горбань Ю. И., Синельникова Е. А. Применение автоматических установок пожаротушения на базе роботизированных пожарных комплексов с полнопроцессной системой управления для защиты спортивных и зрелищных сооружений // Пожарная безопасность. 2010. № 1. С. 185–187.
6. Меженев, В.А. Баллистика струй из универсальных насадков ствольной пожарной техники [Текст] / И.А. Ольховский, А.Н. Лебедев, 23 К.П. Щетнёв // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – 2021. – № 3. – С. 37–43. DOI:10.25257/FE.2021.3.37-43

УДК 614.849  
ББК 30

**Овсянников Никита Андреевич**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России»,  
Москва, Россия (nikita.ovsyannikov@mail.ru)

**Двоенко Олег Викторович**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва,  
Россия (O.Dvoenko@academygps.ru, SPIN 2013-9651, ID: 772016)

### **Современные требования к инженеру пожарной безопасности**

*Аннотация.* В статье подчеркивается значимость подготовки специалистов в области пожарной безопасности для обеспечения защиты и населения страны. Одним из неотъемлемых факторов успешной реализации программ по подготовке специалистов в области пожарной безопасности является образовательная среда. Получение необходимых навыков и умений происходит за счет реализации междисциплинарного подхода по изучению специальных дисциплин. Реализация трехэтапной системы подготовки с получением теоретических знаний, отработки упражнений на интерактивных тренажерах и работы на реальных образцах техники на полигоне позволяют сформировать личностно-профессиональные качества будущего выпускника.

*Ключевые слова:* трехэтапный подход, междисциплинарный подход, инженер пожарной безопасности, компетенции, образовательная среда.

**Nikita A. Ovsyannikov**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Oleg V. Dvoenko**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

### **Modern requirements for a fire safety engineer**

*Abstract.* The article emphasizes the importance of training specialists in the field of fire safety to ensure the protection of the country's population. One of the essential factors for the successful implementation of programs for the training of specialists in the field of fire safety is the educational environment. Obtaining the necessary skills and abilities occurs through the implementation of an interdisciplinary approach to the study of special disciplines. The implementation of a three-stage training system with the acquisition of theoretical knowledge, practicing exercises on interactive simulators and working on real samples of equipment at the training ground allows you to form the personal and professional qualities of a future graduate.

*Keywords:* three-stage approach, interdisciplinary approach, fire safety engineer, competencies, educational environment.

В современном мире, где безопасность стала одним из ключевых приоритетов, роль инженера пожарной безопасности стала крайне востребованной. Сложность и многообразие задач, стоящих перед этой профессией, требуют от специалистов высоких знаний во всех аспектах. Кроме этого, ликвидация техногенных и природных катастроф и катаклизмов современного мира, пожары, наводнения и другие процессы увеличивают объемы решаемых задач, возникающих перед сотрудниками МЧС России [1]. В связи с этим, современные требования к инженерам данной сферы высоки, так как они играют важную роль в обеспечении безопасности и защите объектов инфраструктуры.

Подготовка современных инженеров пожарной безопасности основана на системе получения необходимых компетенций в образовательных организациях пожарно-технического профиля. Эта система основана на междисциплинарном подходе, который позволяет совмещать обучение курсантов с реальной практической деятельностью. Такой подход формирует узконаправленный вектор получения необходимых навыков и умений для решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Важную роль в этом играет развитие образовательной среды. Она должна отвечать современным запросам и способствовать формированию профессиональных компетенций в соответствии. Кроме того, важным является соответствие социального и пространственно-предметного окружения. С учетом этих факторов, программа подготовки инженеров пожарной безопасности должна не только предоставлять возможность приобретения фундаментальных знаний, но и способствовать развитию личностных профессионально-важных качеств и способствовать тяге к постоянному саморазвитию.

Освоение специальных дисциплин позволяет сформировать у курсантов умение пользоваться полученными знаниями из смежных областей науки. Это способствует адаптации инженеров пожарной безопасности к решению сложных инженерно-технических задач. Для наиболее эффективного решения задач, были определены ключевые направления развития науки, техники и технологий в системе МЧС России. Они включают в себя улучшение законодательной, нормативно-правовой и методической базы в области гражданской обороны, обеспечения пожарной безопасности, а также развитие и внедрение передовых технологий и средств обеспечения пожарной безопасности.

Для решения одной из таких задач инженер пожарной безопасности должен обладать глубокими знаниями в области проектирования и строительства новых объектов. Конечно, подготовить специалиста в области строительства за такой короткий промежуток обучения невозможно, но это и не требуется. Необходимо чтобы он умел анализировать конструктивные особенности объектов, знал основы работы с графическими редакторами, разобрался в чертежах и знал основы поведения строительных конструкций и материалов в условиях пожара. Это позволит ему предугадывать возможные риски и опасности при эксплуатации того или иного объекта, а также моделировать сценарии в условиях пожара. Умение оценивать вероятность возникновения пожара в различных ситуациях и определять потенциальные последствия важное направление будущей профилактической работы.

При осуществлении профилактической работы инженер должен знать не только требования действующего законодательства, но и обладать коммуникативными и организационными навыками, для взаимодействия с другими специалистами, такими как архитекторы, дизайнеры и строительные работники. Поэтому не менее важно умение эффективно взаимодействовать, объяснять свои идеи и убеждать других в необходимости принять определенные меры по пожарной безопасности. Также необходимо уметь организовывать работу, планировать свои действия и контролировать выполнение поставленных задач.

Умение говорить с другими специалистами на одном языке достигается получением новых знаний в области последних технологических разработок и инноваций пожарной безопасности. Производство новых строительных материалов, систем автоматического пожаротушения и датчиков дыма приводит к появлению новых возможностей и методов предотвращения и тушения пожара. Инженеру необходимо быть в курсе этих разработок, чтобы применять их в своей работе и обеспечивать максимальную эффективность применения систем защиты объекта и обеспечения пожарной безопасности.

Вторым направлением деятельности инженера пожарной безопасности является пожаротушение. Это сложный комплекс получения необходимых знаний и навыков руководства и поведения в экстремальной ситуации. Этот блок требует от инженера пожарной безопасности совершенствованию своих знаний в области процессов горения, пожарной тактики и навыков правильной эксплуатации и применения пожарной и аварийно-спасательной техники.

Зачастую реализация этого происходит за счет внедрения в образовательную среду, специализированных лабораторий, учебно-тренировочных комплексов, специальных объектов инфраструктуры, интерактивных тренажеров и стендов и т.п. Практическая деятельность обучающегося позволяет получать необходимые знания. Так, например, по получению навыков и умений при эксплуатации пожарной и аварийно-спасательной техники на кафедре пожарной техники Академии ГПС МЧС России реализуется трех этапный подход к освоению специальной дисциплины. На первом этапе происходит изучение теоретических основ с изучением принципов работы специальных узлов и агрегатов, на втором задействуются интерактивные учебно-тренировочные комплексы, а на третий этап реализуется в Ногинском спасательном центре за счет работы на реальных образцах пожарных автомобилей. Это позволяет на каждом из этапов практической подготовки сформировать «багаж» навыков, которые необходимы в дальнейшей деятельности.

Для отработки междисциплинарного подхода при практическом взаимодействии обучающихся проходят совместные занятия и учения со специалистами профильных кафедр ГПС МЧС России. Комплекс оснащен классом тактико-психологической подготовки участников тушения пожара, интерактивными тренажерами и манекенами. В нем обучающиеся смогут отрабатывать упражнения по проведению разведки звеньями ГДЗС в помещениях со сложной планировкой, ограниченном пространстве и с различными препятствиями; навыки работы с аварийно-спасательным инструментом; основные этапы, методы и правила управления беспилотными летательными аппаратами; использование первичных средств пожаротушения – огнетушителей; практические действия на пожарной автолестнице; последовательность действий при работе на пожарном насосе. Однако, самый главный результат - это преодоление психологического барьера и развитие профессиональных качеств, что позволяет обучающимся действовать четко и минимизировать потерю времени в реальных ситуациях. Проведение таких занятий способствует повышению уровня готовности выпускников, что в дальнейшем пригодится при ликвидации реальных ЧС и происшествий.

Третьим важным направлением для инженера пожарной безопасности является развитие навыков научно-исследовательской работы. Для этого создаются научные кружки по профилю кафедр. Это позволяет привлечь обучающихся для проведения совместных научно-исследовательских проектов под руководством наиболее опытных преподавателей. В рамках этих проектов формируются компетенции по самостоятельной работе и решения поставленных проблемно-ориентированных задач через реализацию научно-исследовательских работ. Приобретаемые навыки позволяют расширить кругозор будущего инженера и выработать умение поиска нестандартных решений для поставленных задач.

Таким образом, современные требования к инженеру пожарной безопасности являются очень высокими и обширными. Знание законодательства, умение проводить анализ рисков, коммуникативные и организационные навыки, знание современных технологий и способность принимать взвешенные решения в критических ситуациях – все это необходимо для успешной работы инженера пожарной безопасности. Такое разнообразие компетенций предполагает необходимость развития образовательной среды и учебно-методической базы с учетом современных вызовов стихийных бедствий и чрезвычайных ситуаций. возможность эффективно предотвращать и тушить пожары, обеспечивая максимальную безопасность для людей и имущества.

### **Список источников**

1. Люфт, А. В. Формирование компетенции служебной деятельности у курсантов вузов МЧС России / А. В. Люфт, А. Н. Минкин // Инновации в современной науке : Материалы VII Международного зимнего симпозиума, Таганрог, 27 февраля 2015 года / Центр научной мысли. – Таганрог: ООО "Издательство "Спутник+", 2015. – С. 124-128. – EDN TWIFOB.

**Пеньков Илья Анатольевич**

ФГБУ «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», Балашиха, Россия (5888660@mail.ru, SPIN 6725-3745, ID: 544453)

### **Обеспечение технологии тушения пожаров на объектах топливно-энергетического комплекса за счёт применения мобильных робототехнических средств**

*Аннотация:* Статья посвящена состоянию вопроса применения робототехнических средств пожаротушения для обеспечения тушения пожаров на объектах топливно-энергетического комплекса. Проанализированы проблемные вопросы проведения пожаротушения на объектах топливно-энергетического комплекса в зависимости от опасных факторов пожара присущим специфики данных объектов. Проведено обоснование, наиболее опасных факторов пожара на данных объектах и их влияние на начало своевременного тушения пожара. Проанализированы возможные способы и робототехнические средства, которые целесообразно применять на объектах топливно-энергетического комплекса. Определены направления дальнейшего совершенствования технологии применения робототехнических средств на объектах топливно-энергетического комплекса.

*Ключевые слова:* робототехника, тушение пожара, объекты топливно-энергетического комплекса, условия недостаточной видимости, опасные факторы пожара

**Илья А. Пенков**

All-Russian Research Institute for Fire Protection of EMERCOM of Russia, Balashikha, Russia

### **Provision of fire extinguishing technology at the facilities of the fuel and energy complex through the use of mobile robotic tools**

*Annotation:* The article is devoted to the state of the issue of the use of robotic fire extinguishing systems to ensure fire extinguishing at facilities of the fuel and energy complex. The problematic issues of fire extinguishing at the facilities of the fuel and energy complex are analyzed, depending on the fire hazards inherent in the specifics of these facilities. The substantiation of the most dangerous fire factors at these facilities and their impact on the start of timely fire extinguishing has been carried out. The possible methods and robotic tools that are advisable to use at the facilities of the fuel and energy complex are analyzed. The directions of further improvement of fire extinguishing technology at the facilities of the fuel and energy complex have been determined.

*Keywords:* robotics, fire extinguishing, fuel and energy complex facilities, conditions of insufficient visibility, fire hazards

Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) объединяет отрасли, связанные с добычей и производством первичных энергоресурсов, их переработкой в другие виды топлива (например, нефтепродукты), их преобразованием в другие виды энергии (электрическую, тепловую и т. д.), а также их транспортировкой и распределением среди потребителей. Основной задачей ТЭК является обеспечение всех видов энергии для населения и экономики всеми видами энергии, а вторая задача – финансирование бюджета страны, в основном за счет экспорта энергоресурсов, таких как нефть и газ. ТЭК России – второй в мире производитель энергоресурсов (после США) и третий по величине внутренний потребитель (после США и Китая). ТЭК играет решающую роль в экономике страны. Почти 40% первичных энергоресурсов экспортируется, что отражает сырьевую экспортную ориентацию современной российской экономики. Преобладающее развитие отраслей с высокой долей конверсии

ориентированных на производство наукоемкой продукции можно ожидать только в долгосрочной перспективе [1].

Согласно статистике, в 2022 году на объектах ТЭК произошло 84 пожара, четыре человека погибли и 23 получили травмы. В первой половине 2023 года на предприятиях отрасли произошло 23 пожара, в которых погиб один человек и трое получили травмы [2]. Согласно проведенному анализу, самые крупные пожары по-прежнему происходят в резервуарах, которые входят в технологические схемы предприятий занимающихся добычей, транспортировкой, переработкой и хранением углеводородных продуктов. Высокая вероятность пожаров на объектах топливно-энергетического комплекса обусловлена пожароопасностью технологического оборудования. Например, на кабельное оборудование может приходиться до 90% пожарной нагрузки объекта. Существующие нормативные документы предписывают устанавливать системы автоматической противопожарной защиты и сигнализации на любом объекте, здании или сооружении, где возможно возникновение пожара. Однако в кризисных ситуациях они могут не сработать, что значительно повышает риск возникновения крупномасштабной чрезвычайной ситуации [3].

Пожары на объектах энергетического комплекса приносят значительный ущерб экономике и гражданам Российской Федерации. Область исследования данной проблематики очень обширна, но условно, пожарную опасность на объектах ТЭК, можно разделить на два блока:

- пожары на объектах связанных с добычей, производством и хранением нефтепродуктов;
- пожары на объектах энергетики.

Соответственно, на каждый блок, можно выделить свои основные проблемные моменты, связанные с тушением пожаров на данных объектах. Рассмотрим эти объекты по отдельности.

Пожары на объектах связанных с добычей, производством и хранением нефтепродуктов относятся к категории высокой пожарной опасности. Это связано с высокой концентрацией пожаровзрывоопасных веществ. Попадание веществ в окружающую среду в результате разгерметизации оборудования или превышения критических значений технологических параметров является причиной многих аварийных ситуаций.

Особенностью пожаров на этих объектах является то, что на ограниченной площади концентрация горючих веществ увеличивается за короткий промежуток времени. Нефтепродукты воспламеняются или образуют зону газопаровоздушного смешения с взрывоопасной концентрацией паров. Этот процесс сопряжен с опасностью взрыва с катастрофическими последствиями [4].

Среди основных опасных факторов таких пожаров можно выделить:

- возможность взрыва;
- быстрое перемещение и распространение огня во всех направлениях;
- угроза пожарного шлейфа.

По данным статистики чаще всего пожары возникают на складах нефтегазового сектора, товарно-сырьевых производствах, в резервуарных парках. Основными факторами, учитываемыми при тушении пожаров, и используемыми для определения необходимого количества пожарных расчетов и техники, являются:

- площади разлива нефтепродуктов и охваченные огнем;
- плотность теплового потока;
- скорость прогрева горючей жидкости;
- высота факела огня.

Пожары на объектах ТЭК отличаются сложностью оперативно-тактической обстановки, вызванной наличием объектов инфраструктуры рядом с очагом возгорания (резервуары, производственное оборудование, сеть трубопроводов, пр.). Иногда на борьбу с огнем может потребоваться несколько суток. Масштабные пожары являются причиной глобальных техногенных катастроф.



Огнетушащие вещества для тушения нефти и продуктов ее переработки, выбирают с учетом характеристик содержимого емкости, близости других резервуаров, направления ветра. Согласно требованиям СП 155.13130.2014 для ликвидации огня на нефтеперерабатывающих предприятиях чаще всего применяется воздушно-механическая пена средней и низкой кратности. При этом используются сертифицированные пенообразователи [5].

Пена образует пленку на горячей жидкости и создает препятствие для выхода горючих паров, а также способствует охлаждению содержимого резервуара. Слой пены защищает поверхность нефтепродуктов от воздействия теплового потока. Пена низкой кратности способствует быстрому образованию водяной пленки, которая растекается по поверхности горящего вещества самопроизвольно и предотвращает образование паровоздушной смеси. Используя пену средней кратности, можно значительно уменьшить время, требуемое для покрытия поверхности горения.

Параллельно с пожаротушением производится охлаждение водой соседних емкостей, находящихся в опасной зоне, и пожарного оборудования (рукавов, стволов, парогенераторов). Для емкостей с мазутом, нефтью, маслом часто используют воду с целью охлаждения горячей жидкости. Порошковые огнетушащие вещества используют для ликвидации очагов возгорания на задвижках, фланцах, в межстенных пространствах.

Внедрение РТС в практику подразделений по тушению пожаров на объектах энергетического комплекса поможет, снизит риск травмирования и гибели от опасных факторов пожара и их последствий пожарных и спасателей МЧС России.

Вторым блоком, где актуально применить РТС для тушения пожаров – являются объекты энергетики. При пожарах на объектах энергетики могут наблюдаться воздействие на людей следующих опасных факторов:

- открытого огня и искр;
- повышенной температуры воздуха, оборудования и т. п.,
- токсичных продуктов горения или термического разложения;
- дыма и как следствие - снижения видимости;
- пониженной концентрации кислорода;
- наличие радиоактивного загрязнения воздушной среды;
- обрушения конструкций, элементов оборудования и зданий; взрыва; высокого напряжения.

Основными особенностями тушения пожаров электрооборудования под напряжением являются:

- опасность поражения личного состава, участвующего в тушении, электрическим током;
- необходимость заземления средств тушения и пожарного автомобиля;
- необходимость произведения отключения электроэнергии представителями энергослужбы.

На основании чего, можно сделать вывод, что основной проблемой при тушении пожаров на объектах энергетики, является возможность безопасной подачи огнетушащих веществ на электрооборудование под напряжением.

Перечисленные особенности тушения в значительной мере оказывают влияние на увеличение времени свободного развития пожара и как следствие, на увеличение материального ущерба и негативных последствий от таких пожаров.

Таким образом, является актуальной возможность внедрения РТС способных производить тушение пожаров электрооборудования под напряжением на объектах энергетического комплекса с целью уменьшения времени до подачи огнетушащих веществ на очаг пожара и как следствие, уменьшения материального ущерба и негативных последствий от таких пожаров. Проведенный анализ применения робототехники при выполнении аварийно-спасательных и других неотложных работ при ликвидации последствий различных ЧС показал, что РТС могут заменить человека в тех местах, где есть вероятность риска травмирования и гибели пожарных и спасателей МЧС России.

Важным фактором, позволяющим минимизировать время проведения аварийно-спасательных работ и пожаротушения является предварительное планирование, которое должно учитывать обстановку, которая может сложиться в зоне ликвидации ЧС и должна учитывать все задачи, которые могут быть решены с применением робототехнических средств.

В период предварительного боевого развертывания должна проводиться техническая адаптация робототехнического средства. В соответствии с принятым решением и поставленными боевыми задачами для каждого расчета с наличием робототехнических средств, осуществляется оптимизация состава пожарного и инженерного навесного оборудования, телекамер и датчиков на подвижных модулях робототехнических средств. В зависимости от характера ЧС и наличия опасных факторов обстановки принимаются меры и проводятся технические мероприятия по снижению влияния этих факторов на работоспособность систем и блоков управления мобильных роботов. В этот же период определяются источники водоснабжения, осуществляется прокладка магистральных рукавных линий для обеспечения пополнения запасов огнетушащих веществ при необходимости длительного многократного применения робототехнических средств. Кроме того, личный состав, обеспечивающий применение робототехнических средств должен быть необходимыми средствами защиты, индивидуального и группового дозиметрического контроля, специальными медицинскими препаратами.

При этом основными задачами, выполняемыми в опасных зонах ЧС на объектах ТЭК, с применением РТС, будут являться:

- комплексное ведение воздушной и наземной разведки районов ЧС;
- выполнение разведывательных и специальных работ внутри объектов ТЭК;
- проведение землеройно-разградительных работ на зараженной местности;
- выполнение пожаротушения [6].

При выборе РТС для тушения пожаров на объектах ТЭК, стоит учитывать, что оно должно обеспечивать:

- доставку огнетушащих средств к месту пожара;
- обеспечение подачи воды и воздушно-механической пены в очаг горения;
- проведение землеройно-разградительных работ;
- высокую интенсивность подачи воды и пены низкой и средней кратности на большие расстояния и высоту, позволяющую тушить разливы нефтепродуктов на больших площадях;
- производительность насосной установки не менее 70 л/сек, при помощи которой подача огнетушащих веществ осуществляется в виде мощных импульсных струй на большие расстояния.

Следует учитывать, что на сложных объектах ТЭК обычно применяется один вид пенообразователя. Поэтому оптимальной единицей РТС является та, которая обеспечивает получение пены высокой, низкой и средней кратности.

В дальнейшем, развитие робототехники должно идти по пути внедрения систем пожаротушения на основе компьютерного зрения с обратной связью в реальном времени, с возможностью супервизорного управления и автоматического пожаротушения [7].

Так же стоит уделить внимание вопросу планирования и подачи огнетушащих веществ робототехническими средствами в зону горения. Планирование подачи огнетушащих средств с использованием РТС производится с учетом необходимости обеспечения повышенной, по сравнению с обычными техническими средствами, точности подачи огнетушащих средств в зону горения. Расчетные параметры дальности полета наклонной водяной струи от насадка до центра падения наиболее мощного потока струи с учетом сопротивления воздуха, определяются в соответствии с формулой (1):

$$L = 0.415 \sqrt[3]{(90 - \alpha)dH^2} \quad (1)$$

где:

$\alpha$  - угол наклона ствола к горизонтали, град;

$d$  - диаметр насадка, мм;  $H$  - напор в выходном сечении, м.

Радиус-вектор  $R$ , м, кривой, соответствующий границе орошения крайними каплями струи в зависимости от высоты струи  $S$ , м, определяется по формуле (2):

$$R = \gamma S, \quad (2)$$

где:

$\gamma$  - параметр, учитывающий угол наклона радиуса струи к горизонту, град;

$S$  - высота струи, м.

Промежуточные значения коэффициента наклона  $\gamma$  допускается определять по формуле (3):

$$\gamma = 3,92 \cdot 10^{-5} b^2 - 0,008b + 1,4 \quad (3)$$

где:

$b$  - угол наклона радиуса действия струи к горизонту, град.

В зависимости от применяемых приборов подачи огнетушащих средств и состояния окружающей среды расчетные параметры могут отличаться от реальных ситуаций [8].

Для обеспечения максимально возможного орошения зоны горения необходимо осуществлять корректировку угла наклона и положения ствола РТС, но практика применения РТС показала, что средства дистанционного наблюдения и контроля, расположенные на борту наземного РТС, не позволяют определить необходимую точность подачи из-за своей конструктивной особенности (угол обзора на край резервуара, направлении снизу вверх). Для решения этой проблемы, целесообразно применять беспилотные авиационные средства (БАС) мультикоптерного типа, которые позволяют выполнять корректировку угла наклона и положения ствола РТС (рисунок 1).

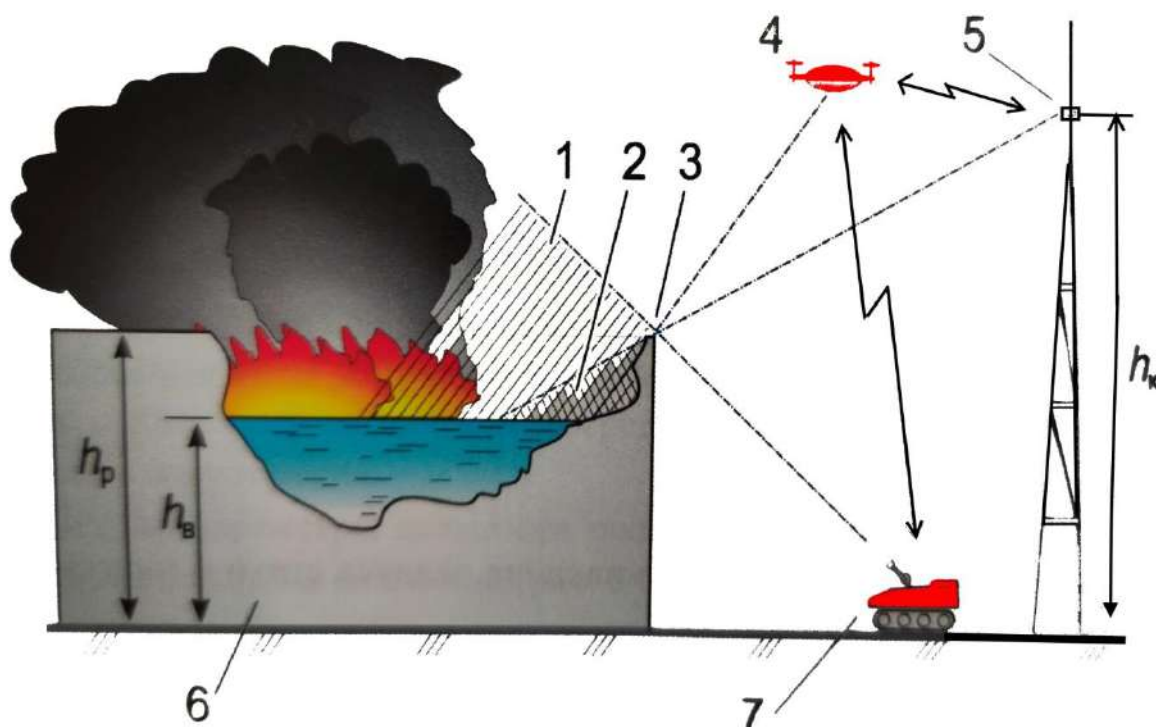


Рисунок 1 - Расположение «селепых зон»: 1 - для РТС; 2 - для транслятора; 3 - для БАС; 4-БАС; 5 - транслятор, смонтированный на молниеотводе; 6 - резервуар с горящим нефтепродуктом; 7 - наземный РТК;  $h_p$  - высота стенки резервуара;  $h_b$  - высота кромки нефтепродукта;  $h_k$  - высота расположения транслятора

Оптимальные места расположения позиций для подачи огнетушащих веществ определяются на основе расчетных параметров и поправочных коэффициентов, вычисляемых по

результатам показателей, полученных в ходе практических тренировок и учений. При этом необходимо учитывать конструктивные особенности и тактические возможности технических средств пожаротушения, а также влияние окружающей среды [9].

На основании проведенных исследований, можно сделать вывод, что применение РТС на объектах ТЭК позволяет заменить человека на самых сложных и опасных участках работы, тем самым обеспечивая безопасность для пожарных и спасателей МЧС России. Следует отметить, что проблема роботизации выполнения пожаротушения по своему объёму является многоплановой, актуальной и чрезвычайно сложной. Поэтому на сегодняшнем этапе решения этой проблемы, необходимо выбрать в первую очередь приоритетные по важности и первоочередные по выполнению или так называемые ключевые опасные факторы пожаров на объектах ТЭК, выполнение которых возможно более безопасно для жизни человека и эффективно с применением РТС. В дальнейшем, развитие робототехники должно идти по пути перехода от дистанционного управления к супервизорному, с возможностью проведения пожаротушения в автоматизированном режиме, с автоматизированной прокладкой рукавной линии, при этом большое внимание при разработке РТС, следует уделять защите систем и элементам мобильного робота от опасных факторов пожаров защищаемых объектов ТЭК.

#### Список источников

1. Красавина Л. Н. Большая Российская Энциклопедия //М.: 2004-2017. [Электронный ресурс] <https://bigenc.ru>. – 2017;
2. Гончаренко В. С. и др. Пожары и пожарная безопасность в 2022 году.: Статистический сборник – 2023.-236с;
3. Зума О., Pahomov R., Dyachenko E. Analysis of emergency management methods in oil and oil-product reservoirs //International Conference BUILDING INNOVATIONS. – Cham : Springer International Publishing, 2019. – С. 335-344;
4. Клубань В. С., Молчанов С. В. Пожарная безопасность особо важных объектов топливно-энергетического комплекса //Технологии техносферной безопасности. – 2014. – №. 3. – С. 13-13;
5. Пеньков И. А. и др. Основные направления деятельности и приоритеты развития робототехники пожаротушения на основе опыта применения в системе МЧС России //Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций. – 2022. – С. 394-398;
6. Кинзябулатов Р. Э. Нормативно – правовые документы, регламентирующие требования противопожарной защиты резервуарных парков//Вестник науки. – 2023. – Т. 4. – №. 3 (60). – С. 192-197;
7. McNeil J.G., Lattimer B.Y. Robotic fire suppression through autonomous feedback control // Fire Technology. 2017. Vol. 53. Issue 3. Pp. 1171–1199;
8. Савин М. В., Носач Ю. И., Пеньков И. А. Анализ опыта использования наземных РТС подразделениями пожарно-спасательных сил МЧС России в условиях повышенной опасности //Актуальные проблемы пожарной безопасности. – 2016. – С. 64-70;
9. Матюшин А. В., Цариченко С. Г., Порошин А. А. Методические рекомендации по тактике применения наземных робототехнических средств при тушении пожаров //М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России. – 2015.

УДК 614.8.067  
ББК 30ц

**Николай Николаевич Пятак**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (nikolaypyatak@mail.ru)

**Михаил Михайлович Данилов**

канд. техн. наук, доц.

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (m.danilov@academygps.ru, SPIN 1539-8110, ID: 853796)

**Алексей Николаевич Денисов**

д-р. техн. наук, проф.

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (A.Denisov@academygps.ru, SPIN 1845-4634, ID: 231119)

**К вопросу обеспечения пожарной безопасности на полевых аэродромах**

*Аннотация.* Пожары на аэродромах являются наиболее опасными для общества. По статистике примерно 60% происшествий на рассматриваемых объектах происходят во время взлета и посадки воздушных судов. Пожары опасны тем, что влекут за собой большой материальный ущерб и гибель людей. В настоящее время требуется применение наиболее эффективных средств и методов предупреждения пожаров на рассматриваемых объектах.

*Ключевые слова:* пожар, аэродром, авиакатастрофа, пожарная безопасность, противопожарная защита, материальный ущерб

**Nikolai N. Pyatak**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Mikhail M. Danilov**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Alexey N. Denisov**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**On the issue of ensuring fire safety at field airfields**

*Annotation.* Fires at airfields are the most dangerous for society. According to statistics, approximately 60% of accidents at the facilities in question occur during takeoff and landing of aircraft. Fires are dangerous because they cause great material damage and loss of life. Currently, it is necessary to use the most effective means and methods of fire prevention at the facilities under consideration

*Keywords:* fire, airfield, plane crash, fire safety, fire protection, material damage

Безопасность полетов напрямую связана с пожарной безопасностью, соблюдение которой - очевидно. Неуклонный рост воздушных сообщений и перевозок требует также четкой и строгой организации воздушного движения [1].

Авиация занимает важное место в системе транспорта каждой страны. Авиация в современной экономической ситуации является отражением экономического потенциала, развитие и состояние авиации как воздушного транспорта свидетельствует об уровне экономики страны. Как массовый вид транспорта авиация используется для достижения труднодоступных местностей, в которые доступ иными видами транспорта затруднен или исключен.

На территории аэродромов расположены здания, сооружения, различные конструкции, защитные сооружения для воздушных судов, которые при воздействии высоких температур подвергаются опасности возникновения пожара.

Статистические данные свидетельствуют о том, что примерно 80% авиакатастроф происходят на начальном этапе и заключительном этапе движения (взлет, посадка), основные жертвы и пострадавшие имеют травмы в результате механического воздействия при ударах различной силы, а также в результате пожара, который возникает в результате авиационных происшествий. На рисунке 1 приведены крупнейшие авиакатастрофы России.



Рисунок 1 - Крупнейшие авиакатастрофы России

Число погибших в авиакатастрофах представлено на рисунке 2.



Рисунок 2 - Число погибших в авиакатастрофах

Современное строительство несёт в себе большое количество разнообразных планировочных решений, которые требуют повышенного внимания с точки зрения пожарной без-

опасности. Одним из эффективных способов снижения ущерба от пожара является огнезащита строительных конструкций, обеспечивающая снижение пожарной опасности и повышение огнестойкости конструкций из горючих и негорючих материалов.

Повысить надежность и устойчивость различных объектов на территории аэродрома возможно путем использования термостойких огнезащитных материалов с повышенной огнестойкостью [2,3]. Наиболее эффективно нанесение огнезащитного покрытия на стадии изготовления конструкции, однако чаще применяется облицовка стальных конструкций, оштукатуривание, иные способы повышения огнестойкости при реконструкции аэродромов.

Применение различных мероприятий для обеспечения пожарной безопасности проводится с учетом законодательной базы в рассматриваемой сфере [2].

Воздушное судно также проектируется с учетом мер безопасности. Каждое судно имеет аварийно-спасательное оборудование, которое применяется в различных ситуациях, в том числе и при возникновении пожаров.

Все меры, которые разрабатываются в целях безопасности полетов, направлены на спасение людей при полетах и во время нахождения на аэродромах.

Личный состав, обладающий определенными познаниями в сфере аварийно-спасательных работ, проходит обучение с целью повышения уровня знаний при проведении спасательных работ. Накоплен достаточно большой опыт по применению методик и методов тушения пожаров на воздушных судах и аэродромах.

Полевые аэродромы, места стоянки самолетов, а также здания на прилегающих территориях в пределах аэродрома, относятся к пожароопасным объектам, соответственно, на них распространяются противопожарные требования.

Выделяют два направления в области характера выполнения противопожарной защиты:

- обеспечение пожарной безопасности полётов;
- противопожарная защита аэродромов [5].

Перечисленные два вида противопожарной защиты предусматривают различные задачи.

Для предупреждения возникновения пожаров проводятся пожарно-профилактические работы, обучение персонала аэродромов, совершенствование тактики тушения пожаров, оснащение аэродромов новой пожарно-спасательной техники, средствами пожаротушения.

Аэродромы по уровню противопожарной защиты делят на девять категорий, классификация выстроена на определении сопоставлении категории воздушного судна конкретного аэродрома и количества взлетов и посадок за определенный промежуток времени, по интенсивности – максимальный период.

Определив категорию аэродрома, определяют количество огнетушащих составов, доставляемых на пожарных автомобилях к месту авиационного происшествия.

Для каждого аэродрома составляется графический план территории аэродрома с сеткой координат, который дополняет Оперативный план по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ. На практике применяется два варианта такого графического плана, первый вариант – аэродром в крупном масштабе, второй план – аэродром в меньшем масштабе с прилегающей территорией в радиусе 8-10 км.

Первый план аэродрома содержит дороги, сооружения, здания, взлетно-посадочные полосы, водоисточники, пункт встречи взаимодействующих противопожарных и аварийно-спасательных сил и средств других ведомств.

Второй вариант плана обозначает аэродром в границах ограждения, местность в радиусе 8-10 км, пункты встречи на дальних подступах к аэродрому.

Все задействованные при проведении аварийно-спасательных работ службы и организации должны иметь план аэродрома в двух вариантах и в неограниченном количестве.

Такие планы также размещаются в транспортных средствах, принимающих участие при ликвидации последствий различных чрезвычайных ситуаций. Все участники спасательных работ должны уметь пользоваться планами.



Ангары для проведения ремонтных работ имеют II степень огнестойкости, чаще всего размеры – большие, некоторые достигают в высоту 30 м, однако встречаются ангары и небольших размеров [4].

Такие участки ангара, как смывочные, аккумуляторные, покрасочные и другие представляют опасность в пожарном отношении.

Загорания в самолетно-ремонтной части ангара опасны тем, что пожар может перейти на ВС при ремонте через открытые люки, форточки, запасные двери и т.д.

Все сотрудники пожарно-спасательных расчетов аэродромов должны быть хорошо ознакомлены и иметь твердые познания о процессах горения, а также факторах развития пожара.

Таким образом, все меры, которые разрабатываются в целях безопасности полетов, направлены на спасение людей при полетах и во время нахождения на аэродромах.

Показатели эффективности этой работы показывают в количественных единицах и определяют, насколько система достигла поставленной цели при выполнении текущих задач [6].

#### **Список источников**

1. Федеральный закон от 19.03.1997 № 60-ФЗ «Воздушный кодекс Российской Федерации».
2. Федеральный закон № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» принят 22 июля 2008 г. - Проспект, 2013.- 112 с.
3. СП 121.113330 2012 Аэродромы. Актуализированная редакция СНиП 32-03-96, 2012 - 105 с.
4. Джафаров М.А., Лозовой Н.Ф., Луценко В.И., Федоров В.К. «Обеспечение пожарной безопасности на аэродромах гражданской авиации». - Москва: Транспорт, 1987. - 262 с.
5. Загоруйко Т.В., Салогуб Л.П., Фёдорова Ю.В., Букша С.Н. «Обеспечение пожарной безопасности аэродромов». Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Номер: 1 (10) Год: 2019 Страницы: 111-113.
6. Мареев, М.А. Поддержка управления пожарно-спасательным подразделениями при ведении боевых действий, в условиях дестабилизации функционирования социальной и экономической сферы государства в результате вооружённого конфликта/ М.А. Мареев, А.Н. Денисов, П.О. Михайлин//Современные проблемы гражданской защиты.-2003.-№2 (47). С.33-37.-EDN FMTWAP.
7. Шарипов И.Р., Денисов А.Н., Данилов М.М. Поддержка управления пожарной безопасностью на объектах авиационной двигателестроительной промышленности. Современные научные исследования: технические и естественные науки: сборник материалов XXXIX-ой международной очно-заочной научно-практической конференции, в 2 т., том 1, 10 ноября, 2023-Москва: Издательство НИЦ «Империя», 2023.-205 с.Стр.175-179.

УДК 614.849  
ББК 68.9

**Анатолий Николаевич Ромах**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (r1801@mail.ru)

**Константин Юрьевич Кириченко**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (Konstantin.01@mail.ru, SPIN: 8762-4815, ID: 769330)

**Поддержка управления временными аварийно-спасательными формированиями  
главного управления МЧС России по Республике Алтай при реагировании  
на чрезвычайные ситуации**

*Аннотация.* В статье рассматривается проблемный вопрос о сокращении штатной численности личного состава и техники нештатного подразделения аэромобильной группировки в связи с отсутствием специализированной пожарно-спасательной части и возможность создания резерва для подразделения Главного управления МЧС России по Республике Алтай из личного состава не входящих в дежурные караулы пожарно-спасательных частей, как отдельное подразделения.

*Ключевые слова:* штатная численность, аэромобильная группировка, чрезвычайная ситуация, нештатное формирование

**Anatolii N Romakh**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia (r1801@mail.ru)

**Konstantin Y Kirichenko<sup>2</sup>**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia (Konstantin.01@mail.ru, SPIN: 8762-4815, ID: 769330)

**Support for the management of temporary emergency rescue units of the Main Directorate of the Ministry of Emergency Situations of the Russian Federation in the Altai Republic in responding to emergency situations**

*Abstract.* The article deals with the problematic issue of reducing the number of personnel and equipment of an emergency unit of an airmobile group due to the lack of a specialized fire and rescue unit and the possibility of creating a reserve for a unit of the Main Directorate of the Ministry of Emergency Situations of Russia in the Altai Republic from personnel not included in the duty guards of fire and rescue units, as a separate unit.

*Key words:* staffing, airmobile group, emergency, emergency formation

Аэромобильная группировка сил МЧС России – группировка специально подготовленных и оснащенных сил и средств МЧС России, в состав которой, в зависимости от классификации ЧС или пожара, включаются необходимые органы управления и подразделения МЧС России и доставляются в район бедствия с помощью авиации, авиационных технологий, а также другими видами транспорта для решения поставленных перед ней задач.

Аэромобильная группировка Главного управления МЧС России по Республике Алтай (далее-подразделения Главного управления) представляет собой нештатное формирование, включающее в себя силы и средства подразделения Главного управления, которые предназначены для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ (далее-АСНДР) в зонах крупномасштабных пожаров, аварий, катастроф и иных чрез-

вычайных ситуаций (далее-ЧС), произошедших на территории Республики Алтай или других субъектов Российской Федерации.

В состав основной аэромобильной группировки МЧС России (АМГ) входят спасательные воинские формирования, региональные поисково-спасательные отряды, специализированные пожарно-спасательные части, различные учебные заведения системы МЧС России, а также территориальные подразделения ФПС ГПС МЧС России. Порядок привлечения, которых установлен нормативно-правовыми актами по выполнению задач при ликвидации чрезвычайной ситуации (ЧС) природного и техногенного характера связанных с тушением пожаров, проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ (АСДНР) на месте сосредоточения соответствующей АМГ.

На сегодняшний день существует проблемный вопрос в подразделении Главном управлении по формированию и реагированию на крупные происшествия нештатных подразделений АМГ в связи с отсутствием специализированной пожарно-спасательной части. Подразделение Главного управления формируется из личного состава и техники 1 пожарно-спасательного отряда ФПС ГПС МЧС России Главного управления по республике Алтай в который входит 7 пожарно-спасательных частей численность которых составляет порядка 330 человек личного состава и 50 единиц техники. А на подразделение Главного управления выделяется 60 человек личного состава и 20 единиц техники, что в случае реагирования на крупные происшествия из 100% личного состава выделяется примерно 30 % личного состава и техники.

В случае реагирования на крупные происшествия подразделения Главного управления соседние субъекты (Алтайского края, Кемеровская область и др.) существенно подрывается боевая готовность территориально пожарно-спасательного гарнизона Республики Алтай в случае возникновения пожаров на прикрываемой территории по повышенным рангам пожара (от 2 ранга пожара и выше).

Для обеспечения готовности подразделения Главного управления к тушению пожаров и проведению АСДНР при ликвидации ЧС предусматриваются:

- транспортные средства для доставки сил и средств АМГ Главного управления к местам базирования воздушных судов (аэропортам), местам тушения пожаров, проведения АСДНР при ликвидации ЧС;
- резерв горюче-смазочных материалов;
- специальная защитная одежда, обувь и экипировка личного состава АМГ Главного управления для тушения пожаров и проведения АСДНР при ликвидации ЧС в различных природно-климатических условиях;
- аварийно-спасательный инструмент (оборудование и снаряжение);
- имущество, необходимое для развертывания полевого лагеря в зоне ЧС (полевые кухни, палатки, средства обогрева, спальные мешки и т.д.);
- медицинское имущество;
- другое имущество, необходимое для жизнеобеспечения личного состава АМГ Главного управления в полевых условиях.

Еще один из проблемных вопросов заключается в хранении, оснащение имуществом и обмундирования личного состава подразделения Главного управления.

Не большой пример того, что положено и отсутствует:

Мобильные контейнерные упаковки:

- желтого цвета (общая для ликвидации ЧС РХБ характера;
- черного цвета для ликвидации ЧС на радиационно опасных объектах;
- зеленого цвета для ликвидации ЧС на биологически опасных объектах;
- голубого цвета для размещения средств связи;
- не все имеющиеся в наличии мобильные контейнерные упаковки сделаны из износостойкого материала с установленной маркировкой.

Количество оборудования (предметов, имущества, снаряжения) в укладках по видам ЧС, а также имущество продовольственной службы пункта питания АМГ (согласно нормам

обеспечения в соответствии с приказом МЧС России от 19.02.2013 № 98) не соответствует требуемым нормам.

В связи с отсутствием специально отведенных помещений (складов), для хранения имущества подразделения Главного управления, хранение осуществлялся в пожарно-спасательных частях, что вызывает ряд неудобств таких как занятие имеющиеся помещения для хранения того или иного имущества, а так же оснащенность подразделения Главного управления составляет 37% по причине отсутствия штатных должностей.

Для решения данной проблемы необходимо принять управленческое решение и найти выход из данной ситуации можно несколькими путями:

- создание резерва для подразделения Главного управления из личного состава не входящих в дежурные караулы пожарно-спасательных частей то есть, как отдельное подразделение;

- пересмотр штатного расписание личного состава для более четкого понимания и реагирования на ЧС;

- строительство (выделение) отдельных складских помещений вне подразделений находящихся в штатном расписании;

- сокращение численности личного состава подразделения Главного управления на 50 %.

Такая организация деятельности подразделений, входящих в состав МГ позволит равномерно распределить нагрузку на личный состав, оперативно реагировать на различные виды происшествий, как в составе пожарно-спасательного гарнизона, так и при привлечении на более крупные происшествия.

#### Список источников

1. Федеральный закон Российской Федерации от 21.12.1994 № 69-ФЗ "О пожарной безопасности";
2. Федеральный закон Российской Федерации от 21.12.1994 г. № 68-ФЗ "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера";
3. Приказ МЧС России от 25.10.2017 № 467 "Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах";
4. Приказ МЧС России от 20.10.2017 № 448 "Об утверждении Положения об аэромобильных группировках МЧС России";
5. Приказ МЧС России от 15.05.2020 № 334 "Об утверждении Положения о порядке приведения структурных подразделений центрального аппарата, территориальных органов, учреждений и организаций МЧС России в готовность к применению по назначению в мирное время";
6. Приказ МЧС РФ от 19.02.2013 № 98 "Об обеспечении техникой, продукцией общехозяйственного назначения и имуществом продовольственной службы системы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий".
7. Кириченко К.Ю., Ищенко А.Д. Оптимизация управления логистикой аэромобильных группировок МЧС России / Материалы седьмого научного семинара Социально-экономические аспекты принятия управленческих решений. М.: Академия ГПС МЧС России, 2023. С. 238-244;
8. Ищенко А. Д., Андросенко С. Г., Кириченко К. Ю. Предложения по нормированию численности специализированных пожарно-спасательных частей ФПС ГПС МЧС России / Технологии техносферной безопасности. 2023. Вып. 2 (100). С. 37-48.

УДК 614.814.4  
ББК 30в6

**Дмитрий Николаевич Рубцов**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (Rdnra@mail.ru, SPIN 4733-3379, ID: 532446)

**Егор Владимирович Мельдер**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (gokamel@yandex.ru, SPIN 3214-0770, ID: 1124775)

**Роман Алексеевич Шатилов**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (Shatilov.roman.agps@gmail.com, SPIN 4733-3379, ID: 532446)

### **Проблема нерационального использования воды при орошении нефтяных резервуаров при пожаре**

*Аннотация.* В публикации отражена проблема необходимости решения задачи по более рациональному и эффективному способу использования воды, предназначенной для орошения нефтепродуктов резервуаров при пожаре. Приводится предлагаемый на гипотетическом уровне подход к решению указанной задачи, в виде схематичного сравнения традиционного и предлагаемого подхода к орошению резервуаров. Ставятся первоочередные задачи, которые позволят провести экспериментальную и предварительную оценку предлагаемого способа орошения.

*Ключевые слова:* метод, орошение, пожар, резервуар, эксперимент

**Dmitry N. Rubtsov**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Egor V. Melder**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Roman A. Shatilov**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

### **The problem of irrational use water for irrigation of oil tanks in case of fire**

*Abstract.* The publication reflects the problem of the need to solve the problem of a more rational and efficient way of using water intended for irrigation of petroleum products in reservoirs in case of fire. The proposed hypothetical approach to solving this problem is presented in the form of a schematic comparison of the traditional and proposed approach to reservoir irrigation. Priority tasks are being set that will allow for an experimental and preliminary assessment of the proposed irrigation method.

*Keywords:* method, irrigation, fire, reservoir, experiment

При возникновении пожара на нефтяном или нефтепродуктовом резервуаре, обязательным условием, необходимым для эффективного пожаротушения, в том числе и автоматического, является применение водяного орошения. Орошение резервуаров осуществляется с помощью стационарных установок водяного орошения, а также лафетных и ручных пожарных стволов [1, 3-5].

Однако при орошении в каре резервуара попадает большое количество воды, что может затруднить действия подразделений пожарной охраны при тушении пожаров и стать источником распространения пламени нефтепродуктов по слою воды. Пример затопления обвалования представлен на рис. 1.1.



Рис. 1.1 Затопление обвалования резервуара

В свою очередь данный факт свидетельствует о экономически неоправданном расходе воды, что особенно актуально для регионов, для которых проблема водоснабжения стоит достаточно остро, например географические районы пустыней, крайнего севера, тундра. Таким образом воду, используемую для пожаротушения, можно отнести к затратам используемых в хозяйственной деятельности предприятия в течении всего периода существования предприятия, что относится к его капитальным затратам, имеющим аббревиатуру – CAPEX (Capital Expenditure). Инновационные решения, предназначенные для использования оборотного водоснабжения прямым образом, будут влиять на CAPEX предприятия нефтепродуктообеспечения и в результате позволят получать повышенную прибыль при обеспеченности пожарной безопасности резервуарного парка используя инновационный подход к системе орошения.

Требования нормативных документов предписывают для предотвращения затопления обвалования резервуаров на территории резервуарных парков, предусматривать производственно - дождевую канализацию. С помощью указанной канализации возможно принимать воду от систем охлаждения резервуаров при пожаре, а также воду, которая появляется в каре резервуара при выпадении атмосферных осадков [1].

Сточные воды от сооружений и объектов нефтебазы удаляются отдельной системой канализации на очистные сооружения, предназначенные для очистки и обезвреживания этих вод, или сбрасываться в сеть производственно-дождевой канализации нефтебазы с очисткой общего стока до требуемых норм. Прокладка самотечных сетей производственной канализации внутри обвалованной территории резервуарного парка должна быть подземной, закрытой [2].

В канализации уклоны трубопроводов и каналов следует принимать в зависимости от допустимых минимальных скоростей движения сточных вод. Например, наименьшие уклоны трубопроводов для всех систем канализации следует принимать для труб диаметрами: 150 мм - 0,008; 200 мм - 0,007. Уклон присоединения от дождеприемников следует принимать 0,02.

Расчетный расход дождевых вод с обвалованной площадки резервуарного парка или воды от охлаждения резервуаров во время пожара определяется при регулируемом сбросе исходя из условия отведения этих вод с обвалованной площадки парка в течение 48 ч.

Вместе с этим, нами предлагается разработать устройство, позволяющее более рационально использовать воду для системы орошения посредством сбора воды, поступившей на орошение корпуса нефтепродуктового резервуара и возвращать её в систему стационарного водяного орошения, применяя так называемый принцип оборотного применения воды для орошения резервуара, что схематично представлено в сравнении с традиционным подходом на рис. 1.2.

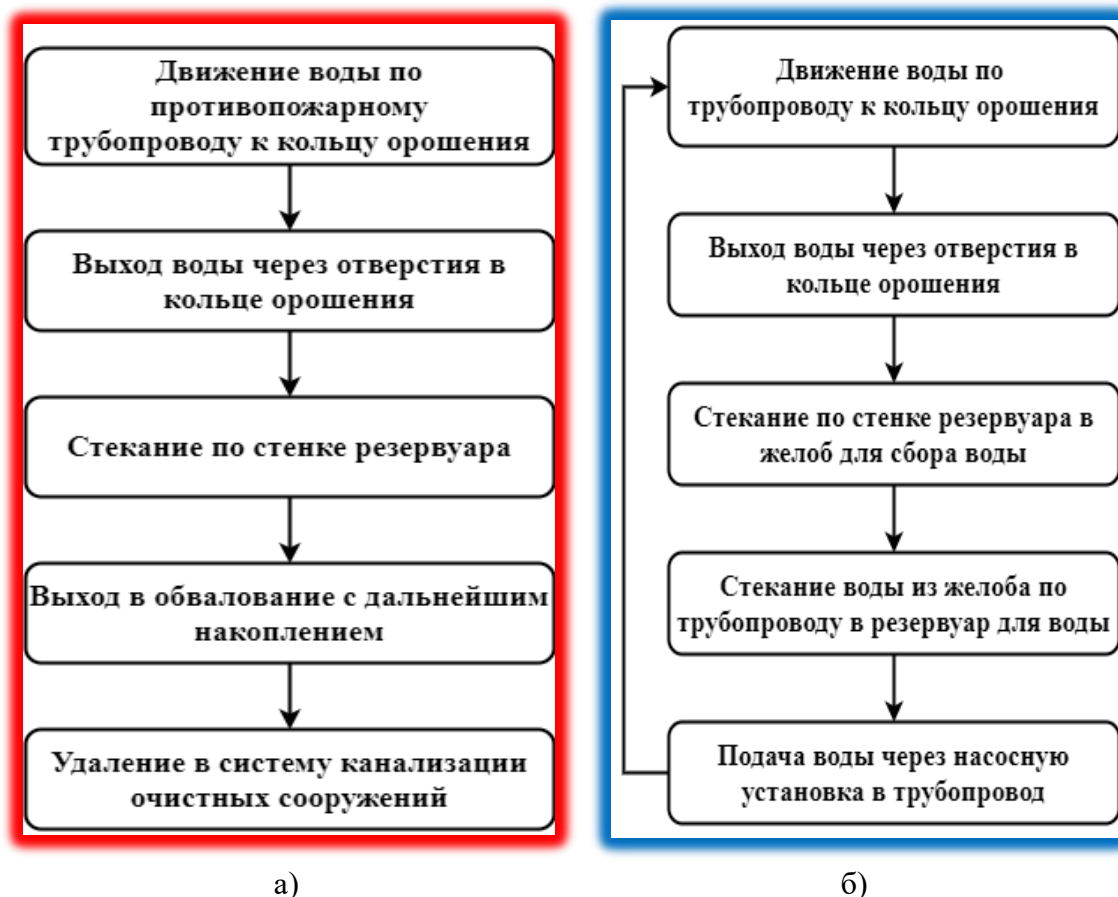


Рис 1.2. Схема движения воды при орошении корпуса резервуара при пожаре: а) традиционная; б) предлагаемая

Для разработки инновационного подхода системы орошения по принципу изложенному в публикации необходимо спроектировать и реализовать лабораторный стенд, который позволит в первом приближении понять устойчивость выдвинутой гипотезы о эффективности применения оборотного водоснабжения, а также уже на начальном этапе экспериментальных исследований получить ряд параметров, которые возможно будет использовать при разработке экспериментальной стенда повышенного масштаба, например оценка влияние ветровых потоков на интенсивность орошения корпуса резервуара. Также появится возможность детальной проработки конструкции самого экспериментального стенда в лабораторных условиях для эффективного использования его на полигоне.

#### Список источников

1.Рубцов Д.Н. Проблемы применения стационарных установок водяного орошения наземных резервуаров вертикальных стальных для хранения нефти и нефтепродуктов при пожаре // Безопасность жизнедеятельности, 2024 №2. С. 32-37;



2. Сучков В.П. Методы оценки пожарной опасности технологических процессов: Практикум. Учебно-методическое пособие. М.: Академия ГПС МЧС России, 2010. 155 с;
3. Рубцов Д.Н., Егоров А.Н., Рубцов В.В., Худобин В.А. Требования к размещению систем пожарной автоматики на защитной стенке резервуара типа «стакан в стакане» // Материалы международной научно-практической конференции «Исторический опыт, современные проблемы и перспективы образовательной и научной деятельности в области пожарной безопасности», посвящённая юбилею Академии. М.: Академия ГПС МЧС России, 2018. С. 217-221;
4. Бабуров В.П., Бабуринов В.В., Фомин В.И. Автоматические установки пожаротушения. Вчера. Сегодня. Завтра: Учебно-справочное пособие. Ч.1, 2. М.: ООО «Изд-во «Пожнаука», 2007. 294 с.
5. Рубцов Д.Н., Егоров А.Н. Численное моделирование-как метод изучения устойчивости защитной стенки резервуара типа «стакан в стакане» в условиях пожара // Материалы 5 Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов». Ивановская пожарно-спасательная Академия ГПС МЧС России, 2018, С. 389-392.

УДК 614.844.4

ББК 30ц

**Долговидов Андрей Всеволодович**

ООО «Техно», Москва, Россия (a.dolgovidov@epotos.ru)

**Рузанова Ольга Ивановна**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (ruzanova-olga-1997@yandex.ru SPIN 3102-1870, ID: 1234396)

### **Разработка нормативной базы в области испытаний автоматических установок пожаротушения для транспортных средств**

**Аннотация:** В статье приставлены результаты разработки проекта межгосударственного стандарта ГОСТ «Установки пожаротушения для транспортных средств. Общие технические требования. Методы испытаний». Актуальность разработки данного стандарта связана с необходимостью систематизации подходов и правил по обеспечению пожарной безопасности транспортных средств. В стандарте установлены общие технические требования и методы испытаний к автоматическим установкам пожаротушения для транспортных средств, предложена квалификация установок по типу их размещения на транспортных средствах.

**Ключевые слова:** установки автоматического пожаротушения, транспорт, огнетушащее вещество, огнетушащая способность, объект защиты, технические требования, методы испытаний

**Andrey V. Dolgovidov**

Techno LLC, Moscow, Russia

**Olga I. Ruzanova**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

### **Development of a regulatory framework in the field of testing automatic fire extinguishing systems for vehicles**

**Annotation:** The article presents the results of the development of the draft interstate standard GOST "Fire extinguishing installations for vehicles. General technical requirements. Test methods". The relevance of the development of this standard is related to the need to systematize approaches and rules for ensuring fire safety of vehicles. The standard establishes general technical requirements and test methods for automatic fire extinguishing installations for vehicles, and offers qualification of installations according to the type of their placement on vehicles.

**Keywords:** automatic fire extinguishing installations, quarry transport, fire extinguishing agent, fire extinguishing ability, object of protection, technical requirements, test methods

Актуальность разработки стандарта была вызвана необходимостью систематизации подходов и правил, связанных с обеспечением пожарной безопасности на транспортных средствах [1,2] в связи с расширением международных нормативных требований по обязательной защите моторных отсеков некоторых видов транспортных средств, например, ТР ТС 018/2011 «О безопасности колесных транспортных средств». В настоящее время вводятся обязательные требования по оборудованию автобусов системами пожарной сигнализации и пожаротушения на основании Правил ЕЭК ООН № 107-06, -07, требований ЕЭК ООН «ДО-

ПОГ» (дорожная перевозка опасных грузов), п. 9.7.9.1, относящийся к транспортным средствам, перевозящим сжиженные и сжатые газы, легковоспламеняющиеся жидкости, сложившиеся мировой и российской практикой противопожарной защиты карьерной и добывающей техники.

Проект межгосударственного стандарта ГОСТ «Установки пожаротушения автоматические для транспортных средств. Общие технические требования. Методы испытаний», содержит общие технические требования и методы испытаний автоматических установок пожаротушения, предназначенных для противопожарной защиты транспортных средств.

Проект разрабатывался в поддержку положений технического регламента Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» (ТР ЕАЭС 043/2017).

Стандарт устанавливает общие технические требования и методы испытаний к установкам пожаротушения автоматическим в целом, и к их составляющим (установки пожаротушения, установки пожарной сигнализации) для транспортных средств.

Разработка ГОСТ «Установки пожаротушения автоматические для транспортных средств. Общие технические требования. Методы испытаний» позволяет применять единые для стран ЕАЭС требования пожарной безопасности и методы оценки соответствия установок пожаротушения автоматических для транспортных средств.

Проект стандарта, в части его касающегося, гармонизирован с международными стандартами:

- Метод SP4912 19-09-2014 «Метод испытания характеристик систем пожаротушения, устанавливаемых в моторных отсеках городских и междугородных автобусах»;
- SPCR 183 «Правила сертификации в отношении: Системы пожаротушения в моторных отсеках городских и междугородных автобусах»
- «ECE/TRANS/WP.29/2015/88 «Предложение по дополнению 4 к поправкам серии 06 к Правилам № 107 (транспортные средства категорий M<sub>2</sub> и M<sub>3</sub>)»
- UL 1254 «Проектирование систем порошкового пожаротушения»;
- DR AS 5062:2015 «Противопожарная защита транспортных средств».

Стандарт предлагает следующую квалификацию установок пожаротушения для транспортных средств:

1. 1 типа - для защиты пожароопасного отсека с ДВС(двигатель внутреннего сгорания) и(или) иными агрегатами с обращением горючих жидкостей, с возможностью тушения при наличии разогретого коллектора(2 уровень сложности), с возможностью тушения без разогретого коллектора (1 уровень сложности);
2. 2 типа – для защиты площади под транспортным средством, в случае возможности попадания горючих жидкостей за пределы пожароопасных объемов;
3. 3 типа – для защиты других пожароопасных объемов транспортного средства(шкафы управления, силовые электрические установки и т.п.);
4. Допускается сочетание нескольких типов в одной установке пожаротушения.

Для тестирования установок предложен метод огневых испытаний максимально приближенный к реальным условиям эксплуатации [3] с реализацией сценария пожар с работающим вентилятором и подачей (распылением) топлива на предварительно разогретую поверхность. На рисунке 1 представлена схема испытательной камеры для проведения огневых испытаний.

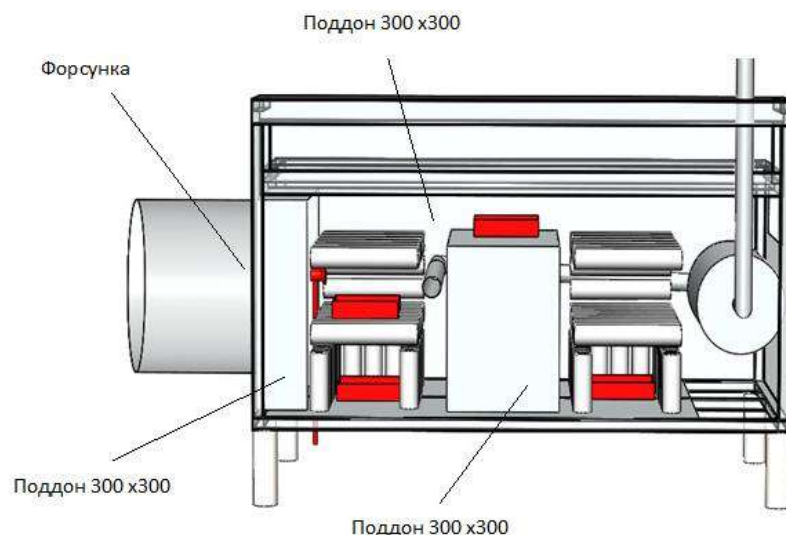


Рисунок 1 – Испытательная камера для тестирования автоматических установок для транспортных средств

Параметры испытательных камер, представленные в ГОСТ, приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Параметры испытательных камер

Параметры испытания	Транспортное средство с объемом отсека ДВС до 2,0 м <sup>3</sup>	Транспортное средство с объемом отсека ДВС свыше 2,0 м <sup>3</sup>
Объем камеры, м <sup>3</sup>	2,0	4,0
Габариты камеры, м	2,0x1,0x1,0	Рисунок представлен в стандарте
Конструкция камеры	Рисунок представлен в стандарте	Рисунок представлен в стандарте
Конструкции, имитирующие двигатель, выпускной коллектор и т.п.	Рисунок представлен в стандарте	Рисунок представлен в стандарте
Расход дизельного топлива динамического модельного очага (форсунки*), л/мин	0,2 Поддон 300 x 300	1,0
Давление подачи топлива, Мпа	0,5	0,5
Расход воздуха, м <sup>3</sup> /с	1,0	1,5
Температура предварительно нагретых частей, °С	600	600
Модельные очаги	Поддон 200 x 200 – 4 шт.	Поддон 300 x 300 – 4 шт.
Расположение очагов в камере	Рисунок представлен в стандарте	Рисунок представлен в стандарте
*форсунки типа ТФ-ДТ с углом распыла 80°		

В качестве горючей загрузки используется смесь дизельного топлива и бензина марки АИ-92, для распыления используется дизельное топливо.

В ходе подготовки стандарта был апробирован следующий алгоритм проведения испытаний:

1. До начала испытаний в испытательной камере монтируются насадки или иные элементы установки, которые соединяются с емкостями установки трубопроводами максимально допустимой длины с максимально допустимым по ТД изготовителя количеством поворотов. При этом они должны располагаться за пределами испытательной камеры. Перед испытанием производят визуальный осмотр установки и конфигурации системы, результаты которого оформляют документально (например, количество исполнительных единиц в установке, количество огнетушащего вещества и вытесняющего газа (при наличии данных показателей в ТД), давление в системе, число, тип и расположение выпускных клапанов, длина труб и число фитингов).

2. Устанавливают в испытательной камере стационарные модельные очаги с топливом.

3. Трубу макета выпускного коллектора подвергают предварительному нагреву до начала испытания с помощью газовой горелки, вставленной внутрь трубы макета выпускного коллектора. Для обеспечения горения можно подавать воздух под давлением. Трубу нагревают с внутренней стороны до тех пор, пока температура не превысит 600 °С. После достижения установленных температур процедуру предварительного нагрева прекращают и поджигают модельные очаги с топливом.

4. Через 30 с свободного горения стационарных модельных очагов включают вентилятор.

5. Через 20 с после включения вентилятора включают подачу топлива на форсунку.

6. Через 10 с после включения подачи топлива на форсунку запускают УП-ТС в ручном режиме.

7. Испытания считаются успешными, если все очаги потушены и в течение 60 с с момента запуска установки не произошло повторное возгорание.

8. Считается, что установка успешно прошла испытание, если желаемый результат достигнут либо после ее первого включения, либо после двух из трех включений, если первое из этих включений не привело к желаемому результату.

Для соответствия 2 уровню сложности, установка должна пройти тест в полном объеме. 1 уровню сложности соответствует установка, прошедшая тест без нагретого макета выпускного коллектора. Этот же подход распространяется и на испытания в объемах свыше 4,0 м<sup>3</sup>.

Для тестирования установок пожаротушения предназначенных для тушения локальной площади под автотранспортным средством была предложена следующая методика испытаний:

1. Испытания проводят на открытой площадке при температуре, соответствующей диапазону температур эксплуатации установки, с контролем скорости ветра, не превышающей 2 м/с и при отсутствии осадков.

2. При испытаниях применяют цилиндрические модельные очаги пожара внутренним диаметром (100±5) мм и высотой (100±5) мм.

3. В качестве горючего применяют автомобильный бензин летнего вида, АИ-92 соответствующий требованиям ГОСТ 32513.

4. Модельные очаги заполняются горючим до уровня (50±5) мм от верхнего края очага.

5. Модельные очаги расставляют на защищаемой площади в соответствии со схемой на рисунке 2.

Расстояния между центрами модельных очагов должны составлять (400±10) мм.

6. Монтируют установку, при этом высота установки, схемы разводки и другие особенности установки принимаются согласно ТД изготовителя. Если в ТД указывается несколько схем или высот, или интервал высот возможного размещения, то для каждой схемы и для каждого значения высоты или для предельных значений высоты проводится отдельные серии огневых испытаний.

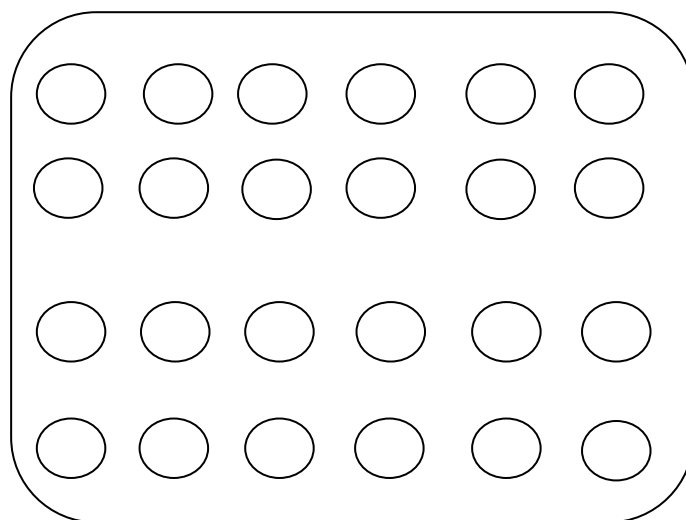


Рисунок 2 – Схема расстановки очагов горения при тестировании установок пожаротушения для тушения возможных проливов под транспортным средством

В результате проведенной работы была создана нормативная база, позволяющая оценивать эффективность установок пожаротушения для транспортных средств и предлагать проектные решения по противопожарной защите объектов транспорта, опирающиеся на результаты тестирования максимально приближенные к реальным условиям возможного пожара.

#### Список источников

1. Пожары и пожарная безопасность в 2014 году: статистический сборник / Под общ.ред. А.В. Матюшина. – М.: ВНИИПО, 2015. – 124 с.: ил.40.
2. Обстановка с пожарами в Российской Федерации в 2016 году. Пожарная безопасность Под общ.ред. В. И. Климкина. – М.: ВНИИПО. – №1. – 2017.
3. Васильев, К.В. Исследование пожара грузового автомобиля Volvo FH 12 / К.В. Васильев, В.Ю. Воложенин // Материалы XIX научно-практической конференции «Пожарная безопасность многофункциональных и высотных зданий и сооружений». – Москва 2005 г. – М. ВНИИПО, 2005. – с. 68-71.

УДК 614.843.2  
ББК 68.923.1

**Ангелина Владимировна Савонина**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (angelina.savonina29@gmail.com, SPIN 8655-5187, ID: 1211303)

**Владимир Анатольевич Аристархов**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (aristarkhovva@yandex.ru, SPIN 8003-4053, ID: 1050976)

### **Алгоритмизация технологического процесса эксплуатации пожарных напорных рукавов в пожарно-спасательных подразделениях**

**Аннотация.** В исследовании рассмотрен действующий технологический процесс эксплуатации пожарных напорных рукавов. Выявлены неточности применяемой схемы. На основании проведенного анализа разработан уточненный алгоритм технологического процесса эксплуатации пожарных напорных рукавов, возможный для применения в практической деятельности подразделений пожарной охраны.

**Ключевые слова:** пожарная техника, пожарные рукава, техническое обеспечение.

**Angelina V. SAVONINA**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Vladimir A. ARISTARKHOV**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

### **Algorithmization of the technological process of operation of fire pressure hoses in fire and rescue units**

**Abstract.** The current technological process of operation of fire pressure hoses is considered in the study. Inaccuracies of the applied scheme are revealed. Based on the analysis, an updated algorithm of the technological process of operation of fire pressure hoses has been developed, which is possible for use in the practical activities of fire protection units.

**Keywords:** fire appliances, fire hoses, technical support.

Пожарные напорные рукава являются одним из основных видов пожарной техники. Без пожарных напорных рукавов невозможно представить процесс тушения пожаров. Основным назначением пожарных рукавов является транспортировка огнетушащих веществ непосредственно к месту тушения. От исправности пожарного напорного рукава будет зависеть не просто возможности тактические возможности пожарно-спасательного подразделения, но и, в конечном счете, жизни людей. Таким образом обеспечение исправного состояния пожарных напорных рукавов является очень важной задачей [1-2], которую решают должностные лица подразделений пожарной охраны.

Вместе с тем, анализ технологической схемы эксплуатации пожарных напорных рукавов, приведенный в приложении № 43 к Руководству по организации материально-технического обеспечения Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий<sup>5</sup>, выявил ряд существенных неточностей. Так, например, в случае наличия внешних повреждений, пожарный напорный рукав направляется на испытания, что является неправильным. Кроме

---

<sup>5</sup> Приказ МЧС России от 1.10.2020 № 737 «Об утверждении Руководства по организации материально-технического обеспечения Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» [Электронный ресурс]. Доступ из системы электронного документооборота МЧС России (дата обращения 24.01.2024).

того, при обнаружении неисправностей в ходе испытаний переход к ремонту действующей схемой не предусмотрен. В целях устранения выявленных неточностей был разработан алгоритм технологического процесса эксплуатации пожарных напорных рукавов.

На рисунках 1-3 представлена блок-схема алгоритма технологического процесса эксплуатации пожарных напорных рукавов (ПНР) в пожарно-спасательном подразделении. Блок-схема выполнена с использованием правил алгоритмического языка ДРАКОН [3].

Блок-схема состоит из пяти веток, в том числе:

- «Поступление рукава в подразделение»;
- «Использование (на ПА)»;
- «Хранение на складе»;
- «Внешний осмотр»;
- «Завершение».

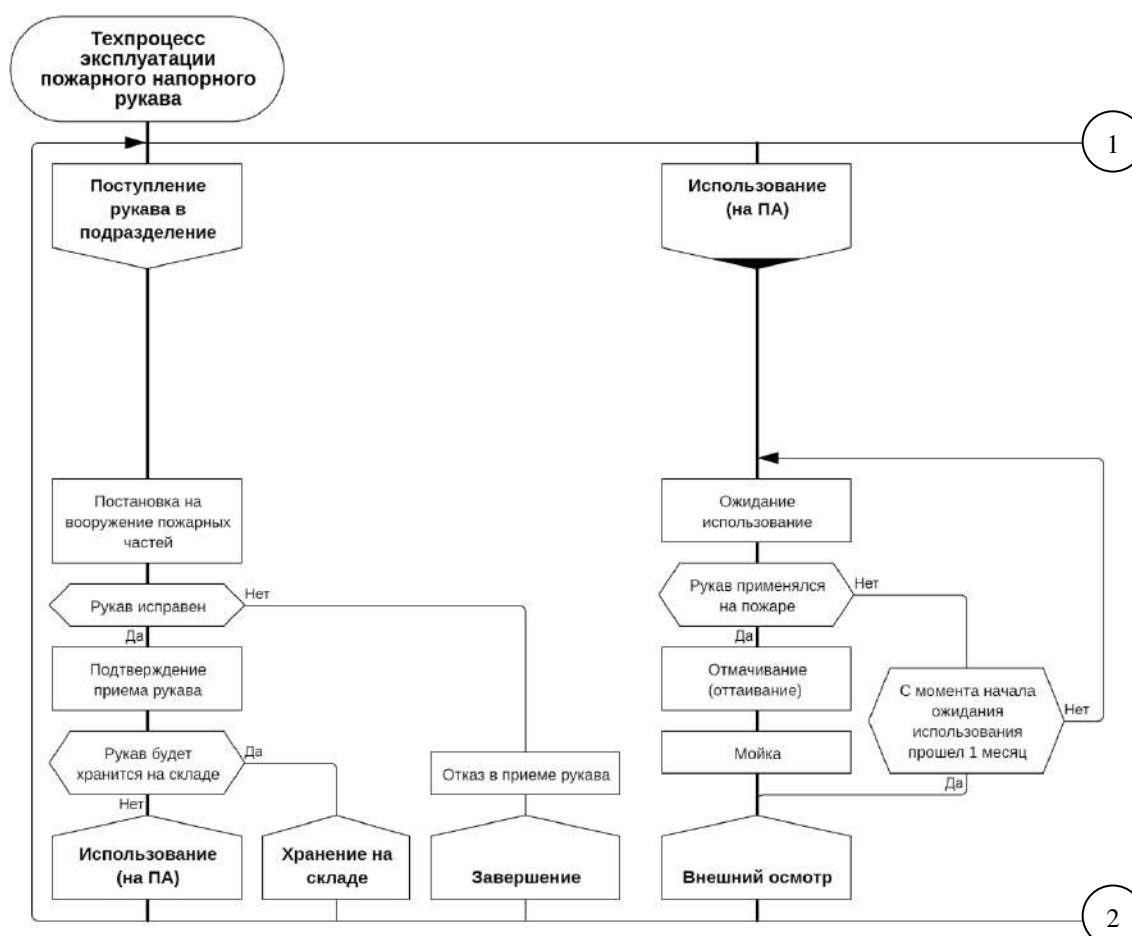


Рисунок 1 – Блок-схема алгоритма технологического процесса эксплуатации пожарных напорных рукавов (левая часть)

Ветка «Поступление рукава в подразделение» предусматривает выполнение операций по постановке ПНР на вооружение пожарных частей, в ходе которых осуществляется входной контроль. В случае если рукав неисправен, принимается решение об отказе в приеме рукава и происходит переход к ветке «Завершение работы».

В случае успешного прохождения входного контроля, оформляются документы, подтверждающие прием рукава.

Следующий шаг предусматривает принятие решения о передаче рукава в использование или на хранение. В зависимости от выбранного варианта происходит переход к ветке блок-схемы «Использование (на ПА)» или «Хранение на складе».

Ветка «Использование (на ПА)» включает в себя ожидание использования ПНР. В случае если рукав не использовался на пожаре, проверяется время его нахождения



на пожарном автомобиле. Если время ожидания использования превышает один месяц, происходит переход к ветке «Внешний осмотр». В противном случае, рукав снова ожидает использования.

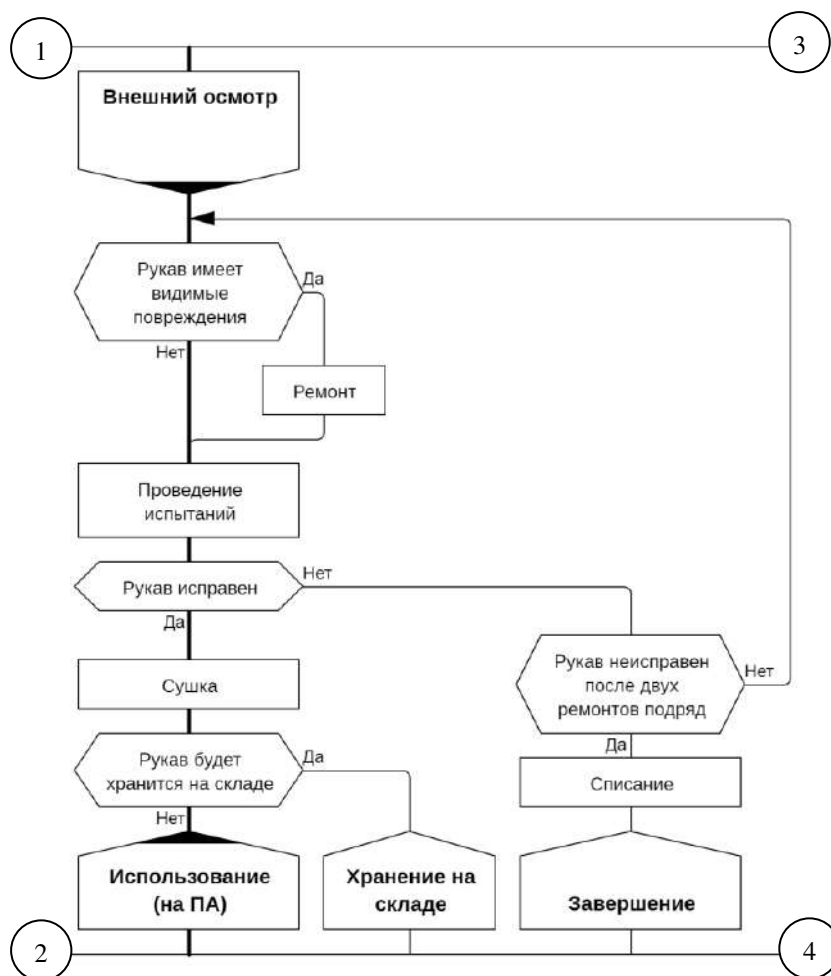


Рисунок 2 – Блок-схема алгоритма технологического процесса эксплуатации пожарных напорных рукавов (центральная часть)

В случае применения рукава на пожаре, происходит переход к мероприятиям, включающим отмачивание (оттаивание) рукава и его мойку. После мойки осуществляется переход к ветке «Внешний осмотр».

При переходе на ветку «Внешний осмотр» производится выявление внешних повреждений ПНР. Если таковые имеются, осуществляется ремонт рукава. После ремонта, а также в случае отсутствия видимых повреждений происходит испытание ПНР в соответствии с требованиями технической документации. При успешном прохождении испытаний рукав сушится и принимается решение о дальнейшем его использовании или передаче на хранение (происходит переход к ветке блок-схемы «Использование (на ПА)» или «Хранение на складе»). Если после проведения испытаний рукав неисправен, то он подлежит повторному ремонту. В случае если рукав неисправен после 2-х ремонтов подряд, принимается решение о списании ПНР, после чего происходит переход к ветке «Завершение работы».

Ветка «Хранение на складе» предусматривает нахождение ПНР на складе до принятия решения об использовании. В случае истечения гарантийного срока хранения происходит переход на ветку «Внешний осмотр». При условии, что гарантийный срок хранения не истек, в зависимости от применения, происходит переход к ветке «Использование (на ПА)» или возвращение к первому шагу ветки «Хранение на складе».

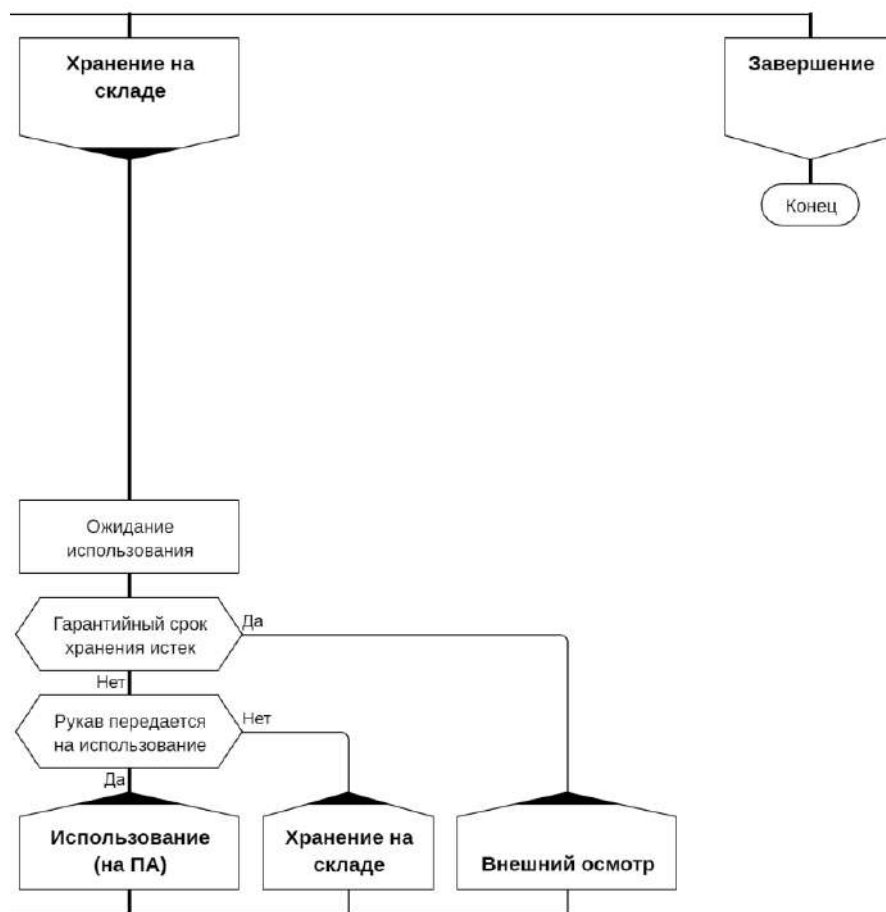


Рисунок 3 – Блок-схема алгоритма технологического процесса эксплуатации пожарных напорных рукавов (правая часть)

В настоящем исследовании рассмотрен технологический процесс эксплуатации пожарных напорных рукавов (ПНР) в пожарно-спасательном подразделении, и выявлены недостатки в его описании. Разработанная с применением правил алгоритмического языка ДРАКОН блок-схема, обеспечивает наглядность процесса, что позволяет использовать полученные результаты в ходе проведения занятий в системе служебной подготовки подразделений пожарной охраны<sup>6</sup>.

#### Список источников

1. Харламов, Р. И. Оптимизация технического обслуживания пожарных напорных рукавов в подразделениях пожарной охраны / Р. И. Харламов, Н. С. Дашин // Пожарная и аварийная безопасность : сборник материалов XI Международной научно-практической конференции, посвященной Году пожарной охраны, Иваново, 24–25 ноября 2016 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2016. – С. 339-341.

<sup>6</sup> Приказ МЧС России от 26 октября 2017 г. № 472 «Об утверждении Порядка подготовки личного состава пожарной охраны» [Электронный ресурс]: Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения 10.01.2024).

2. Опарин, Д. Е. Актуальные вопросы эксплуатации пожарных рукавов при создании пожарных коммуникаций / Д. Е. Опарин // ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ науки и ОБРАЗОВАНИЯ: сборник статей XVII Международной научно-практической конференции, Пенза, 30 января 2023 года. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2023. – С. 37-39.

3. Паронджанов В.Д. Алгоритмы и жизнеритмы на языке ДРАКОН. Разработка алгоритмов. Безошибочные алгоритмы. — М., 2019. — 374 с.

**Аслан Магомедович Ахриев**

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России», Санкт-Петербург, Россия (AslanAhriev006@yandex.ru, SPIN 9151-0019, ID: 975056)

**Константин Сергеевич Талировский**

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России», Санкт-Петербург, Россия (talirovskiy@igps.ru, SPIN 5224-8432, ID: 975041)

**Дмитрий Николаевич Саратов**

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России», Санкт-Петербург, Россия (saratov@igps.ru, SPIN: 5068-0260, ID: 789053)

**Применение активных систем пожаротушения для снижения пожарной опасности многоэтажных зданий из деревянных конструкций**

**Аннотация.** Целью проведенного исследования является получение экспериментальных данных для обоснования применения систем автоматического пожаротушения в качестве компенсирующего мероприятия при проектировании зданий с применением не защищенных деревянных конструкций.

**Ключевые слова:** деревянное домостроение, автоматические установки сдерживания пожара, спринклерное пожаротушение.

**Aslan M. Ahriev**

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "St. Petersburg University of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia", Saint-Petersburg, Russia

**Konstantin S. Talirovsky**

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "St. Petersburg University of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia", Saint-Petersburg, Russia

**Dmitriy N. Saratov**

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "St. Petersburg University of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia", Saint-Petersburg, Russia

**Application of active fire fighting systems to reduce the fire hazard of multistory buildings made of wooden structures**

**Abstract.** The purpose of the study is to obtain experimental data to justify the use of automatic fire extinguishing systems as a compensatory measure in the design of buildings using unprotected wooden structures.

**Keywords:** wooden house construction, automatic fire suppression systems, sprinkler fire extinguishing.

В стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года, принятой распоряжением Правительства Российской Федерации от 11 февраля 2021 г. № 312-р, среди первоочередных мер в области деревянного домостроения указано обеспечение внедрения механизмов стимулирования производства деревянных домокомплектов и иных деревянных конструкций, используемых в жилищном строительстве. При этом отмечено, что доля деревянного домостроения в России в общем объеме возводимого жилья составляла в 2016 г. всего 10 % и в последние годы наблюдается тенденция к некоторому ее снижению. В то же время в Финляндии она достигает 70 %, в Соединенных Штатах Америки – 45 %. Одной из проблем, сдерживающей развитие деревянного домостроения в России, является недостаточное нормативное регулирование в области пожарной безопасности.

Минстрой и МЧС России утвердили План мероприятий (дорожную карту) по развитию деревянного домостроения на период до 2024 года. Документ предусматривает организацию совместной работы ведомств с АФК «Система» и Ассоциацией деревянного домостроения по совершенствованию технического регулирования и расширению области применения конструкций из дерева.

Дорожной картой предусмотрено проведение целого комплекса научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР), направленных на обеспечение пожарной, механической и сейсмической безопасности объектов из деревянных конструкций.

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России» в рамках освоения дорожной карты выполнил научно-исследовательскую и опытно-конструкторскую работу по теме: «Исследование компенсирующих мероприятий в виде активных систем пожаротушения для снижения пожарной опасности многоэтажных зданий из деревянных конструкций».

В рамках работы был проведен анализ зарубежных и российских нормативных документов по пожарной безопасности жилых и общественных зданий из деревянных конструкций. Проведя данный анализ, можно сделать вывод, что деревянное домостроение необходимо защищать автоматическими установками водяного пожаротушения, особенно это касается жилых и общественных зданий, так как вода не наносит негативного воздействия на человека.

На следующем этапе выполнения НИОКР была подготовлена программа проведения экспериментальных исследований и проведены испытания.

Целью проведения испытаний является получение экспериментальных данных для обоснования применения систем автоматического пожаротушения в качестве компенсирующего мероприятия при проектировании зданий с применением не защищенных деревянных конструкций.

Сущность исследования состоит в моделировании условий пожара в углу помещения, защищенного автоматической установкой сдерживания пожара с применением трубопроводов и различных типов оросителей (отличающихся по дисперсности воды, тепловой инерционности, интенсивности и способу приведения в действие), в том числе, с контролем пуска для фиксации результатов работы системы пожаротушения.

Установление показателей инерционности срабатывания автоматических установок сдерживания пожара при распространении фронта пламени по различным поверхностям проводится путем замеров температуры в установленных местах стенда и времени до срабатывания теплового замка оросителя.

Конструкции образцов были приняты исходя из поставленной цели экспериментального исследования, так как на данный момент уже существуют многоэтажные дома из CLT-конструкций в городе Сокол Вологодской области, городе Байкальск Иркутской области. Сущность метода состоит в моделировании условий пожара в углу помещения из деревянных CLT-панелей, защищенного автоматической установкой спринклерного пожаротушения (АУСП).

В макете устанавливается стенд, представляющий из себя угол помещения, изготовленный из инженерной древесины одного вида влажностью от 10 до 20%, шириной 2 м, высотой 3 м, до перекрытия.

На максимальных расстояниях от стен стенда в соответствии с СП 485.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» таблицы 6.1 для первой группы помещений приложения А под перекрытием, а также с учетом технических характеристик оросителя, посредством хомутов, монтируется трубопровод с установленными на нем оросителем.

Таблица 1 – Типы применяемых оросителей

№ п/п	Тип оросителя	Площадь орошения м <sup>2</sup>	Коэффициент производительности	Рабочее давление МПа
1	Ороситель спринклерный (дренчерный) водяной и пенный (универсальный) общего назначения СУО0-РН0,35-R1/2.P57. В2	12	0,35	0,1-1,0
2	Распылитель спринклерный (дренчерный) водяной специального назначения CBS0-ПН0,045-R1/2.P57. В2	9	0,045	0,5-1,7
3	Ороситель спринклерный (дренчерный) водяной повышенной производительности CBS0-РН01,28-R3/4(1).P57. В2	9,6	1,28	0,1-1,2
4	Ороситель спринклерный водяной и пенный (универсальный) общего назначения с принудительным пуском СЭУО0-РН0,35-R½/P57. В2	12	0,3	0,1-1,0
5	Распылитель спринклерный водяной специального назначения с принудительным пуском СЭBS0-ПН0,045-R½/P57. В2	9	0,045	0,5-1,7
6	Ороситель спринклерный водяной повышенной производительности с принудительным пуском СЭBS0-РН01,28-R¾.P57. В2	9,6	1,28	0,1-1,2

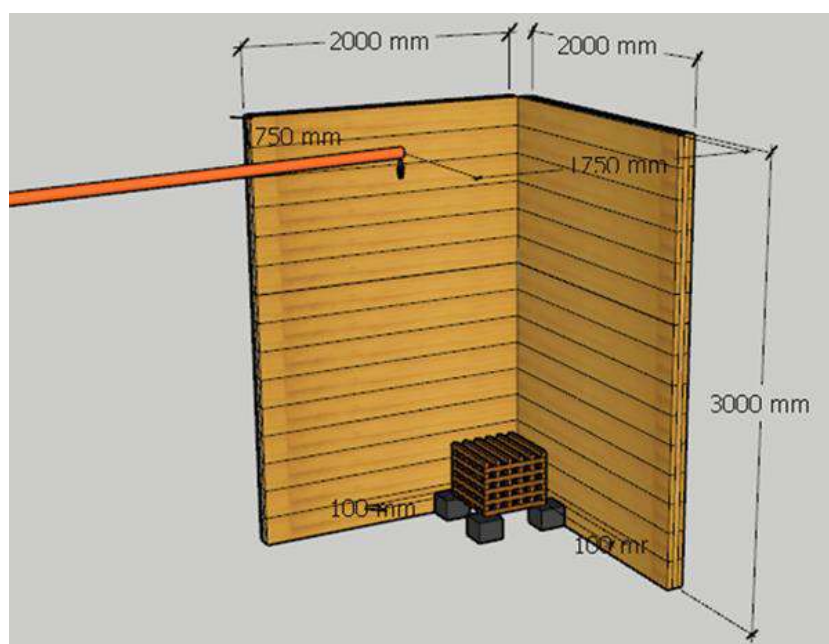


Рисунок 1 Модель стенда для испытаний и модельный очаг пожара с установленным оросителем

Рассматриваются два сценария:

При первом сценарии на полу на расстоянии 100 мм от стен помещается пожарная нагрузка, соответствующая модельному очагу пожара класса 1А по ГОСТ Р 51057-2001 «Техника пожарная. Огнетушители переносные. Общие технические требования. Методы испытаний».

При втором сценарии пожарная нагрузка поджигается внутри подрозетника, расположенного на высоте 300 мм и расстоянии 300 мм от угла, что позволяет смоделировать вариант развития пожара при возгорании скрытой проводки.

Так же оба сценария рассматриваются без применения АУСП, чтобы оценить эффективность применения данной установки.

Перед исследованием для каждого образца замеряются условия окружающей среды (температура, давление, влажность и скорость воздушного потока в помещении), влажность древесины, расстояние от спринклера до стен и расстояние от модельного очага до стенда. В процессе проведения исследования используются только сертифицированные оросители с установленной лабораторным методом картой орошения.

При проведении испытаний по сценарию №1 срабатывание оросителей в среднем проходило в течение 30 секунд вследствие теплового воздействия от подожжённого автомобильного бензина летнего вида, соответствующего требованиям ГОСТ Р 51105, налитого на слой воды в поддоне соответствующего размера (таблица В.2 ГОСТ Р 51057-2001).



Рисунок 2 Модель стенда для испытаний и модельный очаг пожара с установленным оросителем по сценарию №1 (во время испытаний)

Так как время срабатывания оросителей с принудительным пуском и без него не отличается в связи с высоким тепловыделением от подожжённого автомобильного бензина летнего вида в поддоне, то по данным результатам было принято решение о нецелесообразности проведения испытаний с другими оросителями с применением принудительного пуска.

По данным результатам было принято решение о поджоге модельного очага пожара от газовой горелки, чтобы исключить резкое повышение температуры.

При проведении испытаний по сценарию №2 поджогу пожарной нагрузки внутри подрозетника, расположенного на высоте 300 мм и расстоянии 300 мм от угла, сработки оросителя не произошло, на 8 минуте очаг затух (самозатухание).



Рисунок 3 Модель стенда для испытаний и модельный очаг пожара с установленным оросителем по сценарию №2 (после испытаний)

По данным результатам сценария №2 было принято решение о нецелесообразности проведения дальнейших испытаний с другими оросителями.

По результатам проведенных исследований были получены экспериментальные данные с различными значениями.

После анализа полученных результатов предполагается разработка предложений по разработке нормативных документов, в частности при подготовке изменений в СП 64.13330.2017 «СНиП II-25-80 Деревянные конструкции».

При размещении оросителей на максимально допустимом расстоянии при розжиге очага пламени от поддона с бензином. с применением оросителей СУО0-РН0,35 – R1/2.P57. В2, CBS0-РН01,28-R3/4(1).P57.В2 очаг пламени не был потушен, но происходило сдерживание распространения пламени по поверхности стеновых панелей, повреждение в течении 20 минут были минимальны.

При том же размещении, но при розжиге очага пламени от газовой горелки, было зафиксировано возгорание деревянных стеновых панелей после сработки оросителя, очаг потушен не был.

При сокращении расстояния от стены до оросителя до 1,2 м оросители СУО0-РН0,35 – R1/2.P57. В2, СУО0-РН0,35 – R1/2.P57. В2 с применением принудительного пуска и СЭBS0 – РВ01,28 – R<sup>3</sup>/<sub>4</sub>.P57.В2 с применением принудительного пуска затушили очаг, а стеновые панели имели минимальные повреждения.

При применении распылителей спринклерных водяных специального назначения во всех случаях происходило возгорание деревянных панелей, очаг пламени не был потушен.

Из вышеуказанного можно сделать вывод, что для обеспечения пожарной безопасности деревянных конструкций из CLT- панелей достаточно объеме применение только систем автоматического водяного пожаротушения без дополнительной огнезащиты конструкций, при условии, что данные конструкции относятся к классу пожарной опасности не ниже К3 расстояние между оросителями и от стен помещения должно соответствовать ТД предприятия-изготовителя.

Результаты НИОКР должны были использоваться при подготовке изменений в СП 451.1325800.2019, СП 452.1325800.2019, СП 515.1325800.2022, СП 516.1325800.2022, СП 64.13330.2017.



В контексте применения систем пожаротушения для снижения пожарной опасности многоэтажных зданий из незащищенных деревянных конструкций своды правил предлагается дополнить новыми положениями:

*«Допускается применение деревянных конструкций, с классом пожарной опасности не ниже КЗ, не обработанных огнезащитными составами, при условии оборудования объекта автоматическими водяными системами пожаротушения или сдерживания пожара, учитывая, что расстояние между оросителями и от стен помещения должно соответствовать ТД предприятия-изготовителя»*

#### **Список источников**

1. Хасанов И.Р. Нормативное регулирование в области пожарной безопасности многоэтажных зданий из деревянных конструкций // Пожарная безопасность. 2023, № 1 (110). С. 53–70.

**Серенков Андрей Сергеевич**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (a.serenkov@academygps.ru, SPIN 1604-6138, ID: 766723)

**Иощенко Дмитрий Александрович**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (d.ioshchenko@academygps.ru, SPIN 9263-4728, ID: 767944)

**Бармин Дмитрий Игоревич**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (d.barmin@academygps.ru, SPIN 2633-7000, ID: 1020624)

**Королев Станислав Николаевич**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (stas\_korolev\_1996@mail.ru, SPIN 3318-7226, ID: 1212074)

**Меженев Владимир Алексеевич**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (mezhenov2016@mail.ru, SPIN 3283-3774, ID: 1052357)

**Особенности подтверждения соответствия огнетушителей  
специального назначения**

*Аннотация.* В статье рассмотрена сложившаяся ситуация с подтверждением соответствия огнетушителей специального назначения для тушения пожаров класса D. Разъяснена последовательность определения необходимости подтверждения соответствия, согласно действующих нормативных документов. Проинформировано о проведении научно-исследовательской работы по разработке технических требований для разработки межгосударственных стандартов на переносные и передвижные огнетушители специального назначения для тушения пожаров класса D.

*Ключевые слова:* первичные средства пожаротушения, огнетушители, огнетушители специального назначения, пожар класса D, технический регламент, подтверждение соответствия, стандарт.

**Andrey S. Serenkov**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Dmitrii A. Ioshchenko**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Dmitrii I. Barmin**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Stanislav N. Korolev**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Vladimir A. Mezhenov**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Features of conformity assessment of special purpose fire extinguishers**

*Abstract.* The article considers the current situation with the confirmation of compliance of special purpose fire extinguishers for extinguishing class D fires. The sequence of determining the need for conformity assessment in accordance with current regulatory documents is explained. Informed about the research work on the development of technical requirements for the development of interstate standards for portable and mobile special purpose fire extinguishers for extinguishing class D fires.

**Keywords:** primary fire extinguishing agents, fire extinguishers, special purpose fire extinguishers, class D fire, technical regulations, conformity assessment, standard.

Подтверждение соответствия средств обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения проводится на соответствие требованиям технического регламента Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности» (ТР ЕАЭС 043/2017). В том числе в соответствии с Решением Коллегии Евразийской экономической комиссии от 08 октября 2019 года № 170 «Об утверждении перечня продукции, в отношении которой подача таможенной декларации сопровождается представлением документа об оценке соответствия (сведений о документе об оценке соответствия) требованиям технического регламента Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности» (ТР ЕАЭС 043/2017)» в данный перечень входят переносные и передвижные огнетушители.

Статья 24 ТР ЕАЭС 043/2017 определяет требования, предусмотренные техническим регламентом – огнетушители должны обеспечивать тушение модельных очагов пожара. Прочностные характеристики конструктивных элементов переносных и передвижных огнетушителей должны обеспечивать безопасность применения таких огнетушителей при тушении пожара.

Переносные и передвижные огнетушители относятся к первичным средствам пожаротушения [1].

Огнетушитель – переносное или передвижное устройство для тушения очагов пожара за счет выпуска запасенного огнетушащего вещества<sup>7</sup>.

Переносной огнетушитель – огнетушитель, конструктивное исполнение и масса которого обеспечивают удобство его переноски человеком. Примечание: Переносные огнетушители могут быть ручными или ранцевыми<sup>8</sup>.

Передвижной огнетушитель – огнетушитель, смонтированный на колесах или тележке<sup>9</sup>.

Огнетушители, в зависимости от вида заряженного огнетушащего вещества, классифицируются для тушения одного или нескольких классов пожара: А (горение твердых веществ), В (горение жидких веществ), С (горение газообразных веществ), D (горение металлов или металлоорганических веществ), Е (пожары электрооборудования, находящегося под напряжением). Огнетушители, предназначенные для тушения пожаров классов D, которые в свою очередь классифицируются на подклассы: D1 (горение легких металлов, за исключением щелочных (например: алюминия, магния и их сплавов)), D2 (горение щелочных и других подобных металлов (например: натрия, калия)), D3 (горение металлосодержащих соединений (например: металлоорганических соединений, гидридов металлов)) относятся к огнетушителям специального назначения<sup>10</sup>.

Решением Коллегии Евразийской экономической комиссии от 19 ноября 2019 года № 170 «О перечне международных и региональных (межгосударственных) стандартов, а в случае их отсутствия – национальных (государственных стандартов), в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности» (ТР ЕАЭС 043/2017), и перечне международных и региональных (межгосударственных) стандартов, а в случае их отсутствия – национальных (государственных стандартов), содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и использования требований технического регламента Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности» (ТР ЕАЭС 043/2017) и осуществления оценки

<sup>7</sup> ГОСТ 12.2.047-86 Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника. Термины и определения

<sup>8</sup> ГОСТ 12.2.047-86 Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника. Термины и определения

<sup>9</sup> ГОСТ 12.2.047-86 Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника. Термины и определения

<sup>10</sup> ГОСТ 27331-87 Пожарная техника. Классификация пожаров

соответствия объектов технического регулирования» приведен перечень национальных стандартов Российской Федерации, Республики Беларусь и Республики Казахстан на переносные огнетушители и перечень национальных стандартов Российской Федерации, Республики Беларусь и Республики Казахстан и межгосударственный стандарт Евразийского Совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ЕАСС) на передвижные огнетушители.

Вышеперечисленные стандарты согласно их области применения не распространяются на огнетушители специального назначения, в том числе предназначенных для тушения пожаров класса D.

Несмотря на проводимые работы по тушению металлов различными огнетушащими составами, основным огнетушащим веществом в огнетушителях для тушения пожаров класса D является огнетушащий порошок специального исполнения. Остальные, возможные к использованию, огнетушащие составы изучены не достаточно и отсутствует практика применения их в огнетушителях. Основное конструктивное отличие огнетушителей специального назначения от огнетушителей общего назначения в оснащении стволами-успокоителями, обеспечивающими снижение кинетической энергии струи порошка при его подачи на тушение<sup>11</sup>.

В сентябре 2022 года введен в действие разработанный Республиканским государственным предприятием на праве хозяйственного ведения «Казахстанский институт стандартизации и сертификации» Комитета технического регулирования и метрологии Министерства торговли и интеграции Республики Казахстан ГОСТ 34634-2020 «Порошки огнетушащие специального назначения. Общие технические требования. Методы испытаний», по настоящее время данный стандарт не введен в перечень стандартов обеспечивающих соблюдение требований ТР ЕАЭС 043/2017.

На защищаемом объекте допускается использовать огнетушители, прошедшие сертификацию в установленном порядке<sup>12</sup>.

Таким образом, огнетушители специального назначения подлежат оценке соответствия на подтверждение требованиям ТР ЕАЭС 043 и в случае отсутствия стандартов, применение которых на добровольной основе обеспечивает соблюдение требований технического регламента согласно статье 98 ТР ЕАЭС 043 возможно провести (до разработки соответствующего межгосударственного стандарта и внесения его в перечень стандартов на добровольной основе обеспечивающих соблюдение требований ТР ЕАЭС 043/2017) по описанию технических решений, подтверждающих выполнение требований технического регламента, обоснованных анализом риска, связанного с возможностью причинения вреда и (или) нанесения ущерба.

На 2024-2025 годы в соответствии с пунктом 1.11. раздела II Плана научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности, преодоления последствий радиационных аварий и катастроф на 2024 год и на плановый период 2025 и 2026 годов, утвержденного приказом МЧС России от 13.09.2023 № 939 запланировано проведение научно-исследовательской работы «Разработка научно обоснованных технических требований для подготовки межгосударственного стандарта на огнетушители переносные для тушения пожаров класса D и межгосударственного стандарта на огнетушители передвижные для тушения пожаров класса D с целью дальнейшей возможности расширения перечня средств обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения, на которые распространяются требования технического регламента Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» (ТР ЕАЭС 043/2017)».

Разработка межгосударственных стандартов на огнетушители специального назначения для тушения пожаров класса D создаст единый подход к определению основных техни-

<sup>11</sup> ГОСТ 34634-2020 «Порошки огнетушащие специального назначения. Общие технические требования. Методы испытаний»

<sup>12</sup> Свод правил СП 9.13130.2009 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации»

ческих требований и методам их определения, прозрачность в компетентном выборе продукции для потребителя, повысит конкурентоспособность продукции на российском и международном рынках.

#### **Список источников**

1. Серенков А.С., Иошенко Д.А. Первичные средства пожаротушения. Материалы VIII Международной научно-практической конференции «Пожаротушение: проблемы, технологии, инновации». Часть 2 Москва 2022 г. стр. 130-132
2. Технический регламент Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности» (ТР ЕАЭС 043/2017)
3. ГОСТ 12.2.047-86 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника. Термины и определения»
4. ГОСТ 27331-87 «Пожарная техника. Классификация пожаров»
5. ГОСТ 34634-2020 «Порошки огнетушащие специального назначения. Общие технические требования. Методы испытаний»
6. ГОСТ Р 51057-2001 «Техника пожарная. Огнетушители переносные. Общие технические требования. Методы испытаний»
7. ГОСТ Р 51017-2009 «Техника пожарная. Огнетушители передвижные. Общие технические требования. Методы испытаний»
8. Свод правил СП 9.13130.2009 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации»

УДК 614.8.084  
ББК 32.965.3

**Алексей Викторович Смирнов**

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», Балашиха, Россия (badcasper@gmail.com, SPIN 5844-6240, ID: 767575)

**Илья Николаевич Новиков**

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», Балашиха, Россия (novikov.9898@mail.ru, SPIN 9092-6152, ID: 1204408)

**Алексей Андреевич Погодин**

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», Балашиха, Россия (pogodin64@mail.ru, SPIN 1042-7952, ID: 1192175)

**Королева Вера Владимировна**

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», Балашиха, Россия (vera.koroleva87@mail.ru, SPIN 5121-5547, ID: 1123986)

**Серенков Андрей Сергеевич**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (a.serenkov@academygps.ru, SPIN 1604-6138, ID: 766723)

### **Особенности сертификации технических средств оповещения населения**

*Аннотация.* В настоящее время для оповещения населения на объектах транспортной инфраструктуры применяются технические средства оповещения населения, среди которых необходимо исключить недоброкачественную продукцию. С этой целью были разработаны национальные стандарты ГОСТ Р 42.3.01-2014 и ГОСТ Р 42.3.03-2015. Позже ППРФ № 969 были утверждены требования к обязательной сертификации технических средств оповещения населения по четырем схемам сертификации. Четвертая схема сертификации предназначена для проведения сертификационных испытаний технических средств оповещения населения, уже установленных на объектах транспортной инфраструктуры, что требует особого внимания, так как для осуществления испытаний по этой схеме сертификации необходимо осуществить транспортировку специализированного персонала и всего необходимого оборудования до места проведения испытаний.

*Ключевые слова:* сертификация, технические средства оповещений населения, схемы сертификации, транспортировка оборудования

**Aleksey V. Smirnov**

All-Russian Research Institute for Fire Protection of EMERCOM of Russia, Balashikha, Russia

**Ilya N. Novikov**

All-Russian Research Institute for Fire Protection of EMERCOM of Russia, Balashikha, Russia

**Aleksey A. Pogodin**

All-Russian Research Institute for Fire Protection of EMERCOM of Russia, Balashikha, Russia

**Vera V. Koroleva**

All-Russian Research Institute for Fire Protection of EMERCOM of Russia, Balashikha, Russia

**Andrey S. Serenkov**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

### **Features of certification of technical means of public notification**

**Abstract.** Currently, technical means of public notification are used to notify the population at transport infrastructure facilities, in which it is necessary to exclude substandard products on the market. For this purpose, national standards GOST R 42.3.01-2014 and GOST R 42.3.03-2015 were developed. Later, PPRF No. 969 approved the requirements for mandatory certification of technical

means of public notification according to four certification schemes. The fourth certification scheme is designed to carry out certification tests of technical means of public notification already installed at transport infrastructure facilities, which requires special attention, since in order to carry out tests under this certification scheme, it is necessary to transport specialized personnel and all necessary equipment to the test site.

**Keywords:** certification, technical means of public notification, certification schemes, transportation of equipment

### **Введение**

Оповещение населения является первостепенной задачей по защите населения при чрезвычайных ситуациях, для реализации создаются и постоянно развиваются системы оповещения населения, а используемые технические средства оповещения населения (далее – ТСОИ) совершенствуются по мере их развития.

Для обеспечения выполнения задач по защите населения, в общем, и граждан, в частности от чрезвычайных ситуаций и их последствий, необходимо исключить из обращения на рынке технических средств оповещения населения на объектах транспортной инфраструктуры недоброкачественную продукцию.

В 2014 году был разработан и утвержден национальный стандарт ГОСТ Р 42.3.01-2014 «Гражданская оборона. Технические средства оповещения населения. Классификация. Общие технические требования» (далее – ГОСТ Р 42.3.01-2014), в котором были определены общие технические требования, назначение и классификация. Одновременно с указанным стандартом был разработан национальный стандарт ГОСТ Р 42.3.03-2015 «Гражданская оборона. Технические средства оповещения населения. Методы испытаний» (далее – ГОСТ Р 42.3.03-2015), определяющий методы испытаний ТСОИ.

Требования к системе сертификации ТСОИ были утверждены позднее Постановлением Правительства Российской Федерации от 26 сентября 2016 г. № 969 «Об утверждении требований к функциональным свойствам технических средств обеспечения транспортной безопасности и Правил обязательной сертификации технических средств обеспечения транспортной безопасности» (далее – ППРФ № 969), 9 раздел которого посвящен регулированию и техническим требованиям ТСОИ.

Уполномоченным федеральным органом исполнительной власти Российской Федерации, на которого было возложено обязанности по нормативному регулированию обязательной сертификации и проведения государственной политики в области ТСОИ является Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее - МЧС России).

### **Схемы сертификации технических средств оповещения населения согласно ППРФ № 969**

Организационные мероприятия МЧС России по внедрению обязательной сертификации ТСОИ выразились в разработке ведомственных нормативных документов и методических рекомендаций определяющими порядок осуществления процедуры сертификации, а также определяющие структурные подразделения МЧС России.

При осуществлении деятельности по сертификации ТСОИ необходимо пользоваться правилами обязательной сертификации технических средств обеспечения транспортной безопасности, которые приведены в ППРФ № 969. Согласно данным правилам, в Российской Федерации в настоящее время существует четыре схемы сертификации (далее – схемы) ТСОИ.

Схемы с первой по третью предназначены для осуществления сертификационных испытаний продукции, взятой у заявителя по заявке, в лабораторных условиях. Особенности данных схем заключаются в следующем:

- схема № 1 применяется при сертификации единичных образцов ТСОИ. Сертификат соответствия в этом случае выдается только на сертифицируемый образец ТСОИ;

- схема № 2 применяется при сертификации партии ТСОН. Испытаниям подвергаются образцы, взятые у заявителя из этой партии. Сертификат соответствия в этом случае выдается только на сертифицируемую партию;

- схема № 3 применяется при сертификации серийно выпускаемых ТСОН. Испытаниям подвергаются образцы, взятые у заявителя. Помимо этого, при применении указанной схемы необходимо осуществить предварительную проверку производства на предмет оценки возможности выпускать сертифицируемые ТСОН в течение всего срока действия сертификата соответствия. Сертификат соответствия в этом случае выдается на три года. При этом сертифицированные ТСОН подвергаются периодическому инспекционному контролю, программа которого согласована органом по сертификации с держателем сертификата соответствия.

Особое внимание следует уделить четвертой схеме. Схема № 4 применяется при сертификации ТСОН, уже установленных на объектах транспортной инфраструктуры. Данная схема предусматривает сертификационные испытания единичных образцов или партии ТСОН, установленных на конкретном объекте транспортной инфраструктуры, по заявке от заявителя с выдачей сертификата соответствия на единичный образец или партию ТСОН.

В настоящее время сертификационные испытания по схеме № 4 не являются распространенными по причине сложности их осуществления. Преобладающее количество сертификатов соответствия ТСОН выдаются путем проведения испытаний по схемам № 1 – 3.

#### **Особенности осуществления транспортировки средств измерений, испытательного и вспомогательного оборудования при сертификации согласно схеме № 4**

Для осуществления сертификации по схеме № 4 испытательная лаборатория (центр) должна обеспечить транспортировку специализированного персонала и всех необходимых средств измерений, испытательного и вспомогательного оборудования с места постоянного осуществления своей деятельности к месту проведения сертификационных испытаний (проведения временных работ) ТСОН. Для осуществления транспортировки необходимо использовать специально подготовленное транспортное средство, которое позволит обеспечить как транспортировку всего необходимо оборудования, так и его эффективное расположение внутри для удобного использования. При транспортировке средств измерения, испытательного и вспомогательного оборудования необходимо соблюдать требования законодательства Российской Федерации по обеспечению единства измерений, о чем изложено в пункте 24.4 Приказа Министерства экономического развития Российской Федерации от 26.10. 2020 г. №707 «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

При транспортировке средств измерений необходимо обратить внимание на: надежную фиксацию всех средств измерений, испытательного и вспомогательного оборудования; все средства измерения необходимо транспортировать в крытых транспортных средствах или в контейнерах в соответствии с правилами перевозки грузов; температура окружающей среды должна находиться в интервале от минус 50 °С до плюс 50 °С; транспортная тряска с ускорением не более 30 м/с<sup>2</sup> при частоте ударов от 80 до 120 в минуту, влажность окружающей среды не должна превышать 98 % при температура 35 °С. Все вышеперечисленные требования по транспортировке приведены в ГОСТ 13762-86 «Средства измерений и контроля линейных и угловых размеров. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение» (далее – ГОСТ 13762-86).

Также при транспортировке средств измерений, испытательного и вспомогательного оборудования необходимо обратить внимания на требования по транспортировке, указанные в паспорте или ином техническом документе на конкретный вид оборудования.

Соблюдение вышеперечисленных требований обеспечит сохранность средств измерений, испытательного и вспомогательного оборудования при его перемещении с места постоянного осуществления своей деятельности к месту проведения сертификационных испытаний и обратно.



## **Система сертификации технических средств оповещения населения в системе МЧС России**

Для исполнения целей и задач обязательной сертификации продукции ТСОИ по критериям, указанным в ППРФ № 969 в системе МЧС России была проделана работа по актуализации и повышению эффективности сертификации, разработаны ведомственные нормативные документы, определяющие перечень подразделений МЧС России, участвующих в сертификации продукции и аккредитованные в национальной системе аккредитации.

Приказом от 22 декабря 2022 года № 1290 «Об обязательной сертификации технических средств оповещения для обеспечения транспортной безопасности» в целях организации и проведения работ по обязательной сертификации технических средств оповещения для обеспечения транспортной безопасности был определен орган по обязательной сертификации технических средств оповещения для обеспечения транспортной безопасности полномочиями на выполнение процедур, связанных с проведением обязательной сертификации технических средств оповещения для обеспечения транспортной безопасности в системе МЧС России. Согласно данному приказу единственным органом в системе МЧС России является ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), в обязанности которого входит:

- сертификация (исполнения процедур по получению заявок на обязательную сертификацию и выдачу сертификата по завершению процедуры сертификации) технических средств оповещения для обеспечения транспортной безопасности в соответствии с ППРФ 969;

- размещению и поддержанию в актуальном состоянии информации о порядке проведения обязательной сертификации технических средств оповещения для обеспечения транспортной безопасности в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» на сайте МЧС России;

- поддержанию в актуальном состоянии методик проведения сертификационных испытаний технических средств по подтверждению их соответствия требованиям к функциональным свойствам технических средств обеспечения транспортной безопасности.

Перечень испытательных лабораторий (центров) МЧС России, аккредитованных в национальной системе аккредитации довольно обширен, но материально-техническое оснащение и аккредитация на проведение полного цикла сертификационных испытаний ТСОИ в системе МЧС России имеется только у ИЛ НИЦ ПТ и СП ФГБУ ВНИИПО МЧС России. Данная лаборатория может осуществить проведение испытаний по всем четырем схемам сертификации, особенно раскрывая материально-технический потенциал на мобильной лаборатории ТСОИ, так как большинство технических средств оповещения населения уже установлены на объектах транспортной инфраструктуры, и данная схема сертификации с проведением выездной процедуры сертификационных испытаний на данный момент времени является наиболее актуальной.

Особенность проведения испытаний по схеме № 4 заключается в необходимости транспортировки специализированного персонала и всех необходимых средств измерений, испытательного и вспомогательного оборудования с места постоянного осуществления своей деятельности к месту проведения сертификационных испытаний в специально подготовленном транспортном средстве, которое позволит обеспечить как транспортировку всего необходимо оборудования в соответствии с требованиями ГОСТ 13762-86 и требованиями производителей данного оборудования, так и его эффективное расположение внутри для удобного использования.

### **Заключение**

С целью исключения из обращения на рынке технических средств оповещения населения на объектах транспортной инфраструктуры недоброкачественной продукции, а также для обеспечения выполнения задач по защите населения, в общем, и граждан, в частности от чрезвычайных ситуаций и их последствий были разработаны национальные стандарты ГОСТ Р 42.3.01-2014, который приводит классификацию ТСОИ и предъявляет основные техниче-

ские требования к ним, и ГОСТ Р 42.3.03-2015, который определяет методы испытаний ТСОИ.

Согласно ППРФ № 969 ТСОИ подлежат процедуре обязательной сертификации по четырем схемам сертификации, которые представлены в данном Постановлении Правительства. Схемы № 1 – 3 направлены на проведение испытаний в лабораторных условиях, а схема № 4 подразумевает проведение испытаний непосредственно на объекте, на котором установлены ТСОИ.

В настоящее время материально-техническое оснащение и аккредитация на проведение полного цикла сертификационных испытаний ТСОИ по схеме сертификации № 4 в системе МЧС России имеется только у ИЛ НИЦ ПТ и СП ФГБУ ВНИИПО МЧС России. На базе ФГБУ ВНИИПО МЧС России имеется мобильная испытательная лаборатория, которая позволяет осуществлять транспортировку специализированного персонала и всего необходимого оборудования к месту проведения испытаний. Данная мобильная лаборатория разработана и реализована при помощи собственных сил и ресурсов ФГБУ ВНИИПО МЧС России. При необходимости ФГБУ ВНИИПО МЧС России имеет специалистов и ресурсы для создания и укомплектования подобных мобильных испытательных лабораторий.

#### **Список источников**

1. Емельянов Р.А., Смирнов А.В., Попонин К.А., Новиков И.Н., Погодин А.А. Особенности использования прототипа мобильной испытательной лаборатории для проведения обязательной сертификации технических средств обеспечения транспортной безопасности // АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ. материалы XXXV Международной научно-практической конференции, Москва, 2023, С. 687 – 691;
2. Сосунов И.В. О сертификации как форме подтверждения соответствия продукции требованиям, обеспечивающим гражданскую оборону и защиту от чрезвычайных ситуаций // Научно – технические разработки, Москва, С. 81 – 93;
3. Уктамов Н.П., Гафуров Н.Н. Современные средства оповещения населения при угрозах возникновения чрезвычайных ситуаций // Universum: Технические науки, Ташкент, 2020, № 6-1 (75), С. 10 – 13;
4. Леонова Е.М. Особенности оценки соответствия технических средств оповещения населения при проведении обязательной сертификации на объектах транспортной безопасности // СОВРЕМЕННЫЕ ПОЖАРОБЕЗОПАСНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ, Иваново, 2021, С. 467 – 472.

УДК 614.842.4  
ББК 32.965.3

**Алексей Викторович Смирнов**

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», Балашиха, Россия (badcasper@gmail.com, SPIN 5844-6240, ID: 767575)

**Илья Николаевич Новиков**

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», Балашиха, Россия (novikov.9898@mail.ru, SPIN 9092-6152, ID: 1204408)

**Алексей Андреевич Погодин**

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», Балашиха, Россия (pogodin64@mail.ru, SPIN 1042-7952, ID: 1192175)

**Королева Вера Владимировна**

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», Балашиха, Россия (vera.koroleva87@mail.ru, SPIN 5121-5547, ID: 1123986)

**Иощенко Дмитрий Александрович**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (d.ioshchenko@academygps.ru, SPIN 9263-4728, ID: 767944)

**Особенности монтажа, технического обслуживания и ремонта систем передачи извещений о пожаре**

*Аннотация.* В данной статье представлена информация из ежегодных статистических сборников ФГБУ ВНИИПО МЧС России по применению систем передачи извещений за 2020 – 2022 года в зданиях классов функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.2, Ф4.1 и Ф4.2, а также ее анализ с графическим представлением в виде графиков. Было проанализировано как общее количество пожаров в зданиях указанных классов функциональной пожарной опасности, так и количество пожаров с корректно и не корректно отработавшей системой передачи извещений о пожаре. В ходе данного анализа было получено процентное соотношение количества пожаров в конкретных ситуациях. Помимо этого, в процессе создания данной научной статьи была проанализирована техническая документация изготовителей систем передачи извещений о пожаре в области монтажа, технического обслуживания и ремонта, в которой каждый производитель индивидуально подходит к требованиям. Исходя из вышесказанного целесообразно рассмотреть вопрос дополнения нормативной технической базы систем передачи извещений о пожаре, основой которой в части стандартизации построения систем передачи извещений является Приказ МЧС России от 24 ноября 2022 года № 1173 «Об утверждении требований к проектированию систем передачи извещений о пожаре» дополнительным документом, который будет регламентировать монтаж, техническое обслуживание и ремонт систем передачи извещений о пожаре.

*Ключевые слова:* анализ пожаров, статистика пожаров, система передачи извещений о пожаре, монтаж системы передачи извещений о пожаре, техническое обслуживание, ремонт

**Aleksey V. Smirnov**

All-Russian Research Institute for Fire Protection of EMERCOM of Russia, Balashikha, Russia

**Ilya N. Novikov**

All-Russian Research Institute for Fire Protection of EMERCOM of Russia, Balashikha, Russia

**Aleksey A. Pogodin**

All-Russian Research Institute for Fire Protection of EMERCOM of Russia, Balashikha, Russia

**Vera V. Koroleva**

All-Russian Research Institute for Fire Protection of EMERCOM of Russia, Balashikha, Russia

**Dmitrii A. Ioshchenko**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

## Features of installation, maintenance and repair of fire notification transmission systems

**Abstract.** This article presents information from the annual statistical collections of the Federal State Budgetary Institution VNIPO of the Ministry of Emergency Situations of Russia on the use of notification transmission systems for 2020 – 2022 in buildings of functional fire hazard classes F1.1, F1.2, F4.1 and F4.2, as well as its analysis with graphical representation in the form of graphs. Both the total number of fires in buildings of the specified classes of functional fire hazard and the number of fires with a correctly and incorrectly worked fire notification system were analyzed. During this analysis, a percentage of the number of fires in specific situations was obtained. In addition, in the process of creating this scientific article, the technical documentation of manufacturers of fire notification systems in the field of installation, maintenance and repair was analyzed, in which each manufacturer individually meets the requirements. Based on the above, it is advisable to consider supplementing the regulatory technical base of fire notification transmission systems, the basis of which, in terms of standardization of notification transmission systems, is the Order of the Ministry of Emergency Situations of Russia dated November 24, 2022 No. 1173 "On Approval of requirements for the design of fire notification transmission systems" with an additional document that will regulate installation, maintenance and repair fire notification transmission systems.

**Keywords:** fire analysis, fire statistics, fire notification transmission system, installation of fire notification transmission system, maintenance, repair

### Введение

Пожары являются неконтролируемым явлением вызванным довольно широким перечнем причин их возникновения. Последствия пожаров выражаются в огромном материальном ущербе обществу и государству в целом, а также в ряде случаев могут сопровождаться гибелью людей.

Исходя из опасности данного явления защита от пожаров является важнейшей обязанностью каждого члена общества, а борьба с пожарами и их последствия является приоритетной задачей государства. Для снижения разрушительных последствий и минимизации гибели людей от пожаров на законодательном уровне были приняты превентивные меры позволяющие обеспечить противопожарную защиты объектов различных классов функциональной пожарной опасности. Данные объекты защиты, относящиеся к различным классам функциональной пожарной опасности, объединяет постоянное нахождение или посещения мало мобильных групп населения, наиболее не защищенных в случае чрезвычайных ситуаций, не способных эффективно самостоятельно эвакуироваться.

Очевидно, что без своевременного сообщения о пожаре в соответствующие экстренные службы, в данных объектах защиты во время пожара возможна повышенная опасность для жизни и здоровья людей.

В связи с необходимостью оперативного извещения о пожаре экстренных служб и минимизации «человеческого фактора» была разработана система извещения о пожаре, которая самостоятельно без участия дежурного персонала способна передать тревожный сигнал в подразделение пожарной охраны или в диспетчерский пункт, что позволяет существенно сократить время на обнаружение и вызов экстренных служб, так как извещение формируется от сигналов пожарной автоматики объекта защиты.

Системы передачи извещений о пожаре (далее – СПИ) согласно Федеральному закону от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» системы передачи извещений устанавливаются в зданиях классов функциональной пожарной опасности Ф1.1 (здания дошкольных образовательных организаций, специальные дома престарелых и инвалидов (неквартирные), больницы, спальные корпуса образовательных организаций с наличием интерната и детских организаций), Ф1.2 (гостиницы, общежития, спальные корпуса санаториев и домов отдыха общего типа, кемпингов, мотелей и пансионатов), Ф4.1 (здания общеобразовательных учреждений, дополнительного образования детей, профессиональных образовательных организаций) и Ф4.2 (здания образовательных организаций высшего и дополнительного профессионального образования).

Однако СПИ представляет собой сложное техническое устройство, состоящее из нескольких компонентов, объединенных различными линиями связи как проводными, так и беспроводными. Сложность технического устройства представляет широкий круг вопросов относительно монтажа и обслуживания на объекте защиты, а также ввиду отсутствия действующих нормативных документов регулирующих данную область функционирования СПИ.

### Эффективность применения систем передачи извещений о пожаре на объектах защиты

Согласно статистике пожаров за 2020, 2021 и 2022 года, имеющейся в ежегодных статистических сборниках ФГБУ ВНИИПО МЧС России на долю зданий классов функциональной пожарной опасности приходится достаточно большое количество пожаров. Общая статистика пожаров за 2020, 2021 и 2022 года в зданиях классов функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.2, Ф4.1 и Ф4.2 представлена на графиках 1 и 2.

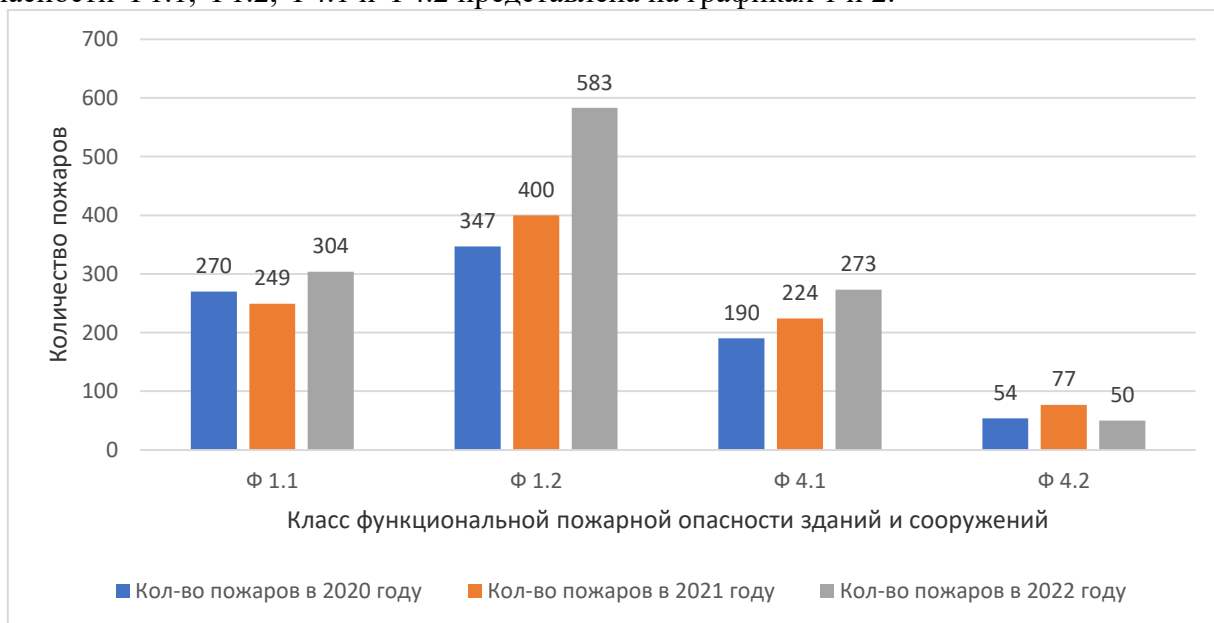


График 1 – Статистика пожаров за 2020, 2021 и 2022 года в зданиях и сооружениях классов функциональной пожарной опасности, оснащенных системами передачи извещений о пожаре

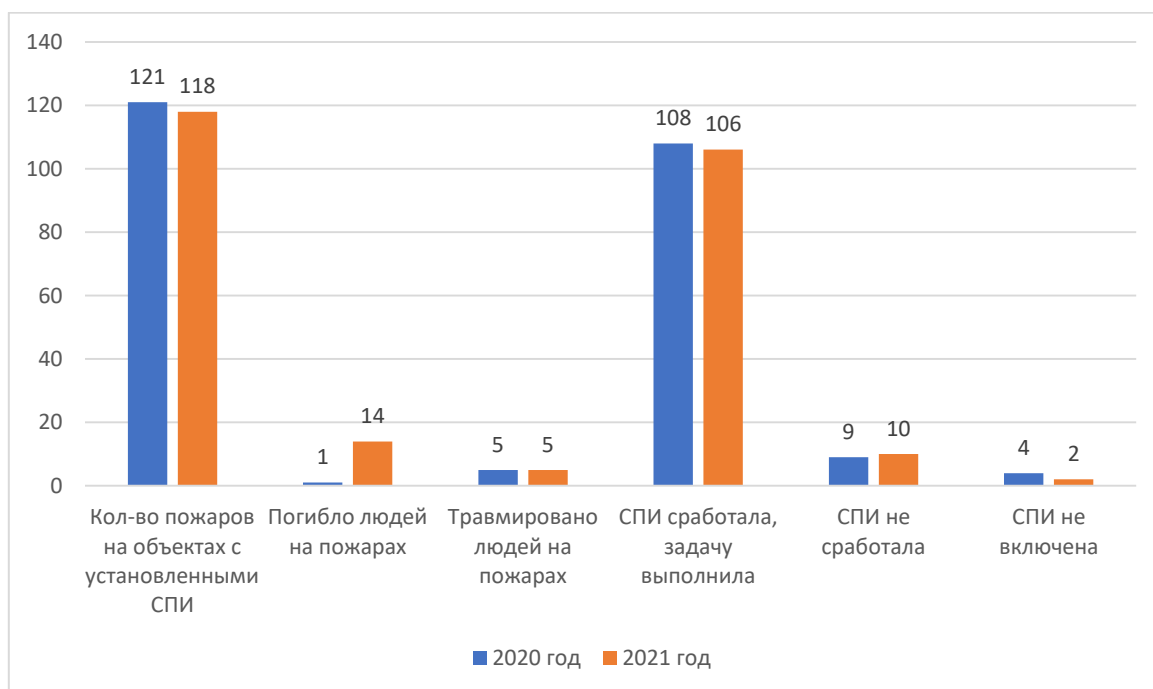


График 2 – Статистика по пожарам за 2020 и 2021 года с применением на объектах защиты систем передачи извещений о пожарах

Исходя из анализа предоставленных данных в графиках можно сделать вывод о том, что не на всех объектах защиты классов функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.2, Ф4.1 и Ф4.2 установлены системы передачи извещений о пожаре. Также на графике 2 видно, что системы передачи извещений не всегда срабатывали при пожарах. Так в 2020 году системы передачи извещений не сработали в 9 случаях (8 %), а в 2021 года в 10 случаях (9.5 %). Помимо этого, в 2020 году система передачи на объекте защиты была выключена в момент пожара в 4 случаях (3.7 %), а в 2021 году в 2 случаях (2 %).

Основным документом, регламентирующим проектирование СПИ является Приказ МЧС России от 24 ноября 2022 года № 1173 «Об утверждении требований к проектированию систем передачи извещений о пожаре», разработанный в поддержку пп. 7 и 7.1 статьи 83 Федерального закона "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008 № 123-ФЗ (далее – ФЗ № 123). В тексте данного приказа приведены основные положения, согласно которых должно выполняться проектирование систем передачи извещений о пожаре.

В тоже время помимо процесса проектирования присутствуют не менее технически сложные процессы монтажа, технического обслуживания и ремонта, требующие единообразного подхода на всех объектах защиты на территории Российской Федерации. Производители, выпускающие системы передачи извещений о пожаре и их компоненты, в своей технической документации не приводят полные требования к процессам проектирования, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Нормативное регулирование данных процессов со стороны МЧС России отсутствует в данной области на данный момент.

Исходя из вышеуказанного проектирование, монтаж, техническое обслуживание и ремонт в настоящее время является нерегулируемой сферой в данной области регулирования.

В ходе анализа технической документации производителей, которые в настоящее время осуществляют производство систем передачи извещений о пожаре на территории Российской Федерации, собрана и проанализирована информация, относящаяся к проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту систем передачи извещений о пожаре и их компонентах.

### **Анализ требований производителей к монтажу, техническому обслуживанию и ремонту систем передачи извещений о пожаре**

В настоящее время российской нормативной базе отсутствует действующий нормативный документ, регулирующий осуществление монтажа, технического обслуживания и ремонта СПИ на объектах защиты. Тем не менее СПИ обязаны быть установлены и функционировать на объектах защиты классов функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.2, Ф4.1 и Ф4.2.

На данный период времени СПИ устанавливаются и обслуживаются на объектах защиты на основании действующих технических документов производителей СПИ. В каждом конкретном случае обслуживающей организации приходится по-разному подходить к обслуживанию и ремонту СПИ исходя из требований конкретного производителя модели СПИ, установленной на объекте защиты. Также самое наблюдается и при монтаже новых СПИ ввиду отсутствия централизованных и единых требований к данному процессу.

Ряд производителей подробно описывает требования по монтажу своих СПИ и компонентов СПИ как на стену, так и на DIN-рейку, при этом ссылаясь на РД.78.145-93 «Системы и комплексы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Правила производства и приемки работ». Предъявляют требования к расположению компонентов СПИ по высоте относительно пола, потолка или боковых стен. Некоторые из производителей уделяют особое внимание длине линий связи между компонентами СПИ, а также ослаблению сигнала в кабелях фидеров. Описывают наиболее подходящие с их точки зрения антенны, применение которых позволит повысить эффективность работы СПИ, а также их расположение в пространстве.

Алгоритм осуществления технического обслуживания и ремонта представлен у большинства производителей, но не все расписывают подробно алгоритм действий, что в свою очередь несколько усложняет осуществление данных мероприятий со стороны обслуживающих организаций.

### **Заключение**

На основании проведенного анализа требований изготовителей, приведенных в технической документации, касающихся монтажа, технического обслуживания и ремонта систем передачи извещений о пожаре можно сделать вывод, что в настоящее время нормированные единообразные подходы к монтажу, техническому обслуживанию и ремонту систем передачи извещений о пожаре имеют разнородный характер, и не позволяют обеспечить безотказную работу и повышенную отказоустойчивость систем передачи извещений о пожаре на объектах защиты. Также ввиду разнородности требований производителей СПИ возникают непосредственные трудности у обслуживающих организаций и дополнительные расходы, связанные с обучением персонал, различным оборудованием и прочими расходами.

Целесообразно рассмотреть вопрос дополнения нормативной технической базы СПИ, основой которой в части стандартизации построения систем передачи извещений является Приказ МЧС России от 24 ноября 2022 года № 1173 «Об утверждении требований к проектированию систем передачи извещений о пожаре» дополнительным документом, который в свою очередь позволит минимизировать нормативную коллизию регулирующих документов, обобщить, актуализировать и централизовать технические требования в области монтажа, технического обслуживания и ремонта систем передачи извещений о пожаре.

### **Список источников**

1. Семенова У.С., Шеншин В.М. О требованиях к проектированию систем передачи извещений о пожаре // право в вооруженных силах - военно-правовое обозрение, 2022, С. 1 – 7;
2. Бочаров Р.В. Технологии связи в системах передачи извещений. // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, 2012, №1 (3);
3. Волков А.В., Кузнецов Е.А., Пронин С.П. Оценка эффективности функционирования систем передачи извещений о пожаре с объекта защиты // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов, Иваново, 2019, С. 41 – 48;
4. Баранчиков; М.К. Анализ нормативно-технических требований к системам передачи извещений о пожаре // Актуальные вопросы эксплуатации систем охраны и защищенных телекоммуникационных систем, Воронеж, 2020, С. 1 – 2.

УДК 629.3.018.2  
ББК 30.4

**Алексей Викторович Смирнов**

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», Балашиха, Россия (badcasper@gmail.com, SPIN 5844-6240, ID: 767575)

**Илья Николаевич Новиков**

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», Балашиха, Россия (novikov.9898@mail.ru, SPIN 9092-6152, ID: 1204408)

**Алексей Андреевич Погодин**

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», Балашиха, Россия (pogodin64@mail.ru, SPIN 1042-7952, ID: 1192175)

**Королева Вера Владимировна**

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», Балашиха, Россия (vera.koroleva87@mail.ru, SPIN 5121-5547, ID: 1123986)

**Иощенко Дмитрий Александрович**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (d.ioshchenko@academygps.ru, SPIN 9263-4728, ID: 767944)

**Особенности разработки и использования модуля по ремонту, обслуживанию и транспортировке беспилотных воздушных судов**

*Аннотация.* В данной статье представлен анализ использования беспилотных воздушных судов в системе МЧС России при проведении аварийно – спасательных работ в Российской Федерации. Исходя из анализа видно, что в настоящее время беспилотные воздушные суда пользуются большим спросом в деятельности МЧС России. Так как беспилотные воздушные суда являются сложными техническими средствами, требующими особые условия при осуществлении технического обслуживания и ремонта, было принято решение о разработке прототипа модуля, который будет устанавливаться на шасси транспортного средства и позволит не только производить подобные виды работ, но и транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов. Использование данного модуля позволит повысить эффективность применения БВС различного назначения, ускорить процесс ремонта и необходимого обслуживания БВС на месте осуществления работ с БВС, что существенно экономит время и средства, так как отсутствует необходимость передислокации поврежденного или неисправного БВС на ремонтные станции, также с помощью транспортного средства, на котором установлен модуль БВС, можно доставлять ремонтные комплекты в различные места осуществления деятельности БВС.

*Ключевые слова:* модуль, беспилотное воздушное средство, транспортировка беспилотных воздушных средств, ремонт, техническое обслуживание

**Aleksey V. Smirnov**

All-Russian Research Institute for Fire Protection of EMERCOM of Russia, Balashikha, Russia

**Ilya N. Novikov**

All-Russian Research Institute for Fire Protection of EMERCOM of Russia, Balashikha, Russia

**Aleksey A. Pogodin**

All-Russian Research Institute for Fire Protection of EMERCOM of Russia, Balashikha, Russia

**Vera V. Koroleva**

All-Russian Research Institute for Fire Protection of EMERCOM of Russia, Balashikha, Russia

**Dmitrii A. Ioshchenko**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia.

**Features of the development and use of the module for the repair, maintenance and transportation of unmanned aircraft**

*Abstract.* This article presents an analysis of the use of unmanned aircraft in the system of the Ministry of Emergency Situations of Russia during emergency rescue operations in the Russian



Federation. Based on the analysis, it can be seen that currently unmanned aircraft are in great demand in the activities of the Ministry of Emergency Situations of Russia. Since unmanned aircraft are complex technical means that require special conditions for maintenance and repair, it was decided to develop a prototype module that will be installed on the chassis of the vehicle and will allow not only to perform such types of work, but also transportation and storage of unmanned aircraft. The use of this module will increase the efficiency of the use of UAVs for various purposes, speed up the process of repair and necessary maintenance of UAVS at the work site, which significantly saves time and money since there is no need to relocate a damaged or faulty UAV to repair stations, also with the help of a vehicle on which the UAV module is installed, repair kits can be delivered to various places where the MENA operates.

**Keywords:** module, unmanned aerial vehicle, transportation of unmanned aerial vehicles, repair, maintenance

### **Введение**

С течением времени в профессиональной деятельности сотрудников МЧС России и других силовых ведомств идет активное применение современных технических средств, которые позволяют минимизировать трудозатраты, эффективно использовать труд сотрудников и сократить время выполнения поставленных задач, а также минимизировать риски, связанные с жизнью и здоровьем сотрудников.. Помимо всего прочего в настоящее время активное применение нашли беспилотные воздушные суда (далее - БВС), которые положительно зарекомендовали себя в профессиональной деятельности как по осуществлению мониторинга окружающей местности, проведению аварийно – спасательных работ, так и при выполнении задач, возложенных на МЧС России и другие силовые ведомства Российской Федерации. Мировой опыт применения БВС свидетельствует о возрастающей роли БВС при выполнении функциональных задач. С каждым годом количество полетов на БВС увеличивается, так с 2019 года БВС стали активно применяться в г. Москве для осуществления патрулирования дорог, мониторинга большого скопления людей и распознавания опасных преступников с помощью систем распознавания лиц. БВС нашли активное применение в горнодобывающей и археологической деятельности для сканирования местности, а также в деятельности по мониторингу за лесными ресурсами с целью обнаружения на ранних стадиях лесных пожаров. С 2015 года начались разработки пожарного БВС, который позволяет тушить пожары.

БВС являются современными техническими средствами, которые требуют особого внимания как при эксплуатации, так и при осуществлении технического обслуживания и ремонта. Осуществление процедур по техническому обслуживанию и ремонту осуществляется в специализированных помещениях, которые оснащены всем необходимым оборудованием для проведения данных процедур. Однако проведение технического обслуживания или ремонта БВС иногда необходимо провести в срочном порядке на месте осуществления работ с БВС, что является очень трудоемким процессом, так как БВС имеют множество мелких и хрупких элементов. Решением подобной задачи может стать разработка модуля по ремонту, обслуживанию и транспортировке беспилотных воздушных судов (далее – модуль), устанавливаемого на базу транспортного средства, который предоставит возможность осуществлять техническое обслуживание и ремонт БВС в любой точке дислокации. Помимо этого, данный модуль можно оснастить специализированными местами с креплениями для осуществления транспортировки и хранения БВС.

### **Разработка прототипа модуля по ремонту, обслуживанию и транспортировке беспилотных воздушных судов**

Сотрудниками ФГБУ ВНИИПО МЧС России был проанализирован опыт применения БВС в системе МЧС России, благодаря которому было сделано заключение о целесообразности разработки модуля, который будет предназначен для установки на шасси транспортного средства с типом кузова «микро-автобус» или «фургон» и будет свободно демонтируемым с

неограниченным количеством циклов, что позволит унифицировать применение данного модуля.

Проанализировав информацию о БВС, которые в настоящее время активно применяются в системе МЧС России, необходимым оборудованием для осуществления технического обслуживания и ремонта, а также о требованиях по транспортировке БВС стало понятным, что именно необходимо установить в модуль для обеспечения транспортировки БВС без их повреждений, а также для осуществления технического обслуживания и ремонта БВС.

Прототип модуля будет являться высокофункциональной передвижной станцией, которая позволит производить работы по обслуживанию, ремонту и транспортировке БВС различного назначения и различных габаритов. Модуль будет представлять собой полностью автономную обслуживающую станцию с рабочим местом внешнего пилота, системами контроля беспилотной авиационной системы, рабочим местом технического специалиста по обслуживанию и ремонту БВС. Модуль будет обеспечивать выполнение следующих видов работ: технического планового и внепланового обслуживания, ремонта различной степени сложности, зарядки аккумуляторных батарей БВС, хранение и транспортировка ремонтных комплектов БВС и беспилотных воздушных судов. Помимо этого, модуль будет выполнять функции беспилотной авиационной системы, так как состав оборудования будет позволять не только производить ремонт и обслуживание БВС, но и включать в себя средства управления (контроля) полетом одного или нескольких БВС одновременно.

Хранение и транспортировка БВС будет осуществляться как в кейсах производителей БВС, так и в собственных креплениях модуля, обеспечивая полную неподвижность во время движения транспортного средства и сохранность на всем протяжении времени в заданных условиях эксплуатации модуля.

Модуль будет предназначен для осуществления, ремонта, обслуживания и транспортировки всех типов БВС: Микро- и мини – БВС ближнего радиуса действия – взлетная масса до 5 кг, легкие БВС малого радиуса действия – взлетная масса 5 – 50 кг, легкие БВС среднего радиуса действия – взлетная масса 50 – 100 кг.

Модуль БВС будет использоваться для осуществления ремонта, обслуживания и транспортировки гражданских БВС (Гражданские БВС - используются в гражданских мирных целях и не содержат специальных «боевых» систем и вооружения).

### **Предполагаемая конструкция модуля по ремонту, обслуживанию и транспортировке беспилотных воздушных судов**

Модуль будет разделяться на две равные части в вертикальной плоскости. Первая часть модуля будет расположена с внутренней стороны салона транспортного средства и представлять собой рабочее место технического специалиста, которое оснащено выдвижным рабочим столом (на рисунке 1 под номером 1), оборудованием для осуществления функциональных действий, средствами освещения, отсеками для хранения инструментов или специального оборудования (на рисунке 1 под номером 2).

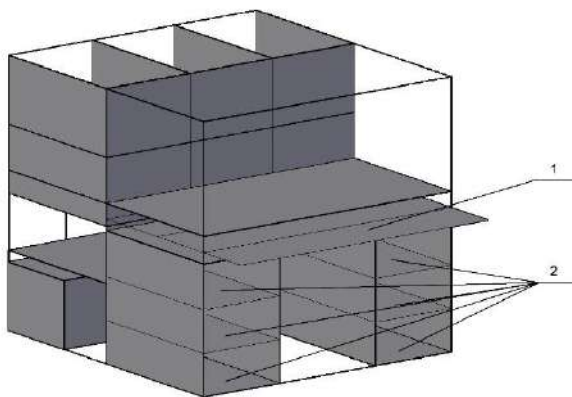


Рисунок 1 - 3D модель модуля БВС. Вид первой части модуля, расположенной с внутренней стороны салона автомобиля

Вторая часть модуля будет расположена со стороны 5 (задней) двери транспортного средства и включать в себя:

- отсеки для хранения и транспортировки БВС (на рисунке 2 под номером 3) (количество данных отсеков может меняться в зависимости от необходимости, путем установки/снятия съемных перегородок (на рисунке 2 под номером 4));
- выдвижные платформы свободного назначения в количестве не менее двух для размещения на них необходимого дополнительного оборудования (на рисунке 2 под номером 5);
- герметичный съемный металлический кейс в количестве не менее одного с несколькими изолированными друг от друга отсеками в количестве не менее двух (на рисунке 2 под номером 6).

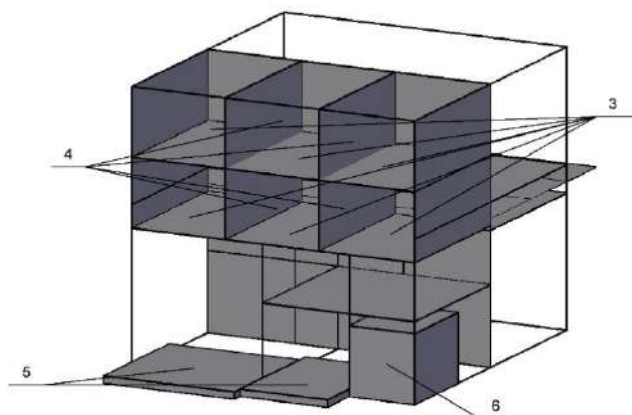


Рисунок 2 - 3D модель модуля БВС. Вид второй части модуля, расположенной с стороны 5 (задней) двери

### Заключение

Использование данного модуля будет обеспечивать транспортировку БВС, их хранение, техническое обслуживание, ремонт и эксплуатацию с помощью оборудования, установленного на модуле, повысить эффективность применения БВС различного назначения, ускорить процесс ремонта и необходимого обслуживания БВС на месте проведения работ, что существенно экономит время и средства, так как отсутствует необходимость передислокации поврежденного или неисправного БВС на ремонтные станции, так же с помощью транспортного средства, на котором установлен модуль БВС, можно доставлять ремонтные комплекты в различные места осуществления деятельности БВС.

### Список источников

1. Емельянов Р.А., Смирнов А.В., Попонин К.А., Новиков И.Н.1, Погодин А.А. Особенности использования прототипа мобильной испытательной лаборатории для проведения обязательной сертификации технических средств обеспечения транспортной безопасности // АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ материалы XXXV Международной научно-практической конференции, Москва, 2023, С. 687 – 691;
2. Абрамов М.М. Новые и перспективные направления применения беспилотных летательных аппаратов // Системный анализ, управление и обработка информации, Санкт-Петербург, С. 227 – 232;
3. Деева А.С. К вопросу о применении беспилотных пожарных летательных аппаратов (БПЛА или дронов) в чрезвычайных ситуациях // Уфимский университет науки и технологий, Уфа, С 1 – 7;
4. Методические рекомендации по применению беспилотных авиационных систем ближнего действия малого класса в интересах МЧС России, утвержденные заместителем Министра МЧС России А.П. Чуприян 25.01.2016 № 2-4-71-4-9.

**Владимир Петрович Сорокоумов**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (bugai21@bk.ru, SPIN :8633-6398 ID: 441293)

### **Некоторые аспекты эксплуатации пожарных автомобилей с превышенным сроком службы**

*Аннотация.* В статье представлены основные тенденции эксплуатации пожарных автомобилей с превышенным сроком службы. Критерии влияющие на эксплуатацию пожарного пожарного автомобиля зависящие от надежной работы механизмов и систем. Элементы зависящие от безотказности, долговечности и сохраняемости основных элементов автомобиля. Представлен марочный состав парка пожарных автомобилей. Представлен возрастной состав парка пожарных автомобилей. Основные направления решения проблемы устаревшей пожарной техники на современном этапе.

*Ключевые слова:* пожарные автомобили, эксплуатация, срок службы, парк пожарных автомобилей.

**Vladimir Petrovich Sorokoumov**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

### **Some aspects of the operation of fire trucks with an extended service life**

*Annotation.* The article presents the main trends in the operation of fire trucks with an extended service life. Criteria affecting the operation of a fire truck depend on the reliable operation of mechanisms and systems. The elements depend on the reliability, durability and safety of the main elements of the car. The vintage composition of the fleet of fire trucks is presented. The age composition of the fire truck fleet is presented. The main directions of solving the problem of outdated fire equipment at the present stage.

*Keywords:* fire trucks, operation, service life, fleet of fire trucks.

Выполнение поставленной задачи при чрезвычайной ситуации напрямую зависит от исправности технического средства. Исправность пожарного автомобиля зависит от надежной работы механизмов и систем. В свою очередь эти элементы зависят от безотказности, долговечности и сохраняемости основных элементов автомобиля. Рассмотрим проблемы эксплуатации мобильных средств пожаротушения с превышенным сроком службы. Возрастной состав парка пожарных автомобилей представлен на Рис.1. Наибольший процент составляют пожарные автомобили со сроком службы более 20 лет. На основании исследований [1] доля пожарных автомобилей со сроком службы свыше 20 лет составляет 43 %. Если учесть проведение капитального ремонта, делаем вывод, что парка пожарных автомобилей стареет.

Марочный состав парка пожарных автомобилей представлен на Рис. 2. Эксплуатируются устаревшие шасси ГАЗ-66, УРАЛ-375 (Рис.3), что затрудняет проведение технического обслуживания и ремонта.

На сегодняшний день списание технического средства производится согласно Приказа МЧС России от 30 августа 2019г. № 446. В этом документе дан порядок согласования решения о списании федерального движимого имущества и особо ценного движимого имущества, закрепленного на праве оперативного управления за территориальными органами МЧС России и учреждениями, находящимися в ведении МЧС России. Решение о списании феде-

рального движимого имущества, закрепленного на праве оперативного управления за территориальными органами МЧС России (далее – ТО

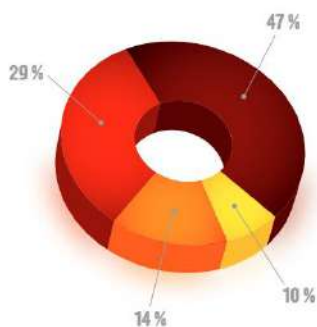


Рисунок 1 - Возрастной состав парка пожарных автомобилей.

■ – до 5 лет; ■ – 6-10 лет; ■ – 11-20 лет; ■ – свыше 20 лет

МЧС России), балансовая стоимость на момент принятия решения о списании которого равна или превышает 500 тысяч рублей, то МЧС России согласовывают с центральным аппаратом МЧС России (далее - ЦА МЧС России).

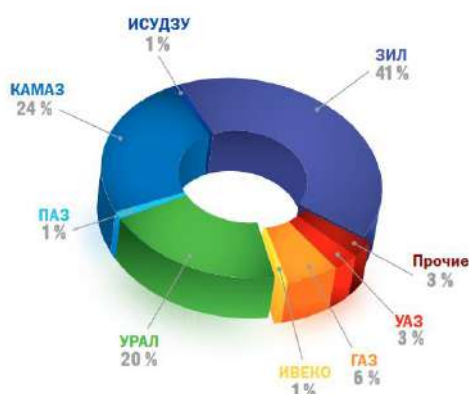


Рисунок.2 - Марочный состав парка пожарных автомобилей

В Постановлении Правительства РФ от 23.10.1993 N 1090 (ред. от 02.06.2023) "О Правилах дорожного движения" указано, что техническое состояние и оборудование участвующих в дорожном движении транспортных средств в части, относящейся к безопасности дорожного движения и охране окружающей среды, должно отвечать требованиям соответствующих технических регламентов, стандартов, правил и руководств по их технической эксплуатации.

Данный нормативный документ дает право использовать техническое средство в исправном состоянии неограниченное время. Таким образом срок службы пожарного автомобиля получается неограниченным. Возникает вопрос о высокой вероятности отказа основных элементов во время его эксплуатации и невыполнении задачи по спасению людей и материальных ценностей.

На основании полученных результатов исследования проблемы, можно сделать вывод о том, что в целях организации процесса эксплуатации пожарных автомобилей с высоким сроком службы необходимо:

- 1) внести изменения в действующие нормативные правовые акты, регламентирующие вопросы срока службы пожарных автомобилей;
- 2) произвести уточнение нормативов положенности пожарных автомобилей.



Рисунок 3 - Автомобили ГАЗ-66, УРАЛ-375

Можно отметить, что сегодня определена значимость актуальности вопроса реструктуризации парка пожарных автомобилей МЧС России и определены направления работы, связанные с совершенствованием нормативного обеспечения.

#### Список источников

1. Логинов В. И., Пичугин А. И., Старцев В. И., Кузнецов Ю. С., Мичудо Д. Г., Навценя Н. В., Яковенко К. Ю. О необходимости реструктуризации возрастного состава парка основных пожарных автомобилей. Внедрение новых моделей пожарных автомобилей при формировании структуры обновленного парка // Актуальные вопросы пожарной безопасности. 2019. № 2 (2). С. 48–59.
2. Пожарная техника вчера, сегодня, завтра. Пожарное дело. – 2004. - №12 - с. 10-12.
3. Яковенко Ю.Ф. Россия: Пожарная охрана на рубеже веков. - Тверь: Сивер, 2004. – 208 с.
4. Положение по сбору информации о надёжности пожарных автомобилей в условиях эксплуатации. М. ВНИИПО, 1991, -30 с.
5. Положение по сбору информации о надёжности пожарных автомобилей в условиях эксплуатации. - Отчёт ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2004.
6. «Проведение исследований повышения готовности пожарно-спасательной техники с использованием динамической оптимизационной модели»: отчет о НИР: № 6340/ФГБУ ВНИИПО; рук. Логинов В.И., 2015, 65 с.

УДК 614.84  
ББК 68.923, 38.96

**Стрельцов Олег Васильевич**

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», Балашиха, Россия (otdel\_1\_3@mail.ru, SPIN 2655-6108, ID: 760431)

**Кондашов Андрей Александрович**

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», Балашиха, Россия (otdel\_1\_3@mail.ru, SPIN 2248-9764, ID: 102556)

**Бобринев Евгений Васильевич**

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», Балашиха, Россия (otdel\_1\_3@mail.ru, SPIN 7690-7389, ID: 748201)

**Удавцова Елена Юрьевна**

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», Балашиха, Россия (otdel\_1\_3@mail.ru, SPIN 1125-8841, ID: 561477)

**Маторина Ольга Сергеевна**

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», Балашиха, Россия (otdel\_1\_3@mail.ru, SPIN 9823-4458, ID: 953884)

**Статистика расхода воды при тушении пожаров на объектах промышленности  
в различных отраслях производства**

*Аннотация.* Рассмотрены статистические показатели тушения пожаров на объектах промышленности в различных отраслях производства. Показано, что больше всего основных пожарных автомобилей привлекалось к тушению пожаров, в котором участвовали подразделения объектовой пожарной охраны (в среднем 15,9 пожарных автомобилей на 100 пожаров) и частной пожарной охраны (11,9 автомобилей на 100 пожаров), наименьшее количество пожарных автомобилей – к тушению пожаров, в котором участвовали подразделения добровольной пожарной охраны (1,3 автомобиля на 100 пожаров). Наибольший расход воды зарегистрирован для пожаров, в которых участвовали подразделения ведомственной пожарной охраны (в среднем 13,8 л/с на один пожаров) и объектовой пожарной охраны (12,0 л/с), наименьший расход воды – для пожаров, в которых участвовали подразделения ФПС (8,4 л/с) и ППС (8,6 л/с).

*Ключевые слова:* пожаротушение, подразделения пожарной охраны, основные пожарные автомобили, расход воды

**Oleg V. Streltsov**

Federal State-Financed Establishment «All-Russian Research Institute for Fire Protection of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters» (FGBU VNIPO of EMERCOM of Russia), Balashikha, Russia

**Andrey A. Kondashov**

Federal State-Financed Establishment «All-Russian Research Institute for Fire Protection of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters» (FGBU VNIPO of EMERCOM of Russia), Balashikha, Russia

**Evgeny V. Bobrinev**

Federal State-Financed Establishment «All-Russian Research Institute for Fire Protection of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters» (FGBU VNIPO of EMERCOM of Russia), Balashikha, Russia

**Elena Yu. Udavtsova**

Federal State-Financed Establishment «All-Russian Research Institute for Fire Protection of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters» (FGBU VNIPO of EMERCOM of Russia), Balashikha, Russia

**Olga. S. Matorina**

Federal State-Financed Establishment «All-Russian Research Institute for Fire Protection of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters» (FGBU VNIPO of EMERCOM of Russia), Balashikha, Russia



## Statistics of water consumption during fire extinguishing at industrial facilities in various industries

**Abstract.** Statistical indicators of fire extinguishing at industrial facilities in various industries are considered. It is shown that most of the main fire trucks were involved in extinguishing fires, in which units of the object fire protection participated (on average 15.9 fire trucks per 100 fires) and private fire protection (11.9 cars per 100 fires), the smallest number of fire trucks – in extinguishing fires, in which units of the voluntary fire protection participated (1.3 a car for 100 fires). The highest water consumption was registered for fires in which departmental fire protection units participated (on average 13.8 l/s per fire) and facility fire protection (12.0 l/s), the lowest water consumption was for fires in which FPS units participated (8.4 l/s) and PPP (8.6 l/sc).

**Keywords:** fire fighting, fire protection units, main fire trucks, water consumption

Установление потребности в воде для пожаротушения имеет центральное значение для деятельности пожарных служб, поскольку оно лежит в основе выбора и распределения ресурсов.

Данные о расходе воды на наружное пожаротушение используются при определении состава сил и средств оперативных подразделений пожарной охраны, составлении планов тушения пожаров, определении требований к системам наружного противопожарного водоснабжения [1-6].

В настоящем исследовании проанализированы распределения участников тушения пожаров по среднему количеству основных пожарных автомобилей и расходу воды на объектах промышленности за период 2020-2022 гг. Статистические данные о пожарах на объектах промышленности, получены из официальной статистической информации по пожарам и их последствиям [7].

На тушение пожаров на объектах производственного назначения в среднем привлекается 2,9 основных пожарных автомобиля целевого применения в расчете на 100 пожаров. На рис. 1 приведено распределение участников тушения пожаров по среднему количеству основных пожарных автомобилей целевого применения, привлекавшихся к тушению пожара.

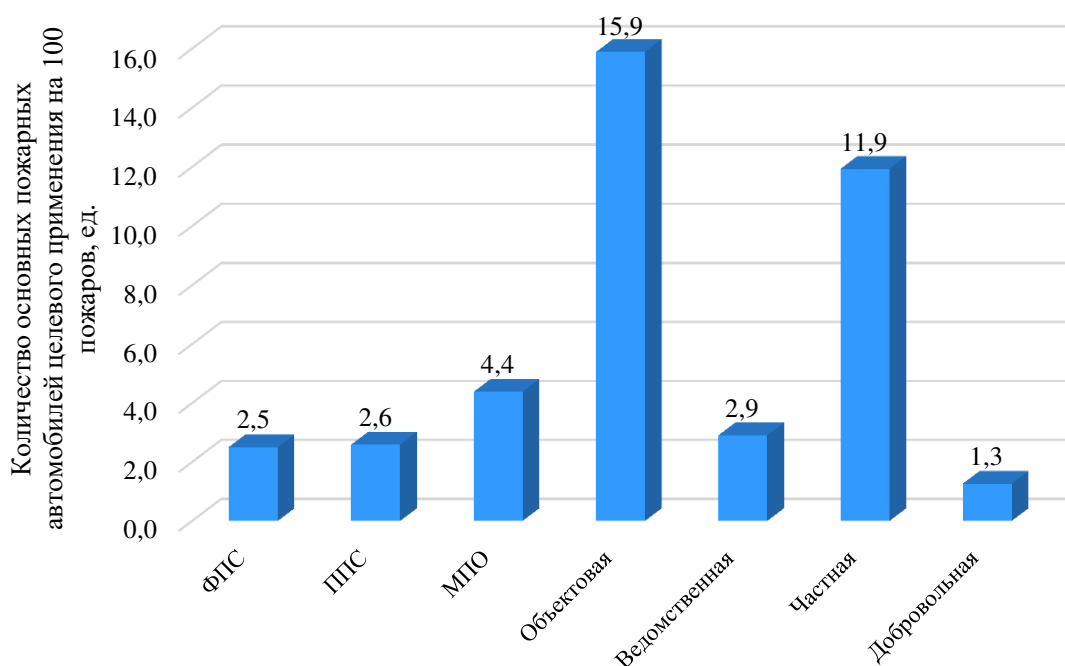


Рисунок 1 - Распределение участников тушения пожаров по среднему количеству основных пожарных автомобилей целевого применения, привлекавшихся к тушению пожара



Больше всего основных пожарных автомобилей привлекалось к тушению пожаров, в котором участвовали подразделения объектовой пожарной охраны (в среднем 15,9 пожарных автомобилей на 100 пожаров) и частной пожарной охраны (11,9 автомобилей на 100 пожаров), наименьшее количество пожарных автомобилей – к тушению пожаров, в котором участвовали подразделения добровольной пожарной охраны (1,3 автомобиля на 100 пожаров).

На рис. 2 показано распределение отраслей производства по среднему количеству основных пожарных автомобилей целевого применения, привлекавшихся к тушению пожара. Больше всего пожарных автомобилей привлекалось к тушению пожаров на объектах химической и нефтехимической промышленности (в среднем 36,9 автомобилей на 100 пожаров), судостроения и судоремонта (20,5 автомобилей на 100 пожаров) и черной металлургии (10 автомобилей на 100 пожаров). Меньше всего – на объектах сельского хозяйства и электроэнергетики (в среднем по 0,5 автомобиля на 100 пожаров), строительства (1,3 автомобиля) и транспорта (2 автомобиля).

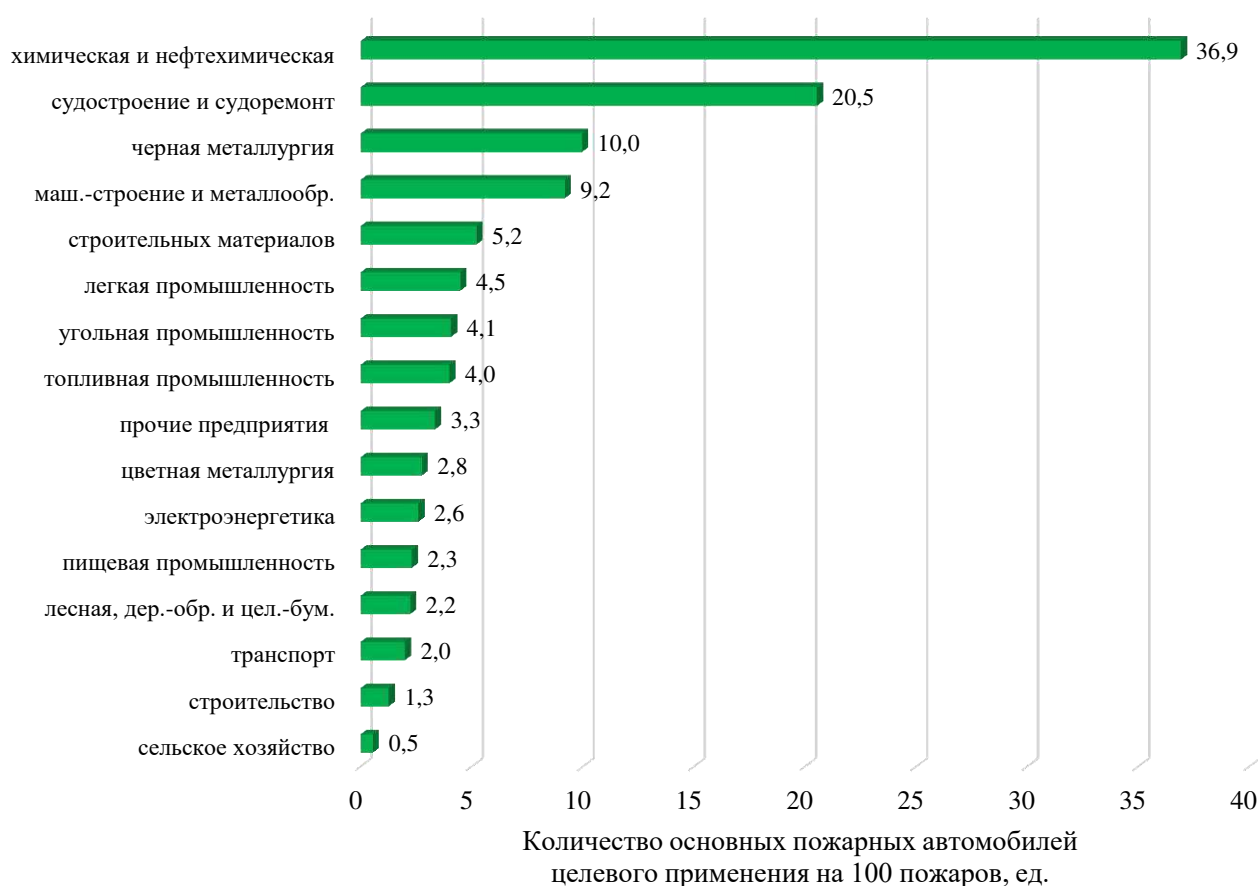


Рисунок 2 - Распределение отраслей производства по среднему количеству основных пожарных автомобилей целевого применения, привлекавшихся к тушению пожара

На рис. 3 приведено распределение участников тушения пожаров по среднему расходу воды на один пожар.

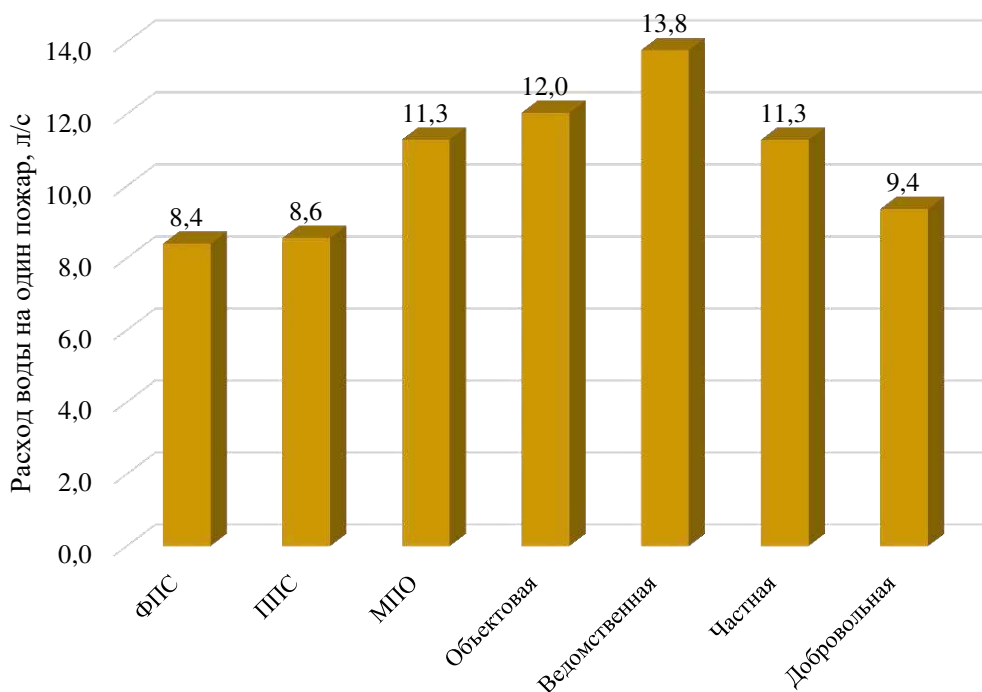


Рисунок 3 - Распределение участников тушения пожаров по среднему расходу воды на один пожар

Наибольший расход воды зарегистрирован для пожаров, в которых участвовали подразделения ведомственной пожарной охраны (в среднем 13,8 л/с на один пожаров) и объектовой пожарной охраны (12,0 л/с), наименьший расход воды – для пожаров, в которых участвовали подразделения ФПС (8,4 л/с) и ППС (8,6 л/с).

На рис. 4 приведено распределение отраслей производства по среднему расходу воды на один пожар. Наибольший средний расход воды зарегистрирован на объектах химической и нефтехимической промышленности (в среднем 14,6 л/с на один пожар), легкой промышленности (11,9 л/с), лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности (11,9 л/с). Наименьший средний расход отмечается на объектах электроэнергетики (5,3 л/с), строительства (6,2 л/с), угольной промышленности (6,6 л/с).

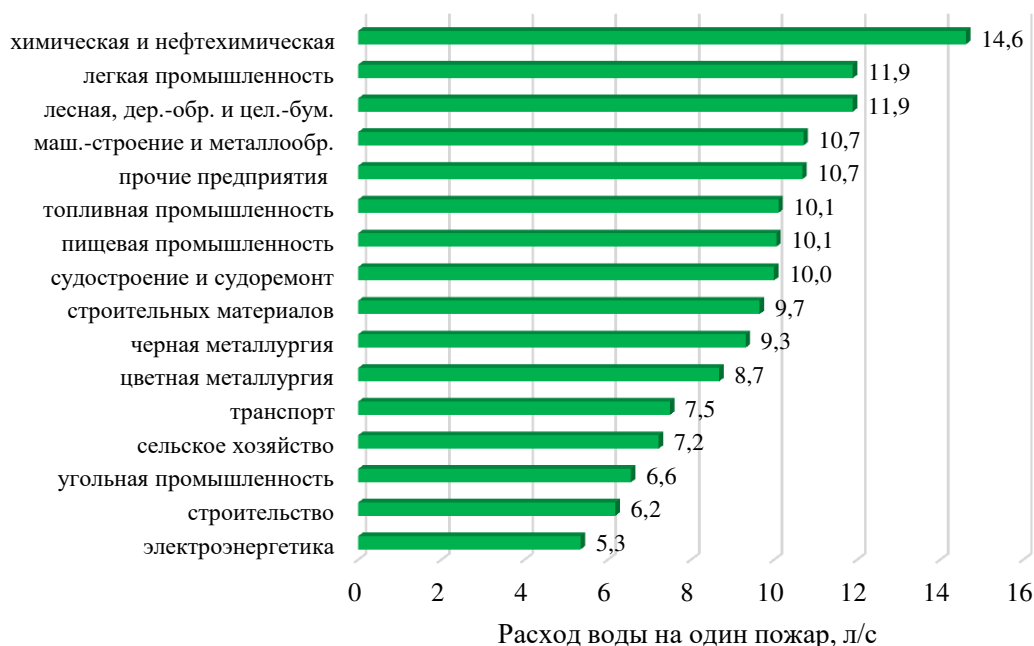


Рисунок 4 - Распределение отраслей производства по среднему расходу воды на один пожар

Полученные в настоящей работе результаты могут быть использованы для актуализации требований свода требований к системам водоснабжения, используемых для противопожарных целей, что позволит повысить эффективность действий подразделений пожарной охраны при тушении пожаров.

#### Список источников

1. Бараковских, С.А. Совершенствование способов тушения пожаров в условиях неудовлетворительного противопожарного водоснабжения / С.А. Бараковских, Е.А. Карама // Техносферная безопасность. – 2018. – № 4 (21). – С. 26-29.
2. Седнев, В.А. Предложения по обеспечению устойчивого противопожарного водоснабжения сельских населенных пунктов в условиях воздействия природных пожаров / В.А. Седнев, Н.В. Тетерина, А.В. Смуров // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. – 2016. – № 1-1 (7). – С. 176-180.
3. Kieliszek, S. Selected Problems of Water Supply Systems for Firefighting Purposes in High Residential Buildings / S. Kieliszek, T. Drzymala // Bezpieczenstwo i Technika Pozarnicza. – 2016. – Vol. 43, No. 3. – P. 195-198. – DOI 10.12845/bitp.43.3.2016.17.
4. Bonneau, A. Water supply performance and fire suppression during the world trade center disaster / A. Bonneau, T. D. O'rourke, M. C. Palmer // Journal of Infrastructure Systems. – 2010. – Vol. 16, No. 4. – P. 264-272. – DOI 10.1061/(ASCE)IS.1943-555X.0000028.
5. Кондашов, А.А. Анализ расхода воды при тушении пожаров на объектах разных классов функциональной пожарной опасности. / А.А. Кондашов, Е.В. Бобринев, Е.Ю. Удавцова, С.И. Рюмина // Безопасность техногенных и природных систем. 2023;7(4):30–39.
6. Маштаков, В.А. Влияние нарушений противопожарного водоснабжения в крупных пожарах в Российской Федерации в 2010-2021 годах / В.А. Маштаков, Е.В. Бобринев, Е.Ю. Удавцова [и др.] // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов: Материалы X всероссийской научно-практической конференции. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2023. – С. 357-361.
7. Об утверждении Регламента работы в информационной системе «Автоматизированная аналитическая система поддержки и управления контрольно-надзорными органами МЧС России». Приказ МЧС России от 04.10.2022 № 954. URL: <https://fireman.club/normative-documents/prikaz-mchs-rossii-954-ot-04-10-2022-ob-utverzhdanii-reglamenta-raboty-v-informacionnoj-sisteme/> (дата обращения: 11.12.2023).

УДК 614.843.4  
ББК 68.923.1

**Федотов Илья Олегович**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (ilafedotov367@gmail.com, SPIN 9462-7756, ID: 1122415)

**Меженев Владимир Алексеевич**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (mezhenov2016@mail.ru, SPIN 3283-3774, ID: 1052357)

**Лебедев Алексей Николаевич**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (a.lebedev@academygprs.ru, SPIN 6402-0470, ID: 1107195)

**Кулешов Максим Сергеевич**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (skorpiomaks87@ya.ru)

**Королев Станислав Николаевич**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (stas\_korolev\_1996@mail.ru, SPIN 3318-7226, ID: 1212074)

**Исследование стандартов и нормативных документов,  
устанавливающих требования к генераторам пены**

*Аннотация.* В статье авторами проведен анализ технических характеристик генераторов пены различной кратности, выявлены существующие стандарты, регулирующие параметры генераторов средней и низкой кратности, применяемых в подслоном тушении резервуаров. Однако выявлено, что существующие методологии тестирования не соответствуют физическим аспектам процесса образования пены, особенно в отношении генераторов пены высокой кратности, для которых отсутствуют соответствующие требования.

*Ключевые слова:* пена, генератор пены, подслоное тушение, нормативные акты.

**Ilya O. Fedotov**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Vladimir A. Mezhenov**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Alexey N. Lebedev**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Maxim S. Kuleshov**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Stanislav N. Korolev**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Research of standards and regulatory documents establishing requirements for foam generators**

*Abstract.* In the article, the authors analyzed the technical characteristics of foam generators of various multiplicities, identified existing standards governing the parameters of medium and low multiplicity generators used in sublayer extinguishing of tanks. However, it was revealed that the existing testing methodologies do not correspond to the physical aspects of the foam formation process, especially with regard to high-frequency foam generators, for which there are no corresponding requirements.

*Keywords:* foam, foam generator, sublayer extinguishing, regulations.

На текущий момент выделяются следующие нормативные документы, в которых устанавливаются стандарты для генераторов пены:

ГОСТ Р 53251-2009 – "Техника пожарная. Стволы пожарные воздушно-пенные. Общие технические требования. Методы испытаний"<sup>13</sup>.

ГОСТ Р 53290-2009 – "Техника пожарная. Установки пенного пожаротушения. Генераторы пены низкой кратности для подслоного тушения резервуаров. Общие технические требования. Методы испытаний"<sup>14</sup>.

ГОСТ Р 50409-92 – "Генераторы пены средней кратности. Технические условия"<sup>15</sup>.

Из представленных документов видно, что на данный момент существует три нормативных акта. При этом два из них регламентируют производство и испытания генераторов пены низкой кратности, в то время как один нормативный документ устанавливает стандарты для генераторов пены средней кратности.

Таким образом, на сегодняшний день отсутствуют нормативно утвержденные требования к генераторам пены высокой кратности. Также стоит отметить, что в ГОСТе указана ограниченная номенклатура типоразмеров генераторов.

В таблице 1 представлены типоразмеры генераторов средней кратности.

Таблица 1 – Типоразмеры генераторов средней кратности

	Значения для типоразмера		
	ГПС-200	ГПС-600	ГПС-2000
Производительность по пене, л/с	200	600	2000
Расход 4-6% раствора пенообразователя типа ПО-1Д, л/с	1,6-2,0	4,8-6,0	16,0-20,0
Давление перед распылителем, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0,4-0,6		
Кратность пены	100±30		
Дальность подачи пены, м, не менее	10		13
Высота подачи пены, м, не менее	3	5	6
Габаритные размеры, мм, не более:			
Длина	485	610	1060
Высота	230	353	510
Масса, кг, не более	2,4	4,45	13

Таблица 1 жестко ограничивает возможности развития генераторов пены средней кратности, оставляя производителям ограниченные рамки согласно требованиям нормативных документов. В настоящее время компании вынуждены соответствовать этим стандартам.

Что касается требований к средствам подачи пены низкой кратности, здесь также существуют узкие границы, которые ставят ограничения на потенциальное развитие, как показано в Таблице 2.

<sup>13</sup> ГОСТ Р 53251-2009 – «Техника пожарная. стволы пожарные воздушно-пенные. Общие технические требования. Методы испытаний».

<sup>14</sup> ГОСТ Р 53290-2009 – «Техника пожарная. Установки пенного пожаротушения. Генераторы пены низкой кратности для подслоного тушения резервуаров. Общие технические требования. Методы испытаний».

<sup>15</sup> ГОСТ Р 50409-92 – «Генераторы пены средней кратности. Технические условия».

Таблица 2 – Типоразмеры стволов воздушно-пенных

Показатель	Тип ствола			
	СВП	СВПК-2	СВПК-4	СВПП-8
1. Рабочее давление, МПа (кгс·см <sup>2</sup> )	0,4-0,6 (4,0-6,0)	0,4-0,6 (4,0-6,0)	0,4-0,6 (4,0-6,0)	0,4-0,6 (4,0-6,0)
2. Расход раствора пенообразователя, л·с не менее	5,0	2,5	5,0	14,0
3. Кратность пены, не менее - низкая - средняя	7	9 50	9 50	9 -
4. Дальность струи пены (по крайним каплям), м, не менее - низкой кратности - средней кратности	28 -	17 9	26 9	28 -
5. Условный проход соединительной головки	70	50	70	70

Что касается высоконапорных пеногенераторов, стандарт устанавливает требования к этому техническому изделию, при этом ограничения для производителей не столь строги. Высоконапорные пеногенераторы классифицируются в зависимости от расхода раствора пенообразователя, конструкции соединительных устройств и наличия дополнительных устройств.

Расход пенообразователя: Высоконапорные пеногенераторы разделяются на типоразмеры в соответствии с установленными техническими параметрами.

Конструкция соединительных устройств: Высоконапорные пеногенераторы могут быть легкоразъемными переносными или стационарными с фланцевыми соединениями.

Дополнительные устройства: Генераторы могут быть:

- без дополнительных устройств;
- с пеносмесителями;
- с обратным клапаном на линии подачи воздуха;
- с обратным клапаном для предотвращения слива горючего через генератор.

Такой подход позволяет производителям высоконапорных пеногенераторов более свободно разрабатывать и производить устройства в соответствии с разнообразными потребностями и требованиями рынка.

В таблице 3 представлены характеристики высоконапорных пеногенераторов

Таблица 3 – Характеристики высоконапорных пеногенераторов

Параметр	Значение параметра
Рабочее давление. МПа (кгс·см <sup>2</sup> ), не менее*	0,9±0,1
Коэффициент преобразования давления, %, не менее:	
- для резервуаров высотой до 12 м	30
- резервуаров высотой 12 м и выше	40
Производительность генератора по раствору пенообразователя, л·с <sup>-1</sup> , не менее	10
Кратность пены, не менее	4
* Согласно технической документации производителя, но не менее 0,8 МПа	

Генераторы подслонного пожаротушения подчиняются строгим техническим требованиям, определенным соответствующей технической документацией. Эти требования включают в себя следующие аспекты:

Гидравлическое давление: Высоконапорные пеногенераторы должны выдерживать гидравлическое давление, превышающее максимальное рабочее давление, указанное в технической документации, в 1.5 раза, но не менее 1.5 МПа.

Устойчивость к климатическим воздействиям: Генераторы должны соответствовать исполнениям У, ХЛ, М или Т для категории размещения 1 по ГОСТ 15150, обеспечивая надежную работу в различных климатических условиях.

Устойчивость к коррозии: Детали генераторов из некоррозионно-стойких материалов должны иметь защитные покрытия в соответствии с требованиями, обеспечивая долговечность и стойкость к коррозии.

Качество поверхности: Поверхность генераторов должна быть без вмятин и других повреждений. Сварные швы не должны содержать посторонних включений, наплывов, непроваров, прожогов или подрезов.

Качество литых деталей: Литые детали не должны иметь трещин, посторонних включений и других дефектов, влияющих на прочность, герметичность и внешний вид. Раковины на поверхностях литых деталей допускаются только при определенных размерах.

Касательно генераторов пены высокой кратности, нормативные документы на данный момент отсутствуют. Идентификация пеногенераторов производится по их кратности пены, разделенной на три основных категории: низкая (до 20), средняя (от 20 до 200) и высокая (более 200).

Отмечается, что для определения кратности пены средней кратности используется специфичная методика с использованием напорного рукава и генератора ГПС-100, в то время как для генераторов пены высокой кратности отсутствуют конкретные требования к оценке кратности в существующих документах.

Для получения пены низкой кратности производится подача рабочего раствора на ствол низкой кратности под давлением  $(0,60 + 0,01)$  МПа. Затем измеряется время заполнения емкости, которое составляет  $(25 + 5)$  секунд. С использованием линейки с пределом измерения 100 см определяется высота пены  $H$  с погрешностью до 1 см. Объем пены низкой кратности  $V$  вычисляется согласно следующей формуле:

$$V = H \frac{\pi \cdot d^2}{4} \quad (1)$$

где:

$H$  – высота пены, см;

$d$  – диаметр емкости для сбора пены, см;

Кратность пены вычисляется по формуле:

$$K = \frac{V_{п}}{V_{р}} \quad (2)$$

где:

$V_{п}$  – объем пены,  $\text{дм}^3$ ;

$V_{р}$  – объем раствора пенообразователя,  $\text{дм}^3$ .

Для оценки устойчивости пены низкой и средней кратности используется показатель времени выделения из пены 50% массы раствора. Результаты испытаний принимаются за среднеарифметическое трех параллельных определений. Допустимое расхождение между результатами наиболее отличающихся определений с доверительной вероятностью 0,95 не должно превышать 10% от среднего значения.

Для генераторов пены высокой кратности процесс определения кратности включает подачу рабочего раствора под давлением  $(0,50 + 0,01)$  МПа в напорный рукав с генератором пены высокой кратности. Затем, после получения устойчивой пенной струи, наполняется емкость для сбора пены, которая затем взвешивается. Кратность пены высокой кратности вычисляется по формуле (2). Показатель устойчивости определяется как время выделения из пены 50% массы раствора.

Однако следует отметить, что эти методики не всегда являются полностью легитимными, так как не предусмотрено конкретное требование к типу используемого пенообразователя. Кроме того, при оценке генераторов средней кратности используется не сам генератор, подтвержденный испытаниями, а пенообразователь. Эти нюансы могут влиять на точность исследований и их применимость в различных условиях.

После проведения анализа технических характеристик генераторов пены можно сделать вывод, что на текущий момент существуют стандарты, регулирующие параметры генераторов средней кратности (200, 600, 2000) и генераторов низкой кратности, применяемых для подслоного тушения резервуаров. однако существующие методологии тестирования не являются легитимными и не соответствуют физическим аспектам процесса образования пены различной кратности. в отношении генераторов пены высокой кратности требования вообще отсутствуют.

Требуется разработка новых стандартов для генераторов пены низкой и высокой кратности, включая те, которые применяются в автоматизированных установках противопожарной техники (АУПТ), а также генераторов средней кратности с уникальными характеристиками, не учтенными в существующих стандартах. кроме того, необходимо разработать методику для оценки этих параметров перед выпуском соответствующей продукции на рынок.

Для успешной разработки методики предлагается выполнить следующие шаги:

- разработать унифицированный пенообразователь для проведения испытаний генераторов пены;
- определить оптимальные температурные режимы испытаний с учетом различных климатических условий;
- установить стандартные параметры напора и расхода для обеспечения согласованных условий тестирования;
- разработать методы оценки ключевых характеристик, таких как дальность подачи, кратность, растекание и толщина слоя пены.

#### **Список источников**

1- Актуальные вопросы совершенствования пенного пожаротушения горючих жидкостей / В.В. Агафонов, Е.Е. Архипов, Н.П. Копылов, С.Н. Копылов, Д.С. Плаксина // Актуальные проблемы пожарной безопасности: тез. докл. XXVII науч.-практ. конф., посвященной 25-летию МЧС России. Москва: ВНИИПО, 2015. Ч. 3. С. 167–174.

2- Баранов Е.В. Перспективы развития пенного пожаротушения // Актуальные проблемы пожарной безопасности: материалы XXXIII Междунар. науч.-практ. конф., посвященной Году науки и технологий. Москва: ВНИИПО, 2021. С. 327–329.



ГСНТИ 614.8  
УДК 614.841.2  
ББК 30в6

**Халиков Ринат Валерьевич<sup>1</sup>, Осман Дмитрий Висамович<sup>2</sup>, Ковалёв Артур Валентинович<sup>3</sup>, Сасиков Осман Олегович<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (rinathal@icloud.com, SPIN 2007-4793, ID: 1045928);

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (dimaosman178@gmail.com).

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (arturikkovaliov03@mail.ru).

<sup>4</sup> ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (osmansasikov6@gmail.com).

### **Разработка образцов пожарной техники для тушения пожаров в современных условиях**

**Аннотация.** В работе проанализированы основные сложности, возникающие при тушении пожаров в городской местности. Определены направления модернизации пожарно-спасательной техники с учетом современных условий. Проанализированы элементы пожарно-спасательной техники, нуждающиеся в доработке и совершенствовании. Для обеспечения эффективного пожаротушения предложен образец мобильной пожарной техники в целях решения задач, поставленных перед подразделениями пожарной охраны МЧС России.

**Ключевые слова:** пожарная техника, тушение пожаров, разработка, мобильные средства пожаротушения.

**Rinat V. Khalikov<sup>1</sup>, Dmitry V. Osman<sup>2</sup> Artur V. Kovaliov<sup>3</sup> Osman O. Sasikov<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

<sup>2</sup> State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

<sup>3</sup> State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

<sup>4</sup> State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

### **Development of fire fighting equipment samples in modern conditions**

**Abstract.** The paper analyzes the main difficulties encountered in extinguishing fires in urban areas. The directions of modernization of fire and rescue equipment have been determined, taking into account modern conditions. The elements of fire and rescue equipment in need of refinement and improvement are analyzed. To ensure effective fire extinguishing, a sample of mobile fire fighting equipment has been proposed in order to solve the tasks assigned to the fire protection units of the Ministry of Emergency Situations of Russia.

**Key words:** fire fighting equipment, fire extinguishing, development, mobile fire extinguishing equipment.

Тушение современных пожаров может быть сложной задачей из-за множества факторов, включая тип пожара, его интенсивность и место возникновения. Современные пожары часто связаны с горючими материалами, такими как пластмассы, электроника и химикаты, которые могут выделять токсичные пары или газы при горении. Это делает использование

традиционных методов пожаротушения, таких как вода или пена, неэффективным или даже опасным для пожарных [1, 2].

Также современные здания часто имеют сложную структуру и включают в себя большое количество легковоспламеняющихся материалов, что затрудняет тушение пожара. Кроме того, пожары в высотных зданиях или на промышленных объектах могут требовать специализированного оборудования и обученного персонала для их тушения.

Пожары на транспорте, особенно на самолетах и кораблях, также представляют особую сложность из-за наличия большого количества горючих материалов и быстрого распространения огня. В таких случаях часто требуется сочетание различных методов тушения, таких как огнетушащие порошки или углекислый газ, для эффективного подавления пожара.

В целом, сложность тушения современных пожаров обусловлена применением новых материалов и технологий, что делает процесс тушения более трудным, опасным и требующим специализированных навыков и оборудования.

Примером такого современного пожара является: пожар на складе Wildberries в Пушкинском районе Санкт-Петербурга, где по приблизительным данным сумма убытков составляет 3 миллиарда рублей.



Рисунок 1- Горящий склад Wildberries

Для проведения анализа была использована выборка из 5 пожарных автомобилей, таких как (АЦ 4,0-40; АЦ 3,0-40; АЦ-1,0-40; АЦ-40/63Б; АЦ-5,0-40) на таких базовых шасси как: (КамАЗ 43116; КамАЗ 4326ВЛ; ГАЗ 3308; ЗИЛ 130);эксплуатируемых в различных регионах России.

Результаты нашего анализа следующие:

**Недостаточная мощность двигателя:** Большинство автомобилей в выборке имеют двигатели с недостаточной мощностью для быстрого реагирования на пожарные ситуации. Это может привести к задержкам в прибытии к месту пожара и ограничить возможности эффективного тушения.

**Ограниченная емкость бака для воды или пены:** Многие пожарные автомобили обладают ограниченной емкостью баков для воды или пены, что ограничивает время, в течение которого пожарные могут работать без необходимости постоянной подачи воды.

**Отсутствие современных технологических решений:** Большинство автомобилей не оборудованы современными технологическими решениями, такими как автоматические системы пожаротушения или системы дистанционного управления. Это уменьшает эффективность и безопасность операций пожарной охраны.

Исходя из результатов анализа выборки можно сделать вывод о том, что существующие образцы пожарной техники в России не могут в полной мере удовлетворить потребности пожарной охраны. Недостаточная мощность двигателей, ограниченная емкость баков для воды или пены, а также отсутствие современных технологических решений ограничивают эффективность и безопасность работы пожарной службы.

Для решения выявленных проблем рекомендуется провести модернизацию существующих пожарных автомобилей или разработать новые модели, которые бы обладали повышенной мощностью двигателя, увеличенной емкостью баков для воды или пены, а также внедрить современные технологические решения для повышения эффективности и безопасности операций пожарной охраны в России [3].

1. Увеличенный объем цистерны для воды: для эффективного тушения пожара на складе Валдберис в Санкт-Петербурге, необходимо увеличить объем цистерны с водой на пожарном автомобиле. Это позволит увеличить время тушения и снизить количество дозаправок в процессе работы.

2. Усовершенствованная система пожаротушения: Необходимо установить более современную и эффективную систему пожаротушения, которая позволит быстрее и качественнее справляться с огнем.

3. Улучшенная система навигации: Оснащение пожарного автомобиля усовершенствованной системой навигации позволит пожарным быстрее находить источник возгорания и принимать правильные решения в процессе тушения.

4. Усиленная подвеска: Усовершенствованное шасси пожарной техники должно быть оборудовано усиленной подвеской, которая обеспечит устойчивость и проходимость автомобиля в условиях сложного дорожного покрытия и бездорожья.

5. Противооткатная система: Установка противооткатной системы на пожарной машине позволит предотвратить откатывание автомобиля от источника возгорания, что может привести к потере времени и осложнению тушения.

6. Система дистанционного управления: Наличие системы дистанционного управления пожарными машинами позволит пожарным координировать действия с разных точек и оперативно реагировать на изменения ситуации во время тушения пожара.



Рисунок 2 - АЦПС-18,0-40 на базе шасси КАМАЗ-65222

ЗАО «НПО «НефтехГазМаш» совместно с Главным управлением МЧС по республике Мордовия и ФГУ «ВНИИПО» МЧС России разработало и запустило в производство пожарную автоцистерну тяжелого класса АЦПС-18,0-40 на базе шасси КАМАЗ-65222 с колёсной формулой 6х6. Пожарная машина позиционируется производителем как АЦ для тушения пожаров в лесных массивах и труднодоступных районах.

Данная машина отличается высокой проходимостью, большой вместимостью цистерны для воды (18 000 л), возможностью тушения пожара с помощью пожарных рукавов, пол-

ным запасом пожарно-технического вооружения, максимальным удобством для эксплуатации боевым расчетом, состоящим из 3 человек. Кроме этого, она идеально подходит для тушения пожаров как в деревнях и селах, так и для тушения лесных пожаров.

Основные тактико-технические характеристики пожарной автоцистерны АЦПС-18,0-40 (65222):

Количество мест боевого расчета, включая водителя - 3 человека

Мощность двигателя - 360 л.с.

Расход горючего на 100 км: летнее время/зимнее время - 55,0/62,0 л

Снаряженная масса автоцистерны, не более - 14000 кг

Вес в боевой готовности - 32300 кг

Наименьший радиус поворота - 12,5 м

Максимальная скорость - 80 км/ч

Емкость цистерны - 18 м<sup>3</sup>

Марка насоса - ПН-40-У\*/ ТОНАТСU VC85ASE\*

Производительность насоса - 40\*/90\* л/с (\*- в зависимости от требования заказчика)

Напор - 90 м вод. ст.

Время всасывания с высоты - 7 м. 55 с

Расход горючего для работы насоса - 0,295 л/мин

Емкость бака для горючего - 450 л

Лебёдка стационарная автоматическая - 1 штука

Отопитель для обогрева насосного отсека - 1 штука

Таким образом, представленный образец мобильной пожарной техники может быть использован для тушения пожаров различных классов с применением специализированной системы подачи огнетушащих веществ.

#### Список источников

4. . Пожары и пожарная безопасность в 2012-2021 годах. Статистические сборники. Под общ. ред. Климкина В. И., Матюшина А. В., Гордиенко Д. М. М.: ВНИИПО МЧС России, 2013-2022.

5. Халиков Р. В., Роевко В.В., Дегтярев С.В. Эффективные концентрации ингибирующих солей в температурно-активированной воде, используемой для пожаротушения // Пожары и ЧС. 2021. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnye-kontsentratsii-ingibiruyuschih-soley-v-temperaturno-aktivirovannoy-vode-ispolzuemoy-dlya-pozharotusheniya> (дата обращения: 16.01.2024)

6. ГОСТ 34350-2017 Техника пожарная. Основные пожарные автомобили. Общие технические требования. Методы испытаний

УДК 614.842.616  
ББК 39.12

**Хиль Евгений Иванович**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (inhil@yandex.ru, SPIN 1901-3551, ID: 771474)

**Ольховский Иван Александрович**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (250615m@mail.ru, SPIN 4380-8730, ID: 771909)

**Титков Владислав Александрович**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (titkovvladislav@yandex.ru)

**Тюренков Виктор Александрович**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (tyurenkov2018@gmail.com)

**Применение мобильных средств пожаротушения при тушении пожаров в гостиничных комплексах**

*Аннотация.* Гостиничный сервис является ведущей отраслью в сфере обслуживания в Российской Федерации, динамично развиваясь в условиях увеличивающегося туристического потока. Крупные гостиничные комплексы представляют собой многоэтажные здания со сложной внутренней инфраструктурой. В связи с чем пожары в гостиничных комплексах представляют большую опасность из-за ряда факторов, которые усугубляют ситуации связанную с тушением пожаров. Эффективность тушения таких пожаров во многом зависит от применения современных образцов мобильных средств пожаротушения и огнетушащих веществ позволяющих эффективно справляться с имеющимися угрозами.

*Ключевые слова:* мобильные средства пожаротушения, гостиничный комплекс, компрессионная пена, беспилотный летательный аппарат

**The use of mobile fire extinguishing equipment in extinguishing fires in hotel complexes**

E.I. Khil, State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow.

I.A. Olkhovskiy, State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow.

V.A. Titkov, State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow.

V.A. Tyurenkov, State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow

*Abstract.* Hotel service is the leading industry in the service sector in the Russian Federation, dynamically developing in the context of an increasing tourist flow. Large hotel complexes are multi-storey buildings with complex internal infrastructure. In this regard, fires in hotel complexes pose a great danger due to a number of factors that aggravate the situation associated with extinguishing fires. The effectiveness of extinguishing such fires largely depends on the use of modern samples of mobile fire extinguishing equipment and extinguishing agents that effectively cope with existing threats.

*Keywords:* mobile fire extinguishing equipment, hotel complex, compression foam, unmanned aerial vehicle

Гостиничная индустрия занимает важное место в секторе обслуживания Российской Федерации, динамично растущей по мере увеличения количества туристов. В данной отрас-

ли присутствует высокий уровень конкуренции, что приводит к увеличению количества гостиничных комплексов.

Крупные гостиничные комплексы представляют собой многоэтажные здания, обладающие разветвленной внутренней инфраструктурой. Они включают в себя не только номера для постояльцев, но также предоставляют стоянки для автомобилей, административные помещения для персонала, инженерно-технические помещения, зоны приготовления и приема пищи, а также различные рекреационные зоны, такие как сауны, бассейны и прочее.

Примером трагического инцидента на данных объектах служит пожар в гостинице «Ленинград» в городе Ленинград, произошедший 23 февраля 1991 года [1]. В результате этого происшествия погибли 16 человек, в том числе девять сотрудников пожарной охраны.

Пожары в гостиничных комплексах представляют большую опасность из-за ряда факторов, которые усугубляют ситуации связанную с тушением пожаров. Вот несколько аспектов, которые делают пожары в гостиницах особенно опасными:

- В гостиничных комплексах часто проживает большое количество гостей и персонала. Эвакуация всех людей в случае пожара может быть сложной задачей, особенно если инфраструктура и системы безопасности не соответствуют нормам пожарной безопасности.

- Некоторые гостиничные комплексы имеют сложные планировки здания, также существует риск того, что пути эвакуации могут быть ограниченными или заблокированными, что затруднит быструю и безопасную эвакуацию из здания.

- В гостиничных комплексах обычно присутствует большое количество легко горючих и горючих материалов, таких как текстиль, дерево, пластик и мебель. Это может способствовать быстрому распространению огня.

- Дым, выделяющийся при пожаре, может быть опасным для здоровья. Он может содержать ядовитые вещества, вызывать удушье и другие проблемы с дыханием.

- Пожар в гостиничном комплексе может представлять трудности для служб пожаротушения и скорой помощи, особенно если здание расположено в удаленном районе или в условиях плотной застройки, неудобных для работы подразделений.

- Также многие гостиничные комплексы представляют собой высотные здания, что определяет особенности протекания пожаров и трудности, возникающие при пожаротушении и спасении людей.

Для предотвращения пожаров и обеспечения эффективной борьбы с пожарами, пожарным подразделениям, ответственным за область, где расположены гостиничные комплексы, необходимо иметь полную информацию об особенностях каждого объекта. Это включает в себя учет потенциальных рисков и разработку документов предварительного планирования боевых действий, а также иметь в своем распоряжении современные образцы техники позволяющим эффективно справляться с имеющимися угрозами различными огне-тушащими веществами.

Согласно Приказу МЧС России от 24.12.2018 № 625 «О формировании электронных баз данных учета пожаров и их последствий» (вместе с «Порядком заполнения и представления карточки учета пожара») к зданиям и помещениям для временного пребывания (проживания) людей относятся:

- санаторий, пансионат, дом отдыха, учреждение туризма, круглогодичный лагерь для детей и юношества и т.д.;

- гостиница, мотель и т.п.;

- прочие объекты для временного пребывания (проживания) людей;

- общежитие (учебного заведения, организации, предприятия), спальный корпус интерната.

Поэтому для анализа статистических данных по пожарам гостиничных комплексов необходимо рассматривать данную категорию объектов (рисунок 1).



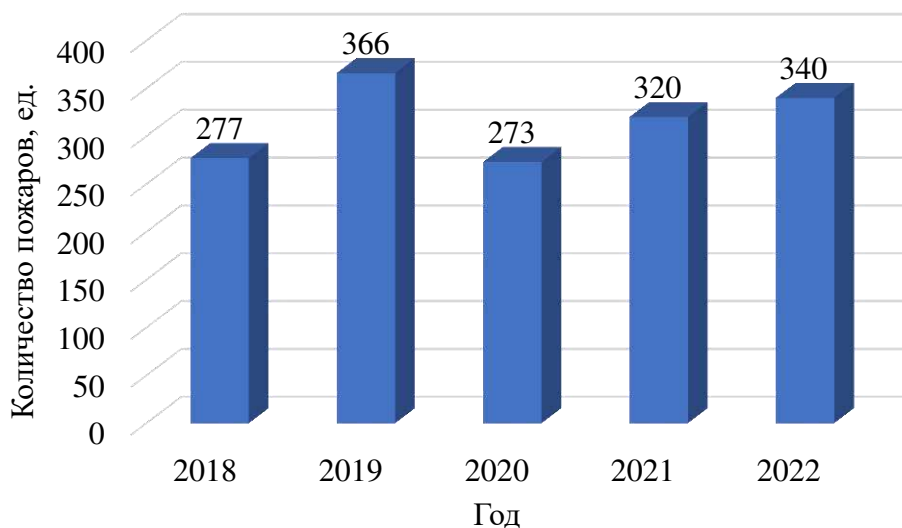


Рисунок 1 – Количество пожаров в зданиях для временного пребывания (проживания) людей

Статистические данные показывают наметившуюся тенденцию увеличения количества пожаров в данной категории за последние три года, что требует применения современных подходов в области пожаротушения [2]. Высокая этажность зданий во многом осложняет проведения мероприятий по тушению, так как возникающие на высотах пожары стремительно распространяются и в начальные моменты времени могут принимать значительные размеры. Проблему представляет также и подача огнетушащих веществ на высоту.

Одним из современных огнетушащих средств является компрессионная пена, представляющая собой огнетушащее вещество, произведенное в системах пожаротушения путем принудительного вспенивания сжатым воздухом раствора, состоящего из воды и небольшого количества пенообразователя [3]. Все компоненты дозируются в строго установленных пропорциях. Компрессионная пена обладает рядом преимуществ, по сравнению с традиционными средствами тушения:

- способность к изолированию в течение до 3 часов;
- микроскопические пенные пузырьки позволяют удерживать пену на вертикальных гладких поверхностях до 1,0-1,5 часа;
- дальность подачи струи достигает 30 м по горизонтали и 15 м по вертикали;
- снижение веса рукавной линии примерно в 17 раз за счет увеличенного содержания воздуха;
- повышение высоты подачи огнетушащего вещества при смешивании воды и пенообразователя со сжатым воздухом под давлением до 1,2 МПа, до 400 метров.

Эти качества делают компрессионную пену одним из эффективных средств тушения в гостиничных комплексах.

Как дополнительное и инновационное решение для улучшения возможностей тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ в гостиничных комплексах, целесообразно рассмотреть применение технологий тушения пожаров с использованием беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) [4]. Это может предоставить значительные преимущества в раннем обнаружении и тушении пожаров. Ниже представлены аспекты, которые делают использование БПЛА актуальным в контексте противопожарной безопасности:

1) Раннее обнаружение – БПЛА могут быть оборудованы инфракрасными камерами и газовыми сенсорами для раннего обнаружения признаков пожара, даже до того, как они станут видимыми для человеческого глаза. Эффективный анализ обширных территорий, включая крыши и отдаленные уголки здания, обеспечивающий полноту данных.

2) Скорость реакции – БПЛА могут быстро прибыть к источнику пожара, обеспечивая оперативную оценку ситуации и принятие необходимых мер. Уменьшение времени между обнаружением пожара и началом тушения способствует минимизации ущерба и рисков.

3) Тушение пожара – использование БПЛА с технологией тушения компрессионной пеной, способных подавлять пламя с высоты, может быть особенно эффективным в случае труднодоступных мест или опасных условий для пожарных. Дистанционное управление с целью точного направления потока огнетушащего вещества на источник пожара. Возможность доставки огнетушащих веществ на высоту.

4) Безопасность личного состава – использование дронов позволяет избежать рисков для жизни пожарных при первоначальном осмотре ситуации и предварительных мерах по тушению. БПЛА могут быть направлены в зоны повышенного риска безопасности, что снижает вероятность травматизма на пожаре.

5) Мониторинг и оценка ущерба – БПЛА могут использоваться для мониторинга ситуации после тушения, что облегчит оценку ущерба и выявление возможных очагов возгорания.

На данный момент зарубежными коллегами были разработаны пожарные автомобили, в концепции которых лежит использование БПЛА при тушении пожаров (Рисунок 2).



Рисунок 2 – Применение БПЛА при тушении пожаров

Основная цель применения БПЛА при тушении пожаров – подача огнетушащих веществ на начальной стадии для замедления распространения и развития пожара. При внешнем горении фасада здания возможно использование БПЛА для поверхностного пожаротушения, например, прямой подачей огнетушащих веществ в очаг пожара. Применение данных мобильных средств пожаротушения позволит улучшить поиск пострадавших, находящихся на разных этажах горящего здания и при возможности обеспечить доставку средств первой помощи, обеспечить доставку необходимого пожарного оборудования, контролировать характер и распространения пожара.

В связи с этим использование БПЛА совместно со средствами подачи компрессионной пены при тушении пожаров в гостиничных комплексах представляет собой современный и перспективный подход, который может значительно улучшить данный процесс и обеспечить более высокий уровень эффективности.

### Список литературы

1. Чешко, И. Д. Пожар в гостинице «Ленинград»; экспертная версия / И. Д. Чешко // Расследование пожаров: сборник статей. Том Выпуск 5. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации



последствий стихийных бедствий, 2016. – С. 4-16.

2. Пожары и пожарная безопасность в 2022 году: Статистика пожаров и их последствий. Информационно-аналитический сборник / В. С. Гончаренко, Т. А. Чечетина, В. И. Сибирко [и др.]. – Балашиха: Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2023. – 82 с.

3. Меженов, В. А. Применение технологии образования компрессионной пены в Республике Сербия / В. А. Меженов, И. А. Ольховский, Н. Милошевич // Проблемы техно-сферной безопасности: материалы международной научно-практической конференции молодых учёных и специалистов. – 2023. – № 12. – С. 87-92.

4. Воропаев, Н. П. Применение беспилотных летательных аппаратов в интересах МЧС России / Н. П. Воропаев // Научно-аналитический журнал "Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России". – 2014. – № 4. – С. 13-17.

**Членов Анатолий Николаевич**

ФГБОУ ВО «Академия государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (A.Chlenov@academygps.ru, SPIN 3436-0095, ID: 474756)

### **Генераторы импульсов для устройств пожарной автоматики**

**Аннотация.** Представлены разработанные автором оригинальные схемы генераторов прямоугольных импульсов, которые могут быть использованы в различных устройствах электроники и пожарной автоматики. Генераторы имеют расширенные функциональные возможности с одновременным уменьшением массогабаритных показателей за счёт применения одного накопительного элемента.

**Ключевые слова:** электроника, пожарная автоматика, генератор прямоугольных импульсов.

**Chlenov Anatoly Nikolaevich**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

### **Pulse generators for fire automation devices**

**Abstract.** The original schemes of rectangular pulse generators developed by the author, which can be used in various electronics and fire automation devices, are presented. Generators have advanced functionality with simultaneous reduction of weight and size indicators due to the use of a single storage element.

**Keywords:** electronics, fire automation, rectangular pulse generator.

При проектировании устройств пожарной автоматики часто возникает необходимость использования блоков и узлов, обладающих специальными характеристиками, учитывающими особенности их эксплуатации. Например, в приборе приёмно-контрольном пожарной сигнализации требуется применение резервированного блока питания, обеспечивающего надёжное электропитание нагрузки от основного сетевого источника и эффективное использование резервного источника постоянного тока [1, 2]. Специальные требования могут предъявляться и к вспомогательным узлам, например, генераторам, применяемым не только в средствах пожарной автоматики, но и аппаратуре для их производства и обслуживания. В этом случае необходима разработка оригинальных решений, обладающих зачастую мировой технической новизной.

Разработанный автором генератор прямоугольных импульсов имеет расширенные функциональные возможности за счёт обеспечения фиксации амплитуды и длительности начальной фазы с одновременным уменьшением масса-габаритных показателей [3].

На рисунке 1 приведена его схема электрическая принципиальная. В качестве электронных ключей используются типовые ключи, состоящие из комплементарной (дополняющей) пары полевых транзисторов с индуцированными каналами  $n$ - и  $p$ -типов, обладающие минимальным потреблением мощности [4].

Устройство работает следующим образом. В исходном состоянии накопитель 5 разряжен. После включения питания генератора на выходе источника 1 опорного напряжения появляется постоянное напряжение и накопитель 5 начинает заряжаться. Направление протекания зарядного тока зависит от величины напряжения на выходе источника 1 опорного напряжения. Предположим, что напряжение на выходе источника опорного напряжения 1 мало и в первый момент напряжение на выходе делителя 6 напряжения не достаточно для открывания двухтактного электронного ключа 3. Вследствие этого на выходе ключа 3 при-

существует высокий потенциал логической "1", который прикладывается ко входу второго двухтактного ключа 4 и входу элемента 2 перезаряда. Через ограничительный резистор элемента 2 перезаряда начинает протекать ток заряда накопителя 5. Под действием сигнала логической "1" на выходе ключа 3 формируется низкий потенциал логического "0", при котором второй вход делителя напряжения оказывается практически подключенным минусовой шине источника питания.

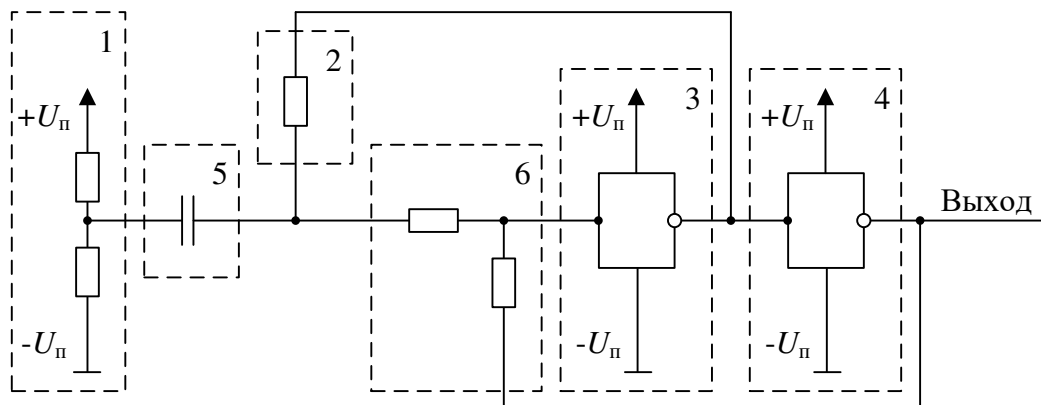


Рисунок 1 – Генератор прямоугольных импульсов:

- 1 – источник опорного напряжения;
- 2 – элемент перезаряда;
- 3 – первый двухтактный электронный ключ;
- 4 – второй двухтактный электронный ключ;
- 5 – накопитель;
- 6 – делитель напряжения.

В процессе заряда накопителя 5 напряжение на первом входе делителя напряжения 6 относительно общей минусовой шины источника питания повышается. Входное сопротивление делителя 6 напряжения по входу и соотношение сопротивлений его плеч выбрано таким, что при достижении на накопителе 5 определённой величины на выходе делителя 6 напряжение становится равным порогу открывания первого ключа 3. Напряжение на его выходе уменьшается, что приводит к закрыванию ключа 3, а следовательно, к ещё большему увеличению напряжению на выходе ключа 3. Развиваясь лавинообразно, эти процессы приводят к такому изменению состояния генератора, при котором вход элемента 2 перезаряда через открытый ключ 3 оказывается подключенным к отрицательной шине источника питания, а второй вход делителя 6 напряжения – к положительной шине источника питания. В результате начинается разряд накопителя через ограничительный резистор элемента 2 перезаряда.

Разряд накопителя 5 продолжается до тех пор, пока напряжение на выходе делителя 6 не достигнет порога закрывания двухтактного электронного ключа 5. После того, как двухтактный электронный ключ 3 закрывается, открывается двухтактный электронный ключ 4, генератор скачкообразно переходит в состояние, при котором вход элемента перезаряда 2 вновь оказывается практически подключенным к положительной шине источника питания, а второй вход делителя напряжения 6 – к отрицательной шине источника питания.

Импульсы напряжения на выходе генератора имеют практически прямоугольную форму. Величина напряжения на выходе источника 1 не влияет на частоту и форму выходного сигнала генератора, а определяет начальную фазу его работы.

При величине напряжения на выходе источника опорного напряжения, равной  $U_0 = 0$  относительно минусовой шины источника питания длительность заряда накопителя 5 до достижения напряжения порога открывания ключа 3, а следовательно, и длительность импульса начальной фазы максимальна.

При увеличении опорного напряжения длительность заряда уменьшается и при напряжении, равном минимальному напряжению  $U_{\text{мин}}$ , до которого разряжается накопитель 5 в процессе установившихся колебаний, длительность импульса начальной фазы становится

равной длительности, соответствующего полупериода установившихся колебаний.

Таким образом, генератор начинает работать сразу же без периода "раскачки" с низкого уровня логического "0" на выходе. Если напряжение на выходе источника опорного напряжения равно  $+U_{\text{п}}$ , направление заряда накопителя 6 после включения питания, а, следовательно, и логический уровень сигнала на выходе, изменяется на положительные. При уменьшении опорного напряжения длительность начальной фазы уменьшается, а при напряжении на выходе источника опорного напряжения 1, равном максимальному напряжению на накопителе  $U_{\text{макс}}$ , длительность импульса начальной фазы равна длительности соответствующего полупериода установившихся колебаний. При этом "раскачка" генератора также отсутствует.

В построенном таким образом генераторе обеспечивается мягкий режим самовозбуждения и фазовая определённость логического уровня на выходе при включении напряжения питания.

В генераторе используется один накопительный конденсатор и минимальное число дискретных элементов. Выбором напряжения на выходе источника опорного напряжения может быть задан режим работы накопительного конденсатора, при котором его напряжение на нём однополярно и изменяется от нулевого значения, что расширяет возможности работы генератора с конденсаторами различных типов, в том числе полярных, обеспечивает снижение габарита и веса устройства.

Интерес может представлять другая разработка генератора, схема электрическая которого представлена на рисунке 2. Его элементная база аналогична предыдущему генератору. Особенностью является функционирование накопительного элемента 6, который использует режим перезаряда до противоположной полярности. При симметричных значениях сопротивлений цепей перезаряда 2, 3 и делителей напряжения 5, 7, такой генератор представляет собой классический симметричный мультивибратор [4], но использующий только один конденсатор.

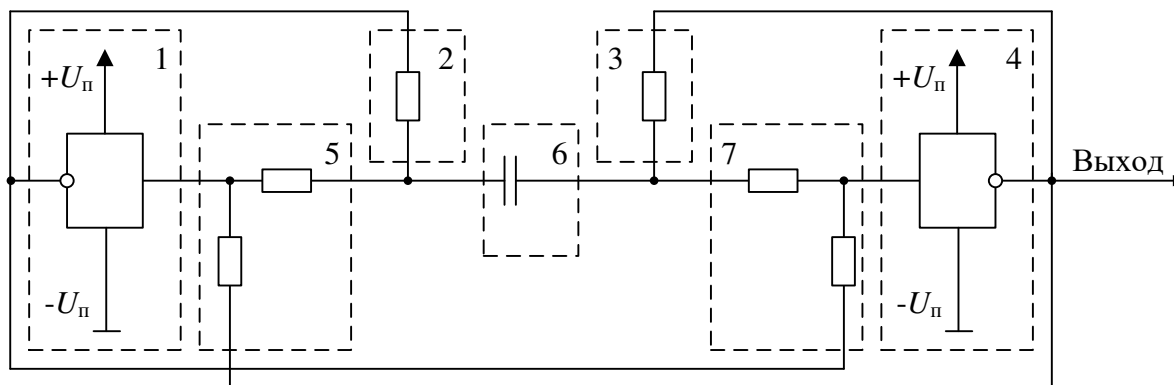


Рисунок 2 – Симметричный мультивибратор:

- 1 – первый двухтактный электронный ключ;
- 2 – первый элемент перезаряда; 3 – второй элемент перезаряда;
- 4 – второй двухтактный электронный ключ;
- 5 – первый делитель напряжения;
- 6 – накопитель; 7 – второй делитель напряжения.

Представленные схемы простых генераторов прямоугольных импульсов могут расширить возможности творческой деятельности исследователей и проектировщиков в области пожарной автоматики.

#### Список источников

1. Бычков, О.В. Членов, А.Н. Устройство для резервированного питания нагрузки. Авторское свидетельство SU 860213 А1, 30.08.1981.

2. Членов, А.Н. Буцынская, Т.А. Тенденции современного развития приборов приёмно-контрольных пожарных // Пожаровзрывобезопасность / Fire and Explosion Safety. 2021. Т. 37. № 5. С. 76-83.

3. Членов, А.Н. Генератор прямоугольных импульсов. Авторское свидетельство №1092710 от 15.01.84 г.

4. Электроника и схемотехника. Основы электроники: конспект лекций для высшего профессионального образования / В.Т. Еременко, А.А. Рабочий, И.И. Невров, А.П. Фисун, А.В. Тютякин, В.М. Донцов, О.А. Воронина, А.Е. Георгиевский. – Орел: ФГБОУ ВПО "Гос-университет – УНПК", 2012. – 290 с.

УДК 614.849  
ББК 30

**Швецов Андрей Эдуардович**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России»,  
Москва, Россия (andreizbagoiney@gmail.com)

**Двоенко Олег Викторович**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва,  
Россия (O.Dvoenko@academygps.ru, SPIN 2013-9651, ID: 772016)

### **Использование интерактивных технологий для изучения пожарной и аварийно-спасательной техники**

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены исследования применения виртуальной реальности в пожарно-технических образовательных организациях как зарубежных, так и отечественных. Анализировались умения, которые могут быть развиты с помощью виртуальных тренажеров, и способствовать эффективному участию в тушении пожаров, аварийно-спасательных работах и других ситуациях чрезвычайного характера. Выявлены основные преимущества использования виртуальной реальности в процессе подготовки пожарных и спасателей. Стоит отметить, что перенос практических занятий в виртуальную среду позволяет сократить издержки и риски, связанные с транспортировкой обучающихся на места пожаров для проведения выездных занятий. Кроме того, расширение базы виртуальных полигонов тренажеров дает возможность проведения более разнообразных сценариев следственных действий при осмотре места пожара, что благоприятно влияет на формирование соответствующих умений.

**Ключевые слова:** Современные образовательные технологии, практико-ориентированные умения, пожарная безопасность, виртуальная реальность, VR, виртуальный тренажер.

**Andrey E. Shvetsov**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Oleg V. Dvoenko**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

### **Using interactive technologies to study fire and rescue equipment**

**Abstract.** This article examines the research on the use of virtual reality in fire-technical educational organizations, both foreign and domestic. The skills that can be developed with the help of virtual simulators and contribute to effective participation in fire fighting, emergency rescue and other emergency situations were analyzed. The main advantages of using virtual reality in the process of training firefighters and rescuers are revealed. It is worth noting that transferring practical classes to a virtual environment allows you to reduce the costs and risks associated with transporting students to fire sites for field training. In addition, the expansion of the base of virtual training grounds makes it possible to carry out more diverse scenarios of investigative actions during the inspection of the fire site, which favorably affects the formation of appropriate skills.

**Keywords:** Modern educational technologies, practice-oriented skills, fire safety, virtual reality, VR, virtual simulator.

В современном мире технологический прогресс и цифровая революция затрагивают все сферы нашей жизни, включая и образование. Интерактивные технологии стали важным инструментом для обучения различных профессий, включая пожарную и аварийно-спасательную технику. Эти инновационные методы позволяют курсантам и студентам полу-

чить непосредственный опыт и погрузиться в реалистичные сценарии, чтобы развить не только теоретические знания, но и практические навыки.

В данной статье рассмотрим преимущества использования интерактивных технологий для обучения пожарной и аварийно-спасательной техники, примеры применения технологий виртуальной реальности в отечественных пожарно-технических образовательных организациях. Поиск новых подходов к обучению, которые гарантируют эффективное развитие профессиональных навыков и умений у выпускников, приводит к интеграции активных методов обучения и современных информационных технологий в образовательный процесс. Внедрение виртуальной реальности (VR) в традиционные методы преподавания открывает новые возможности не только для освоения теоретического материала, но и для развития практических навыков, необходимых для успешного профессионального роста и деятельности курсантов и студентов.

Использование VR-технологий в образовании имеет явные преимущества. Одним из них является возможность создания большого количества различных сценариев, включая пожары, аварийные ситуации и т.п. Благодаря трехмерным моделям реальных объектов, курсанты и студенты могут многократно повторять эксперименты, развивая навыки, необходимые для реагирования в реальной ситуации.

Кроме того, участие в деловых играх в виртуальной среде, где они играют различные роли и взаимодействуют друг с другом, способствует развитию социального и культурного интеллекта. Такие игры помогают формировать адекватные эмоциональные реакции на критические ситуации, развивать навыки командной работы и совместного решения проблем, а также понимание ответственности за свои действия. Важно отметить, что виртуальная среда дает полный контроль за обучающимися.

Практико-ориентированные умения, формирующиеся в процессе профессиональной подготовки, являются последовательностью практических действий, основанных на знаниях, ориентированных на успешное решение профессиональных задач. Среди таких умений, специфичных для пожарно-технического профиля, можно выделить способность применять технические средства связи и управления подразделениями, средства пожаротушения и спасательные средства, а также различные виды пожарно-технического оборудования и вооружения. Кроме того, курсанты и студенты должны быть способны обеспечивать техническую готовность пожарных автомобилей, принимать правильные решения и взаимодействовать в нестандартных и экстремальных ситуациях, планировать пожаротушение и применять нормативные правовые акты, связанные с пожарной безопасностью [1].

Для формирования этих умений в образовательном процессе используются специальные учебные дисциплины, такие как: подготовка газодымозащитника, пожарная тактика, пожарно-строевая подготовка, расследование и экспертиза пожаров, физико-химические основы развития и тушения пожаров, пожарная и аварийно-спасательная техника.

Формирование профессионально значимых навыков за рубежом, может осуществляться как в университетских условиях, так и на дистанционном обучении с использованием современных информационно-коммуникационных технологий. Зарубежные учебные заведения по пожарной безопасности предлагают использование различных виртуальных тренажеров для развития практических навыков [2].

В Китае используются виртуальные тренажеры для отработки навыков тушения пожаров, учитывая специфику объектов инфраструктуры. Внедряются виртуальные тренажеры для обучения тушению пожаров на опасных производственных объектах с использованием соответствующих интерактивных 3D-моделей. Также для тренировок по тушению пожаров используется групповое погружение в VR.

Американская компания W.S. Darley and Company разработала манипуляторы для создания реалистичного опыта применения средств пожаротушения в виртуальной реальности: дыхательный аппарат с VR-дисплеем, пожарные стволы с имитацией отдачи воды, защитная одежда с компонентами тепловыделения и т.д. На рисунке 1, показано оборудование компании Darley VR-системы, которая обеспечивает больше повторений, вырабатывает мышечную

память тренирующегося, что может способствовать быстрому реагированию во время реальной чрезвычайной ситуации.



Рисунок 1 – VR-система, разработанная компанией W.S. Darley

В университете гражданской защиты МЧС Республики Беларусь используется лаборатория виртуального моделирования работы органов государственного пожарного надзора для пожарно-технического обследования объектов с применением трехмерных моделей зданий, созданных на основе проектной документации [3]. Для проведения виртуальных проверок (мониторинга) промышленного объекта используют шлемы виртуальной реальности eMagin Z800 (рис.2). Шлемы имеют возможность получения стереоэффекта и работают по технологии Page Flip, в основе которой лежит последовательный вывод изображения для левого глаза и правого глаза с разных позиций камеры. Действия обучающихся могут отслеживаться преподавателем в режиме реального времени по экранам, расположенным над рабочими местами. Использование лаборатории позволяет не только приблизить обучающихся к практической деятельности, но и максимально их заинтересовать, вводя элементы игрового моделирования.



Рисунок 2 – Лаборатория виртуального моделирования деятельности органов государственного пожарного надзора

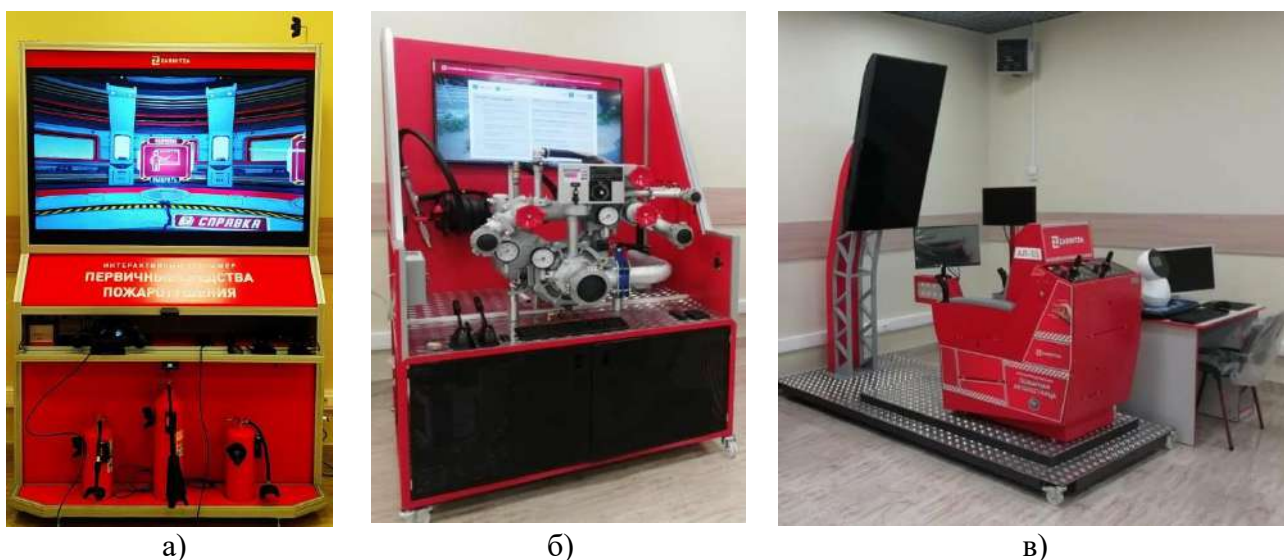
Следует отметить, что виртуальные тренажеры, разработанные за рубежом, обычно требуют адаптации для использования в образовательном процессе российских ВУЗов. Это связано с тем, что они не учитывают специфики отечественных нормативных правовых актов в области пожарной безопасности, тактики тушения пожаров, проведения аварийно-спасательных работ, устройства и применения пожарной техники и т.д. Для целей интерак-



тивного обучения в Академии ГПС МЧС России для обучающихся создан учебно-тренировочный комплекс для подготовки будущих пожарных и спасателей. Комплекс предназначен для проведения тренировок, которые позволят отрабатывать, как отдельные элементы, так и последовательные действия будущих пожарных по преодолению полосы препятствий, поиску и эвакуации пострадавших в завалах, непосредственное тушение очагов возгорания.

В нем обучающиеся смогут отрабатывать упражнения по проведению разведки звеньями ГДЗС в помещениях со сложной планировкой, ограниченном пространстве и с различными препятствиями; навыки работы с аварийно-спасательным инструментом; основные этапы, методы и правила управления беспилотными летательными аппаратами.

Отдельный комплекс тренажеров посвящен отработке навыков с техническими средствами пожаротушения. Созданные комплексы позволяют отработать правила использования первичных средств пожаротушения (огнетушителей), практические действия на пожарной автолестнице; последовательность действий при работе на пожарном центробежном насосе (рис.3) [4].



а) «Первичные средства пожаротушения»; б) «Пожарный центробежный насос комбинированный НЦПК 40/100-4/400»; в) «Пожарная автолестница АЛ-55»

Особую эффективность представляет задействование одновременно всех тренажеров в учебно-тренировочном комплексе. Учебная группа, разбившись на подгруппы, выполняет конкретно свою задачу при моделировании ситуации тушения пожаров на различных объектах. Это способствует получению навыков от осуществления радиообмена на месте пожара до практической работы по тушению пожаров. Это способствует повышению уровню готовности и включает в себя необходимые навыки и знания, которые будут полезны в будущем.

Интерактивные технологии также способствуют развитию командной работы и взаимодействию. Курсанты и студенты могут принимать участие в совместных проектах, симулирующих реальные ситуации, где каждый играет свою роль в команде. Это позволяет развивать навыки коммуникации, координации и принятия коллективных решений, что является важным аспектом работы в пожарной и аварийно-спасательной службах.

Использование интерактивных технологий также позволяет экономить время и ресурсы. Традиционные методы обучения, такие как использование физических объектов и практических тренировок, требуют больших затрат и времени на организацию занятий. Кроме этого, для неподготовленных обучающихся увеличиваются риски получения травм при использовании фактических объектов. С использованием интерактивных технологий можно

минимизировать физические затраты, однако, при этом, получить максимальную пользу от обучения.

Особую популярность в последние годы набирает внедрение и совершенствование интерактивных симуляторов, которые в игровой форме позволяют организовать обучение. Использование их позволяет курсантам и студентам обучаться в любом удобном для них месте и в любое удобное время, улучшая качество обучения.

Примером может выступать разработка компании «Scientifically Proven», которая создала симулятор-игру «Real Heroes: Firefighter». От первого лица возможно наблюдать за распространением пожара, а также руководить использованием необходимого пожарно-технического вооружения и технических средств для его тушения (рис. 4) [5].



Рисунок 4 – Компьютерная игра «Real Heroes: Firefighter» компании «Scientifically Proven»

Одной из главных особенностей является инновационная технология которая позволяет динамически менять обстановку на месте пожара в зависимости от выбранной тактики и используемой техники. Конечно, использование подобных игр не позволит заменить реальных тренажеров, но это может стать дополнительным инструментом для привлечения интереса обучающихся.

Интерактивные технологии уже сейчас эффективно применяются в области обучения специалистов пожарной безопасности. Они дают возможность погрузиться в реалистическую обучающую среду, тренироваться при отработке различных сценариев и развивать не только теоретические знания, но и практические навыки. Обучение с использованием интерактивных технологий повышает эффективность обучения, развивает командную работу и экономит ресурсы. Развитие интерактивных технологий в области пожарной техники только «набирает обороты» и в ближайшем будущем позволит стать хорошим инструментом для получения практико-ориентированных навыков и достижения поставленных целей обучения курсантов и студентов образовательных организаций пожарно-технического профиля.

#### Список источников

1. Адольф В.А., Трояк А.Ю., Чернушевич Е.В. Организационно-педагогические условия формирования практикоориентированных умений в процессе профессиональной подготовки курсантов вузов МЧС России // Современные проблемы науки и образования. 2020. №2. С. 27-27;
2. Пожаркова, И. Н. Формирование практико-ориентированных умений специалистов пожарно-технического профиля на основе виртуальных тренажеров / И. Н. Пожаркова, М. В.

Гапоненко // Педагогический журнал. – 2021. – Т. 11, № 3-1. – С. 204-212. – DOI 10.34670/AR.2021.75.23.021. – EDN GTIHNJN.

3. Ласута Г.Ф. Внедрение технологий виртуальной реальности в учебный процесс подготовки специалистов органов государственного пожарного надзора // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. 2009. №2(10). С. 25-29;

4. Двоенко, О. В. Учебно-тренажерные комплексы для практической подготовки по дисциплине "Пожарная и аварийно-спасательная техника" / О. В. Двоенко // Проблемы технологической безопасности: материалы международной научно-практической конференции молодых учёных и специалистов. – 2021. – № 10. – С. 210-215. – EDN JFVJUR.

5. Рецензия на Real Heroes: Firefighter.2009 // Scientifically Proven.

**Двоенко Олег Викторович**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (o.dvoenko@academygps.ru, SPIN 2013-9651, ID: 772016)

**Щербаков Николай Александрович**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (snikolais@bk.ru, SPIN 9274-4971, ID: 1142294)

### **Обзор способов водяного пожаротушения**

**Аннотация.** В настоящее время пожаротушение водой остается самым распространенным. Происходит разработка и внедрение новых средств подачи огнетушащих веществ, которые реализуют разные способы пожаротушения. В статье приводится классификация способов водяного пожаротушения. Рассмотрены особенности, положительные и отрицательные стороны. Произведен обзор основных средств подачи, реализующих эти способы. Предложены направления для дальнейшего развития способов пожаротушения.

**Ключевые слова:** способы пожаротушения, объёмное пожаротушение, поверхностное пожаротушение, локальное пожаротушение, средства подачи огнетушащих веществ.

**Oleg V. Dvoenko**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Nikolai A. Shcherbakov**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

### **Overview of water fire extinguishing methods**

**Annotation.** Currently, water firefighting remains the most common. New fire extinguishing agents are being developed and introduced, which implement different fire extinguishing methods. The article provides a classification of methods of water fire extinguishing. The features, positive and negative sides are considered. An overview of the main feeding tools implementing these methods has been made. Directions for further development of fire extinguishing methods are proposed.

**Keywords:** fire extinguishing methods, volumetric fire extinguishing, surface fire extinguishing, local fire extinguishing, means of supplying extinguishing agents.

В настоящее время вода остается самым распространенным огнетушащим веществом, которое применяется для тушения, как ручными средствами подачи, так и в системах активной противопожарной защиты. Водопотребление на нужды пожаротушения в г. Москве составляют около 500 000 м<sup>3</sup> ежегодно, что сопоставимо с 250 олимпийскими бассейнами [1]. Обосновывается это рядом причин:

- низкая себестоимость;
- доступность;
- безопасность применения для людей;
- физическо-химические свойства (теплоёмкость) [2].

Стоит отметить, что за последние пол века произошло изменение параметров пожарной нагрузки, что послужило определенным вектором развития средств подачи водяного пожаротушения. Существующие средства подачи водяного пожаротушения представляется возможным классифицировать исходя из способа (механизма) пожаротушения. Под способом пожаротушения принимается совокупность методов физико-химического воздействия на процесс горения и доставки (подачи) огнетушащих веществ в зону горения [3].

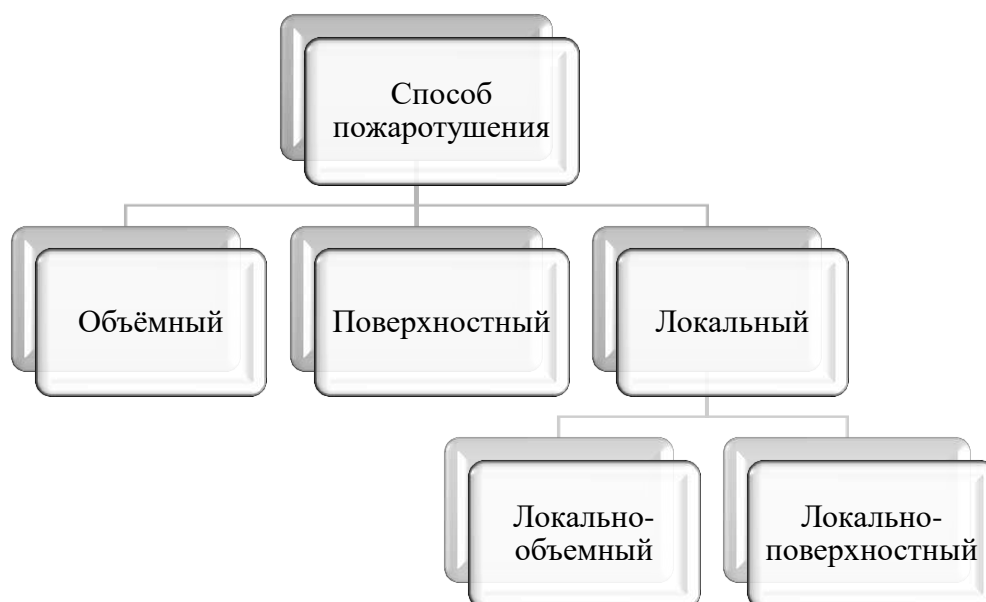


Рисунок 1 – Классификация способов пожаротушения

В ходе анализа стоит выделить два основных способа, а именно объемный и поверхностный. Поверхностное пожаротушение подразумевает подачу огнетушащего вещества непосредственно в очаг пожара, объемный же характеризуется созданием среды вокруг очага, которая способствует прекращению горения.

Поверхностный способ водяного пожаротушения является самым распространенным способом пожаротушения и для его реализации не требуются сложных инженерных устройств.

Особенность способа характеризуется направленной подачей струи огнетушащего вещества в зону горения в целях снижения температуры ниже температуры воспламенения материала. Основные средства подачи огнетушащих веществ, реализующих данный способ являются дренчерные системы пожаротушения, а также пожарные стволы. Стоит отметить, что поверхностный способ пожаротушения реализуется как сплошной, так и распыленной струей. К преимуществам данного способа в водяном пожаротушении можно отнести дальность подачи огнетушащего вещества, например для ручных пожарных стволов данный параметр регламентируется ГОСТ Р 53331–2009 «Техника пожарная. Стволы пожарные ручные. Общие технические требования. Методы испытаний» и для пожарных столов с условным проходом DN 50 подающих компактную струю, этот параметр должен быть не менее 30 м. К преимуществам также можно отнести проникающую способность, а именно напор струи имеет высокую кинетическую энергию, благодаря которой при попадании в зону горения происходит заполнение пор горящего материала, что сводит к минимуму повторное возгорание. Основным недостатком является низкий процент участвующий в тушении, а именно 5–10% поданной воды идет на тушение, остальные 90–95% считаются излишне пролитой [4]. По этой причине ущерб от излишне пролитой воды, может быть на порядок выше нежели от самого пожара [5].

Локально поверхностный способ подразумевает воздействие огнетушащего вещества при пожаре исключительно на определенную защищаемую поверхность помещения или на отдельные технологические узлы. Вышеописанный механизм пожаротушения применяется в спринклерных оросителях с тепловым замком.

Объемное пожаротушение представляется возможным осуществить исключительно в ограниченных объемах. Принцип реализуется за счет снижения концентрации кислорода до 14–15%. Техническими средствами, осуществляющими данный принцип являются стволы подачи температурно-активированной воды (ТАВ). Температурно-активированная вода представляет из себя паро-капельную смесь, состоящую из недогретого пара и капель воды диаметром 0,1–10 мкм. Особенность заключается в возможности потока струи ТАВ обогнуть пре-

пятствие и оставаться во взвешенном состоянии до 20–40 минут. К преимуществам стоит отнести возможность тушения большого перечня горючих веществ, которые не вступают в химическую реакцию с водой, повышение эффективности воды участвующей в тушении и сведение к минимуму излишнего пролива. К недостаткам относится образование парокapельной среды, которая может оказывать негативное влияние за счет повышения температуры в замкнутом объеме, что негативно сказывается на участниках тушения пожара, даже с учетом средств индивидуальной защиты. Вторым отрицательным фактором является высокая стоимость оборудования систем подачи ТАВ, необходимого для оснащения пожарных автомобилей.

Локально-объемный способ подразумевает воздействие огнетушащего вещества при пожаре исключительно на определенный защищаемый объем помещения, применяется в случае, если объемное пожаротушение технически невозможно или экономически не целесообразно. На практике пожаротушения локально-объемный способ в чистом виде реализуется только в модулях газового пожаротушения. Если взять отдельно водяное пожаротушения, то вышеописанный механизм применяется исключительно в комбинированном варианте с поверхностным способом. Основным огнетушащим веществом выступает тонкораспыленная вода (ТРВ), которая подается в очаг и представляет из себя мелкодисперсную туманообразную фазу. Среднеарифметический размер капель в потоке должен составлять не более 150 мкм, согласно п.3.78 «СП 485.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования». Однако мнение на этот счет расходятся с зарубежными нормативными актами, согласно NFPA750 «Стандарт на системы противопожарной защиты водяным туманом» поток воды можно считать тонкораспыленным, если 99% капель от всего объема воды имеют размер менее 1000 мкм. Воздушно-капельный поток ТРВ так же, как и при тушении ТАВ остается во взвешенном состоянии создавая изоляцию от кислорода, но из-за более крупного размера капли раньше оседают, тем самым осуществляя поверхностное пожаротушение.

В ходе проведенного анализа была произведена классификация основных способов водяного пожаротушения исходя из механизма доставки огнетушащего вещества в зону горения. Стоит отметить, что универсального способа водяного пожаротушения не существует, у всех из вышеперечисленных имеются определенные достоинства и недостатки. С учетом роста цен на строительные материалы, важность сохранения зданий и сооружений, а также минимизации вторичного ущерба от излишнего пролива воды требуется дальнейшее развитие новых систем комбинированного способа пожаротушения.

#### Список источников

1. Абросимов, Ю. Г. Объемы нереализованной воды, используемой на противопожарные нужды в г. Москве / Ю. Г. Абросимов, А. В. Подгрушный // Пожаровзрывобезопасность. – 2005. – Т. 14, № 2. – С. 83–86.
2. Чагина, Л. В. Система пожаротушения тонкораспыленной водой как перспектива водяного пожаротушения / Л. В. Чагина // Современные технологии в строительстве. Теория и практика. – 2020. – Т. 1. – С. 105–108.
3. Крысов, П. Огнетушащие вещества объёмного способа пожаротушения / П. Крысов // Морской сборник. – 2010. – № 2(1955). – С. 43–46.
4. Храмцов, С. П. Вода для тушения пожаров / С. П. Храмцов // Пожаровзрывобезопасность. – 2007. – Т. 16, № 4. – С. 72–75.
5. Тетерин, И.М. Температурно-активированная вода – новая парадигма развития техники пожаротушения // Средства спасения: журнал-каталог. – 2005. – с. 44.

**Климовцов Василий Михайлович**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (V.Klimovcov@academygps.ru, SPIN 2900-9556, ID 344081)

### **Мотовездеходы в тушении ландшафтных пожаров**

**Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы тушения ландшафтных пожаров. Особенности прибытия пожарных подразделение к месту тушения пожара, учитывая особенности ландшафта местности. Рассмотрены конструкционные особенности пожарно-спасательных мотовездеходов. Предложена комплектация пожарно-спасательных мотовездеходов пожарно-техническим вооружением и средствами подачи и доставки огнетушащих веществ. Представлены технические характеристики пожарно-спасательных мотовездеходов и пожарного оборудования. Определено предельное расстояние, на которое можно подать воду от пожарных мотопомп.

**Ключевые слова.** Тушение ландшафтных пожаров. Мотовездеходы. Пожарные мотопомпы. Характеристики насосных установок. Ранцевые установки тушения пожара.

**Klimovtsov Vasily Mikhailovich**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

### **ATVs in extinguishing landscape fires**

**Annotation.** The article discusses the issues of extinguishing landscape fires. Features of the arrival of fire departments to the place of extinguishing the fire, taking into account the peculiarities of the terrain. The structural features of fire and rescue ATVs are considered. A complete set of fire-rescue ATVs with fire-fighting equipment and means of supplying and delivering fire extinguishing agents is proposed. The technical characteristics of fire and rescue ATVs and fire fighting equipment are presented. The maximum distance to which water can be supplied from fire pumps has been determined.

**Keywords.** Extinguishing landscape fires. ATVs. Fire pumps. Characteristics of pumping units. Satchel fire extinguishing installations

Складывающаяся обстановка на территориях Ростовской области и Краснодарского края с природными пожарами камыша и другой растительности на участках местности длительно затапливаемых пойм рек (плавней) создает серьезную проблему применения пожарной техники для организации тушения. Имеются случаи гибели пожарных при тушении и сгорание техники.

Сложность тушения обусловлена большой площадью возгорания, скоростью распространения пожара, отсутствием подъезда техники, сложностью доставки огнетушащих веществ. Лиманы и плавни окружены мелководьем, средней глубиной от 0,5 до 2,5 метров, что затрудняет подъезд техники. Между собой они соединены узкими, шириной 8-12 метров протоками или искусственными каналами.

Гладкие участки покрыты тростником, осокой, рогозом, камышом, белыми и желтыми водяными лилиями, наконечниками стрел, телорезом, чилимом или водяными орехами, которые в высоту достигают 2,5-3 метра. В теплый период года они высыхают и подвержены возгоранию [1].

Обеспечение своевременного прибытия к месту пожара во многом определяет масштабы распространения ландшафтного пожара. Зачастую проезд к очагу пожара затруднен естественными препятствиями и рельефом местности. Поэтому при данных обстоятельствах



успешно показывает себя мобильные средства пожаротушения, обладающие малыми габаритами и высокой проходимостью. Данные средства (такие как мотовездеходы (квадроциклы) и микроавтомобили) позволяют быстро доставить личный состав к очагу пожара, при этом имея на борту небольшой запас огнетушащих веществ и необходимое оборудование для тушения пожара.

Мотовездеходы - это механические внедорожные транспортные средства на четырех колесах с шинами низкого давления, имеющее сиденье с мотоциклетной посадкой и руль мотоциклетного типа и предназначенное для передвижения только одного водителя вне дорог общего пользования [2].



Рисунок 1 – Пожарно-спасательный мотовездеход с прицепом

Пожарно-спасательный мотовездеход (далее – ПСМВ) предназначен для оперативного прибытия персонала пожарно-спасательных подразделений МЧС России и доставки к месту вызова специализированных средств и оборудования для проведения пожарно-спасательных работ (тушения локальных очагов возгорания, в том числе некоторых видов ландшафтных пожаров (сухой растительности, камышей, плавней и т.д.), проведения первоочередных аварийно-спасательных работ, ликвидации последствий ДТП) в условиях недостаточно развитой инфраструктуры и вне дорог общего пользования.

ПСМВ соответствует климатическому исполнению У, категории размещения 1 (для эксплуатации на открытом воздухе), эксплуатации в атмосфере типов 1 и 2 (условно чистой и промышленной) по ГОСТ 15150-69 с размещением в период оперативного ожидания в помещении с температурой воздуха не ниже +5°C.

ПСМВ состоит из следующих составных частей :

- базового шасси (мотовездеход четырёхколесный);
- кофров (отсеков) для размещения пожарно-технического вооружения;
- колесного прицепа для размещения пожарно-технического вооружения и запаса огнетушащих веществ;
- пожарно-технического вооружения и аварийно-спасательного инструмента;
- дополнительного электрооборудования.

Изготавливают ПСМВ на базе полноприводного шасси с блокировкой дифференциала четырехколесного мотовездехода, с рабочим объемом двигателя 650 см<sup>3</sup> с номинальной мощностью 40 л.с., с следующими режимами работы трансмиссии – повышенная передача вперед, пониженная передача вперед, задний ход, парковка и нейтраль.

ПСМВ развивает тяговое усилие буксировки не менее 5 кН.

ПСМВ оборудован тормозной системой с дисковыми гидравлическими тормозами на обоих осях.

Для размещения пожарно-технического вооружения на квадроцикле предусмотрены кофры (отсеки).



Кожры установлены на передней и задней площадках.



Рисунок 2 – Кожры для размещения пожарно-технического вооружения

Грузоподъемность площадок для кофров (отсеков) с пожарно-техническим вооружением и аварийно-спасательным оборудованием инструментом составляет не менее 45 кг для передней и не менее 90 кг для задней.

ПСМВ укомплектован пожарно-техническим вооружением, аварийно-спасательным оборудованием и инструментом.

Колесный прицеп для размещения пожарно-технического вооружения и запаса огнетушащих веществ для ПСМВ (далее – ПП) предназначен для проведения необходимых противопожарных работ, связанных с предупреждением и тушением некоторых видов ландшафтных пожаров (сухой растительности, камышей, плавней и т.д.).

ПП состоит из следующих составных частей:

- колесный прицеп для квадроцикла;
- емкость для огнетушащих веществ;
- рундуки для размещения пожарно-технического вооружения;
- пожарная мотопомпа с комплектом всасывающих и напорных рукавов и сеткой;
- противопожарный ранец;
- твердый смачиватель (картридж);
- универсальный фильтрующий малогабаритный самоспасатель.

Объем емкости для огнетушащих веществ 200 л. Конструкция емкости обеспечивает работу пожарной мотопомпы (забор воды из емкости и заправку) при тушении возгорания.

Рундуки размещаются вдоль емкости и/или в передней части прицепа не ограничивая возможности работы с пожарной мотопомпой.

Рундуки обеспечивают хранения и перевозку оборудования и инвентаря.

Конструкция пожарной мотопомпы позволяет обеспечивать подачу огнетушащих веществ – не менее 15 л/мин.

Противопожарный ранец в комплектации ПСМВ укомплектован емкостью из герметизированной ткани в чехле, гидроранцем двустороннего действия для формирования водяной компактной, распыленной, а также пенной струи, соединительным резиновым шлангом, твердым смачивателем.

Корпус гидроранца изготовлен из металла, шток - внутренняя часть гидроранца изготовлен из нержавеющей стали, шток оснащен рабочим клапаном.

Расчетная производительность – не менее 2,25 л/мин.

Длина компактной струи – не менее 8,5 м.

Длина распылительной струи – не менее 3,5 м.

Емкость – 18 л.

Главным преимуществом вездеходной техники является возможность перемещения по сильнопересеченной и заболоченной местности, и это определяет тактику использования

данных машин для тушения пожаров в плавнях. Находясь в достаточной близости от поверхности воды ПСМВ готова к тушению пожара. Достаточно опустить всасывающий рукав и запустить мотопомпу, и можно приступать к тушению пожара на расстоянии от 30 до 50 м

Предельное расстояние, на которое можно подать воду от мотопомп, установленных на водоисточники, к стволам определяют по формуле:

$$l_{np} = \left[ \frac{H_n - H_{np} \pm Z_m \pm Z_{np}}{S_p \cdot Q^2} \right] \cdot 20, \quad (1)$$

где  $l_{np}$  - предельное расстояние, м;

$H_n$  - напор на насосе, м;

$H_{np}$  - напор у ствола м;

$\pm Z_m$  - наибольшая высота подъема (+) или спуска (-) местности на предельном расстоянии, м;

$\pm Z_{np}$  - наибольшая высота подъема или спуска приборов тушения (стволов) от места установки разветвления или прилегающей местности на пожаре, м;

$S$  - сопротивление одного пожарного рукава;

$Q^2$  - суммарный расход воды, л/с.

Для контроля работы техники и координации действий пожарных целесообразно применять беспилотные летательные аппараты, ведущие видеосъемку территории пожара и передающие видеосигнал в штаб тушения и непосредственно пожарным расчетам.

Применение ПСМВ для тушения пожаров в плавнях и лиманах позволит решать задачи по тушению ландшафтных пожаров, которые, на сегодняшний день, доступны тяжелой мобильной техники, находящейся на больших расстояниях от пожара и авиационной технике, применение которой чрезвычайно дорого и не всегда эффективно.

#### Список источников

1. Степные пожары и управление пожарной ситуацией в степных ООПТ: Экологические и природоохранные аспекты. Аналитический обзор. - м.: Изд-во центра охраны дикой природы, 2015. - 144 с.
2. ГОСТ Р 58496-2019 «Мототранспортные средства для проведения аварийно-спасательных работ и пожаротушения классификация. Общие технические требования. Методы испытаний»;
3. ГОСТ Р 53332-2019 «Техника пожарная. мотопомпы пожарные. Основные параметры. Общие технические требования. Методы испытаний».

## Секция 4

# Организация деятельности пожарной охраны

УДК 614.849  
ББК 30в6

**Иван Сергеевич Фогилев**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (galich\_ivan@mail.ru, SPIN 6792-0626, ID: 972535)

**Чан Дык Чунг**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (Tranductrung56@gmail.com, SPIN 9011-9507, ID: 1196018)

**Сергей Геннадьевич Андросенко**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (green01sa@yandex.ru, SPIN 9306-8680, ID: 764226)

**К вопросу организации противопожарного водоснабжения во Вьетнаме**

*Аннотация.* В статье рассмотрены вопросы организации водоснабжения для нужд противопожарной службы в Р. Вьетнам. Подробно описаны системы внутреннего и наружного противопожарного водоснабжения, различные варианты забора воды для населенных пунктов, порядок расположения и устройство пожарных гидрантов, а также схемы подачи огнетушащих средств к месту возникновения пожаров.

*Ключевые слова:* противопожарное водоснабжение, пожар, пожарный гидрант, схемы подачи огнетушащих средств

**Ivan S. Fogilev**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Tran Duc Trung**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Sergey G. Androsenko**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**On the issue of organizing fire-fighting water supply in Vietnam**

*Annotation.* The article discusses the issues of organizing water supply for the needs of the fire service in the Republic of Vietnam. Internal and external fire-fighting water supply systems, various options for water intake for populated areas, the order of location and design of fire hydrants, as well as schemes for supplying fire extinguishing agents to the site of fires are described in detail.

*Keywords:* fire-fighting water supply, fire, fire hydrant, fire extinguishing agent supply diagrams

Как и во многих странах мира противопожарный водопровод во Вьетнаме объединён с хозяйственно-питьевым водопроводом. В зависимости от типа населенного пункта и количества проживающего там населения определяется расход воды на нужды пожаротушения. Так для городских районов для определения потребности в воде и мощности насосных станций моделируется количество возникновения одновременных пожаров, в зависимости от численности проживающего на этой территории населения и утверждается в письменной форме администрацией провинции или города.

Для других объектов (индустриальные парки, производственные зоны, промышленные кластеры) проводится расчёт количества одновременных возгораний по площади наибольшего объекта и определяется примерный расход воды на противопожарные нужды, связанные с длительным тушением пожаров рассматриваемых объектов.

Расход воды для нужд пожаротушения должен быть обеспечен даже в случаях большого расхода воды на другие нужды, в частности с учетом деятельности индивидуальных хозяйств, промышленных и сельскохозяйственных производственных объектов.

Кроме использования сети хозяйственно-питьевого водоснабжения населенных пунктов Вьетнама существует возможность забора пластовой воды для нужд пожаротушения.

В зависимости от географического положения, современного состояния технической инфраструктуры местного водоснабжения и экономических условий выбираются проектная схема и устройство водопровода. В основном забор воды осуществляется из прудов, озер, рек, ручьев, так как они являются наиболее обильным и стабильным источником воды.

На рисунке 1 представлены схемы забора воды для хозяйственно-питьевых нужд, а также нужд пожаротушения населенных пунктов Вьетнама.

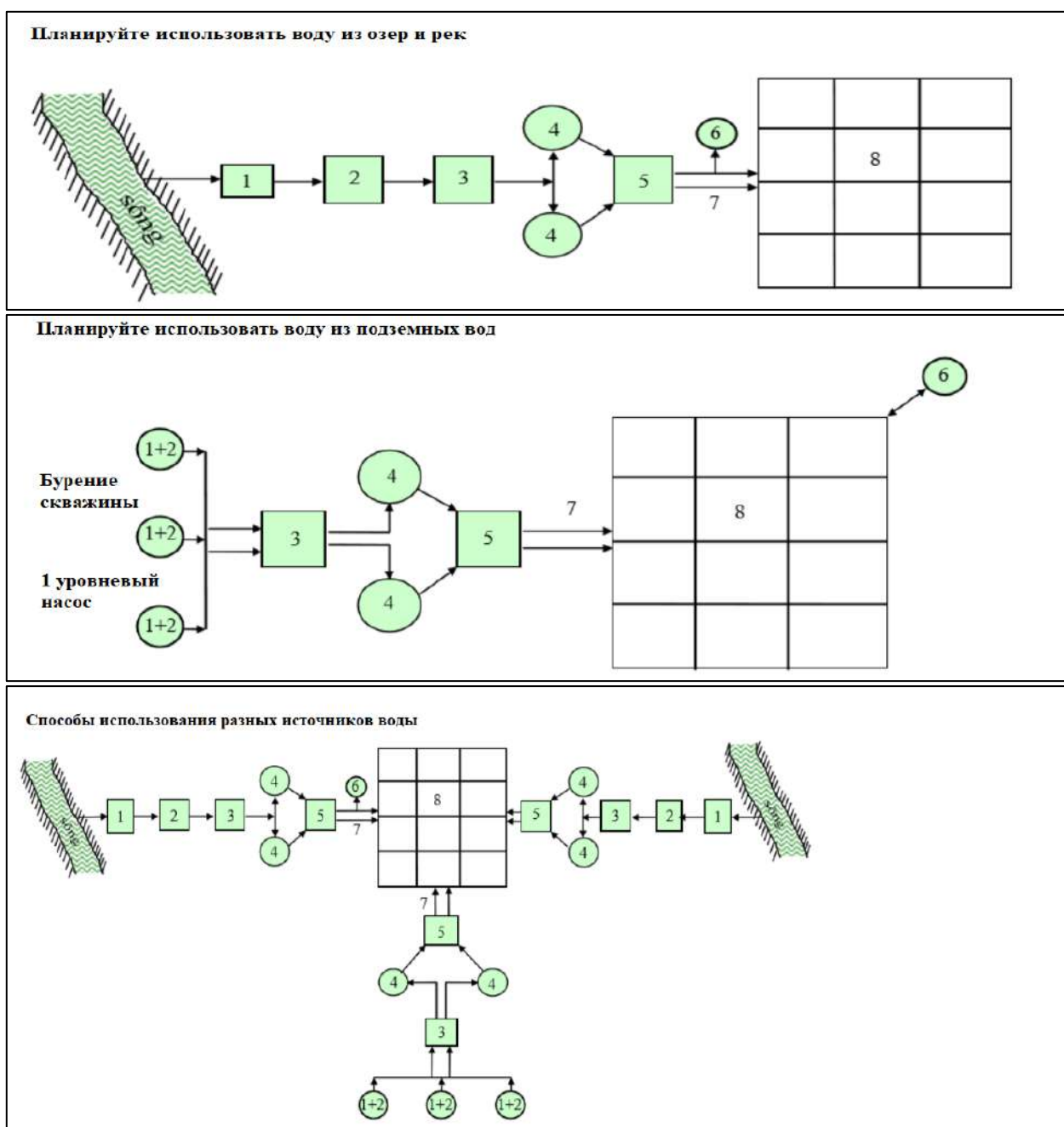


Рисунок 1 - Схемы водоснабжения населенных пунктов Вьетнама

Примечание:

- 1 - Работы по сбору исходной воды (реки, озера, подземные воды, и др. источники);
- 2 - Насосная станция 1-го уровня (используется для перекачки воды из коллекторов в очистные сооружения);
- 3 - Станция очистки (используется для очистки воды);
- 4 - Резервуары чистой воды (используются для хранения очищенной воды, хранения воды для пожаротушения и регулирования давления между очистными станциями (насосная станция 1 и насосная станция 2));
- 5 - Насосная станция уровня 2 (используется для перекачивания воды из бака чистой воды на станцию или в распределительную сеть для снабжения потребителей);
- 6 - Водонапорная башня (используется для хранения воды, регулирования давления в сети между разными периодами использования воды);
- 7 – Водопровод (используется для транспортировки воды от насосной станции 2-го уровня до первой точки водопроводной сети);
- 8 - Водораспределительная сеть.

В случаях отсутствия отдельной насосной станции противопожарного водоснабжения (внешний водопровод объекта подключается непосредственно к водопроводной сети от местной водопроводной станции) владельцу объекта защиты или консультанту по проектированию необходимо согласовать вопросы с водопроводным узлом, для проверки возможности достаточного напора воды, подаваемый к точке подключения хозяйственно-питьевого водоснабжения. При этом напор воды должен быть достаточным для нужд пожаротушения как снаружи, так и внутри объекта защиты.

В случаях оснащения объекта защиты отдельной насосной станцией противопожарного водоснабжения должно быть обеспечено необходимое количество насосов, при этом резервный насос должен иметь те же характеристики, что и основной насос. Основной насос для нужд пожаротушения подключается к 2 источникам питания (основной источник питания, и резервный источник питания). Нормативными документами разрешено подключение основного пожарного насоса только к одному источнику питания, если резервным насосом является насос с дизельным двигателем.

Резервуар воды на нужды пожаротушения должен быть рассчитан таким образом, чтобы в нем содержалось необходимое количество воды для длительного тушения пожаров. В случаях использования воды для нужд пожаротушения в сочетании с хозяйственно-питьевым и производственным запасом, объем бака должен быть рассчитан по принципу аккумуляции, чтобы обеспечить достаточное водоснабжение для нужд пожаротушения, быта и производства одновременно.

#### Наружное противопожарное водоснабжение

Как отмечалось в статье, вода для противопожарных нужд подается по трубам водопровода хозяйственно-бытового и производственного назначения.

Вода в трубах противопожарного водопровода обычно находится под высоким давлением сети, для своевременной подачи месту тушения пожара. При нехватке необходимого давления в сети могут быть использованы насосы-повысители, устанавливаемые в соответствии с нормативными требованиями.

Сеть трубопроводов противопожарного водопровода должна быть кольцевой. Допускается выполнение тупиковых трубопроводов с участками противопожарного водопровода при длине трубопровода не более 200 м. независимо от минимального противопожарного расхода. Резервуары для воды также играют чрезвычайно важную роль в вопросах тушения пожаров.

Наружные пожарные гидранты часто устанавливаются в местах с повышенной пожарной опасностью, вдоль дорог, в местах проживания большого количества людей, а также вблизи производственных объектов (рисунок 2). Это устройство устанавливается в системе водоснабжения для подачи воды на пожаротушение при возникновении пожаров.



Рисунок 2 - Использование пожарного гидранта во Вьетнаме

Пожарные гидранты бывают двух типов: подземные и надземные.

Гидранты, как правило, расположены на тротуарах, рядом с проезжей частью и имеют длину 700 мм от земли до патрубков. Подземные гидранты устанавливаются обычно под проезжей частью, и по нормативам должны выдерживать нагрузку автотранспорта свыше 20 тонн.

#### Внутреннее противопожарное водоснабжение

1. Автоматическая спринклерная система пожаротушения устраивается параллельно с системой пожарной сигнализации для оперативного тушения пожара, который угрожает вспыхнуть на объектах защиты до прибытия подразделений пожарной охраны.

Спринклер работает при температуре  $\geq 68^{\circ}\text{C}$  в случаях возникновения пожара. Спринклерная головка, размещенная на кухне рассчитана на работу при температуре  $\geq 91^{\circ}\text{C}$ . Спринклерные головки предназначены для распыления воды с верхней части помещения вниз и имеют, как правило, рабочий радиус 2 м.

Спринклерная система представляет собой систему соединительных труб, проходящих под землей или над землей, спроектированную в соответствии со стандартами пожарной техники (рисунок 3).

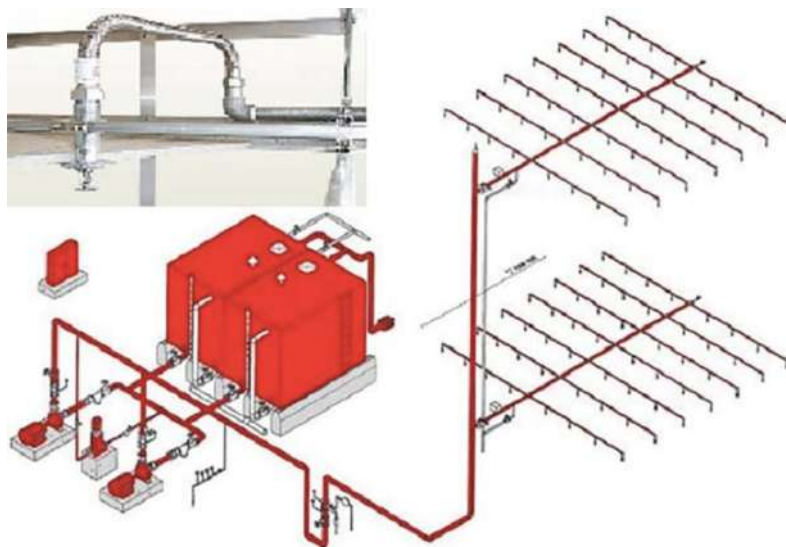


Рисунок 3 - Спринклерная установка тушения пожаров, применяемая для охраны объектов защиты во Вьетнаме

Возможна организация одного или нескольких автоматических водопроводов. Часть системы, расположенная на земле, представляет собой сеть труб, спроектированная и установленная внутри здания, строительного сооружения или территории, которая, как правило, располагается над головой, и на которой оросители устроены так, что при выбросе воды она покрывает заранее рассчитанную площадь пространства. Клапан, управляющий каждым стояком системы, располагается либо на стояке, либо на трубе, подводящей к нему воду. Каждый стояк спринклерной системы включает в себя устройство, которое активирует сигнал тревоги, когда система инициирует операции по тушению пожара. Обычно система активируется теплом, выделяемым открытым пламенем.

2. Настенная система пожаротушения для тушения. Система настенного водяного пожаротушения - это тип полуавтоматической системы пожаротушения, в основном использующей воду для тушения пожаров, эта система обычно располагается в стенах, лифтовых коридорах, аварийных лестницах, а также наиболее важных местах, требующих защиты.

В настоящее время существует два типа настенных систем пожаротушения:

- внутренняя настенная система пожаротушения, обычно применяемая для тушения пожаров внутри помещений на предприятиях, в квартирах, на складах, в сооружениях;
- система пожаротушения наружных стен (наружная) используется для тушения пожаров за пределами объектов защиты и строительных площадок.

Эти две системы схожи по способу подачи воды, различаясь расчетом объема бака, расходом и напором каждой системы.

Стеновая система пожаротушения, с использованием воды для пожаротушения, представляет собой насосную станцию, обеспечивающую забор воды на нужды пожаротушения. Когда происходит пожар, в ручном или автоматическом режиме открывается запорный клапан, и сразу же поток воды под высоким давлением настенной системы пожаротушения выйдет наружу. В этот период давление воды снизится и в автоматическом режиме включится насос для дальнейшей подачи воды на тушение пожара.

В случае внезапного падения давления воды из-за открытия спринклерной головки основной насос будет работать на подачу воды для пожаротушения, а сигнал будет передан в центр сигнализации, а также на другие устройства сигнализации.

3. Система пенного пожаротушения. Пенная система FOAM широко используется в местах с повышенной пожаро и взрывоопасностью, таких как резервуары для хранения нефти, склады с ядохимикатами. Система пенного пожаротушения FOAM не загрязняет окружающую среду и, как правило, при ее сработке ущерб оборудованию не высок, а при тушении пожаров пеной высокой кратности почти не происходит порчи товаров. Система пенного пожаротушения при срабатывании будет распылять пену, покрывающую поверхность разлива горючих жидкостей (бензина, масла и т. д.,) отделяя горючую жидкость от воздуха и огня, тем самым гася пламя. Необходимо отметить, что системы пенного пожаротушения работают по принципу изоляции.

#### Схемы подачи воды при тушении пожаров

В случаях возникновения пожаров для их успешного тушения пожарные Вьетнама используют ряд схем подачи воды к месту возгорания. На рисунках 4,5,6 представлены основные схемы подачи воды от места забора до места возникновения пожара.



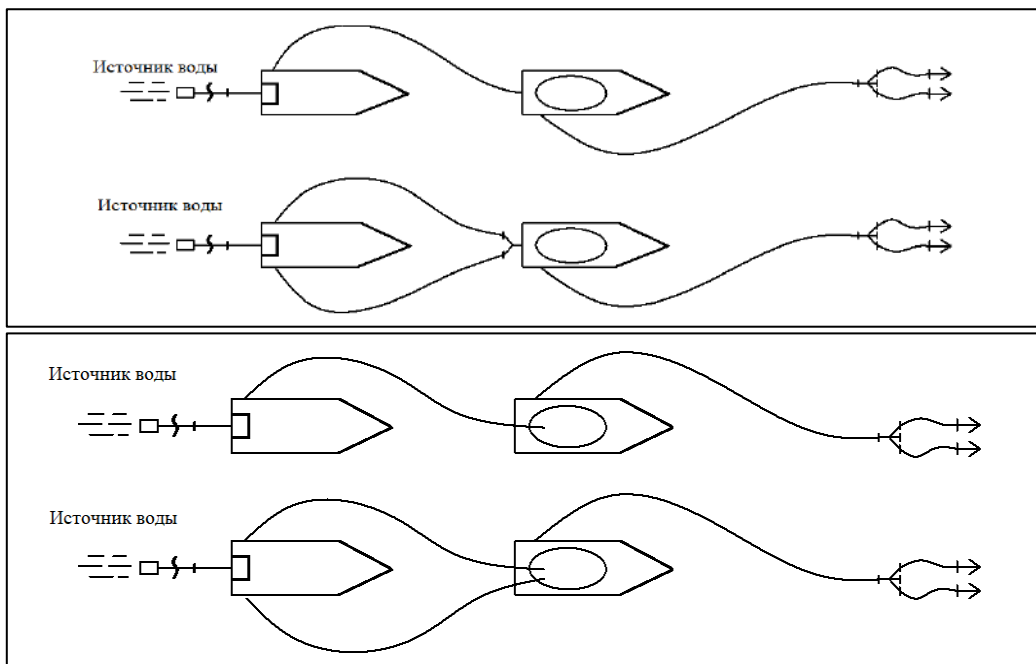


Рисунок 4 - Схема перекачки воды от пожарного насоса в пожарную цистерну по напорным рукавам

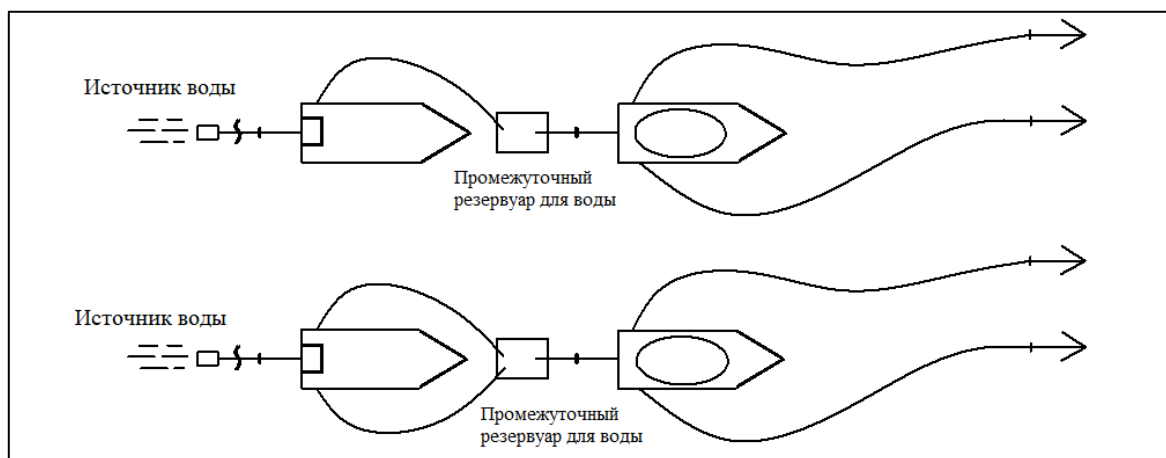


Рисунок 5 - Схема перекачки воды от пожарного автонасоса к пожарной автоцистерне через промежуточный резервуар для воды

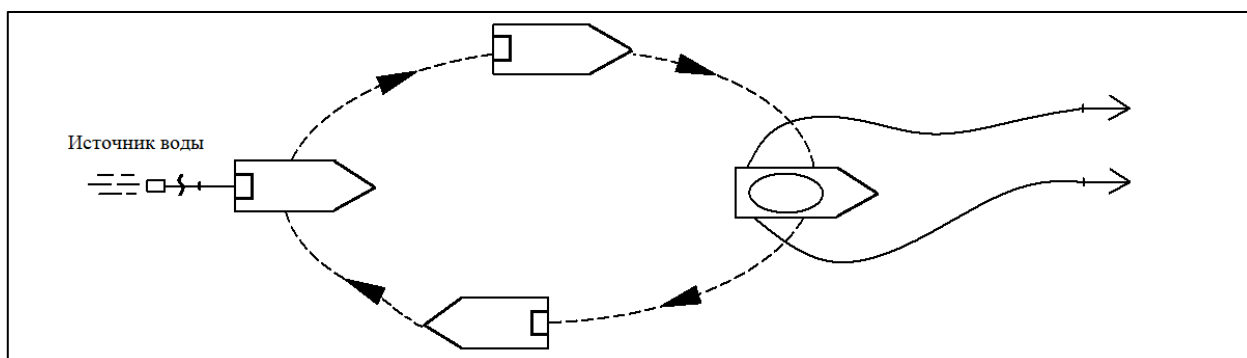


Рисунок 6 - Схема челночного подвоза воды

Как правило, пожарной техникой во Вьетнаме оснащаются города и крупные населенные пункты, с большим количеством проживающего населения. В более мелких поселениях и сельской местности для доставки противопожарного инвентаря и личного состава используются легкие мотоциклы и мопеды, перевозящие мотопомпу и пожарный рукав для забора и подачи воды к месту возникновения пожаров (Рисунок 7)



Рисунок 7 - Забор воды из водоема с помощью мотопомпы

#### Заключение

В данной статье проанализирована текущая ситуация с водоснабжением городских и сельских территорий Вьетнама. Основными рассматриваемыми вопросами статьи являются:

- схемы водоснабжения населенных пунктов Вьетнама;
- наружный и внутренний водопровод для нужд пожаротушения;
- наиболее распространенные схемы подачи воды, с использованием автонасосов и автоцистерн пожарных.

Авторами рассмотрены вопросы организации водоснабжения во Вьетнаме, с учетом климатических, географических и иных особенностей, исследованы применяемые автоматические установки пожаротушения. Подводя итог работы необходимо отметить, что в основном, населенные пункты Вьетнама обеспечены водой для нужд пожаротушения, однако в труднодоступных районах сельской местности зачастую возникают трудности с забором воды.

#### Список источников

1. Постановление 124/2011/ND-CP от 12.4.2011 «О изменении и дополнении некоторых статей постановления правительства о производстве, подаче и потреблении воды № 117/2007/ND-CP от 11 июля 2007 года
2. Постановление № 136/2020/ND-CP от 24.11.2020, детализирующее ряд статей и мер по реализации Закона о предупреждении и тушении пожаров, а также Закон о внесении изменений и дополнений в ряд статей Закона о предупреждении и тушении пожаров;
3. Стандарт TCVN3890:2021 «Противопожарные средства, система профилактики пожара и пожаротушения для зданий. Строительство, планировка».

4. Стандарт TCVN 2622:1995: Профилактика и борьба с пожарами в домах и сооружениях. Требования к проектированию.
5. «Циркуляр № 50/2017/ТТ-ВСА от 01.10.2017 г. о постоянной готовности к тушению пожаров и спасению пожарно-спасательных и противопожарных».
6. Об организации деятельности пожарной охраны Вьетнама / И. С. Фогилев, Д. Ч. Чан, С. Г. Андросенко, А. И. Соковнин // Технологии техносферной безопасности. – 2023. – № 3(101). – С. 149-162. – DOI 10.25257/TTS.2023.3.101.149-162. – EDN L XKDSK.
7. Фогилев, И. С. Модель деятельности малочисленного пожарного подразделения провинции Вьетнама Тхань Хоа / И. С. Фогилев, Н. Л. Присяжнюк, Ч. Д. Чан // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – 2023. – № 3. – С. 87-97. – DOI 10.25257/FE.2023.3.87-97. – EDN CRDNXX.
8. Фогилев, И. С. О проведении спасательных работ при пожарах и иных деструктивных событиях пожарно спасательными подразделениями Вьетнама / И. С. Фогилев, Д. Ч. Чан // Гражданская оборона на страже мира и безопасности: Материалы VII Международной научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню гражданской обороны в Год 90-летия со дня образования Академии ГПС МЧС России. В 5-ти частях, Москва, 01 марта 2023 года / Сост. В.С. Бутко, М.В. Алешков, С.В. Подкосов, А.Г. Заворотный [и др.]. Том Часть III. – Москва: Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2023. – С. 81-86. – EDN VUJFCS.

УДК 614.849  
ББК 30в6

**Иван Сергеевич Фогилев**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (galich\_ivan@mail.ru, SPIN 6792-0626, ID: 972535)

**Сергей Геннадьевич Андросенко**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (green01sa@yandex.ru, SPIN 9306-8680, ID: 764226)

**Владимир Михайлович Абрамов**

Главное управление МЧС по г. Москве», Москва, Россия (Vladimir-a@mail.ru)

**О подготовке специалистов в области пожарной безопасности и чрезвычайных ситуаций в Академии гражданской обороны Сингапура**

*Аннотация.* В статье представлены подходы к подготовке специалистов для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, пожарно-спасательного дела, медицинской помощи, а также других служб экстренного реагирования Республики Сингапур. Приведена инфраструктура Академии гражданской обороны Сингапура. Рассмотрена Сингапурская система управления кризисными ситуациями.

*Ключевые слова:* подготовка специалистов, службы экстренного реагирования, пожарно-спасательная служба, обучение, тренировки

**Ivan S. Fogilev**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Sergey G. Androsenko**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Vladimir M. Abramov**

EMERCOM of Russia for the Moscow, Moscow, Russia

**On the training of specialists in the field of fire safety and emergency situations at the Singapore Civil Defense Academy**

*Annotation.* The article presents approaches to training specialists for the prevention and elimination of natural and man-made emergencies, fire and rescue, medical care, as well as other emergency response services of the Republic of Singapore. The infrastructure of the Singapore Civil Defense Academy is given. The Singapore crisis management system is considered.

*Keywords:* training of specialists, emergency response services, fire and rescue service, training, trainings

Сингапур - оживленный тропический город-государство с высотными зданиями, ландшафтными садами и богатыми историческим наследием. Его уникальный этнический колорит отражается в богатой кухне, искусстве и архитектуре. На самом деле, можно обнаружить, что Сингапур воплощает в себе аспекты как Востока, так и Запада.

Сингапур — вторая в мире страна по плотности населения после Монако. На 2022 год население страны насчитывает порядка 5,64 млн. человек. По данным [1] www.scdf.gov.sg на территории страны в 2021 году произошло 1844 инцидента в области чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Силы гражданской обороны Сингапура (SCDF) - организация, находящаяся в ведении Министерства внутренних дел (рисунок 1).



Рисунок 1 - Эмблема сил гражданской обороны Сингапура

Основные функции SCDF заключаются в обеспечении пожаротушения, спасательных работ и неотложной медицинской помощи. Кроме того, силы гражданской обороны Сингапура SCDF разрабатывают, внедряют и обеспечивают соблюдение правил пожарной безопасности и функционирование убежищ гражданской обороны. Организация также реагирует на широкий спектр гражданских катастроф и инцидентов, связанных с опасными материалами и различными угрозами. В рамках Сингапурской системы управления кризисными ситуациями на внутреннем фронте SCDF является менеджером по инцидентам, ответственным за ликвидацию последствий крупных стихийных бедствий и чрезвычайных ситуаций гражданского характера. Миссия SCDF заключается в защите и спасении жизней и имущества для безопасного Сингапура. Организация действует с трехуровневой командной структурой, при этом штаб SCDF курирует четыре территориальных сухопутных подразделения и морскую пехоту. Каждое подразделение поддерживается сетью пожарных депо и пожарных постов, которые оказывают экстренную помощь при возникновении деструктивных событий.

Академия гражданской обороны (CDA) является ведущим учебным заведением в области подготовки специалистов для предупреждения и ликвидации ЧС природного и техногенного характера (рисунок 2).



Рисунок 2 - Академия гражданской обороны (CDA) Сингапура

Академия стремится обеспечить профессиональную и специализированную подготовку специалистов в области реагирования на чрезвычайные ситуации, охватывая широкий спектр учебных курсов, начиная от управления стихийными бедствиями, вопросов профилактики, пожаротушения, городского поиска и спасения людей, оказания неотложной медицинской помощи и многого другого.

Сегодня CDA работает в трех кампусах. Главный кампус CDA@Jalan Bahar оснащен самыми современными пожарными и спасательными тренажерами для проведения тренировок, приближенным к действиям по ликвидации чрезвычайных ситуаций. Кроме того, в главном кампусе также имеется широкий спектр учебных помещений, включая классы с поддержкой Wi-Fi и лекционные залы, спортивные залы, плавательные бассейны, стадион, а также жилые помещения вместимостью до 1500 мест.

CDA@Mandai и CDA@Ubi дополняют спектр услуг, предлагаемых главным кампусом (рисунок 3).



Рисунок 3 - Расположение учебных кампусов Академии гражданской защиты Сингапура

CDA@Mandai, который открылся в 2015 году, является частью тактического центра подготовки специалистов (НТТС) и оснащен передовыми тренажерами, предоставляющими более широкий спектр возможностей для подготовки специалистов.

CDA@Ubi - это кампус-спутник, где проводится обучение специалистов по пожарной безопасности на основе лекций. За прошедшее время функционирования кампуса подготовку прошло порядка 8470 человек из 137 стран. Помимо международных курсов в области чрезвычайных ситуаций и пожарной безопасности Академия также предоставляет услуги по обучению и индивидуальные консультации для наращивания потенциала специалистов внутри страны.

Центр управления в чрезвычайных ситуациях (LEAD) в CDA создан для содействия обучению руководителей и развитию лидерских качеств для руководителей в области управления в случаях возникновения стихийных бедствий и чрезвычайных ситуаций. В своем арсенале центр имеет множество интеллектуальных макетов, аудио, видео проекционные системы с поддержкой вебинаров, а также хранилищем справочников, публикаций и иных материалов, связанных с ликвидацией последствий стихийных бедствий.

Центр оснащен специальными комнатами для совещаний и интерактивные зоны. В сотрудничестве как с региональными, так и с международными партнерами CDA разработала различные программы по борьбе со стихийными бедствиями как для партнеров по АСЕАН, так и для других стран Азиатско-Тихоокеанского региона. По состоянию на 2022 год более 200 руководителей из 37 стран приняли участие в таких программах

Для отработки тактических навыков действий в чрезвычайных ситуациях построена площадка для полевых тренировок (FTA), разработанная с учетом современной застройки Сингапура (рисунок 4).





Рисунок 4 - Площадка для полевых тренировок, обучающихся Академии

Специально построенная инфраструктура тренировочного комплекса точно отражает объекты, связанные с последними инфраструктурными разработками в городском ландшафте Сингапура, это и многофункциональные помещения, подземные автодорожные туннели, станции метро и специализированные промышленные площадки. Тренировочный комплекс включает защищенные зоны, чтобы обеспечить непрерывность тренировок в случае неблагоприятных погодных условий. Зона массового показа MDA - это сооружение на 600 мест, которое служит как площадкой для массовых тренировок, так и местом проведения крупных мероприятий и церемоний (рисунок 5).



Рисунок 5 - Зона для массовых тренировок на 600 мест и пожарная часть комплекса

Тренировочный комплекс имеет множество пожарных тренажеров, предназначенных для обучения пожарных и спасателей по различным сценариям, встречающимся в условиях чрезвычайной ситуации или пожара.

На территории тренировочного комплекса расположена пожарная часть Академии, где проводится подготовка специалистов с начала их обучения.

Для отработки практических навыков построен 70 – ти метровый туннель для транспортных средств. В этом комплексе обучающиеся знакомятся с рядом сложных сценариев ЧС на транспорте (рисунок 6)



Рисунок 6 - Туннель для отработки навыков реагирования на чрезвычайные ситуации, связанные с транспортом

Научно-исследовательский центр пожарной безопасности (FRC) - это научная организация безопасности, созданная для содействия разработке научно обоснованных стандартов пожарной безопасности, требований и решений в области пожарной безопасности.

"Энтерпрайз" - это специально построенный учебный центр (USAR), оснащенный различными тренажерами, предназначенными для спасения с высоты, при обрушении конструкций и других сложных тренировках по спасению на производстве.

Учебно-тренировочный комплекс оснащен различными тренировочными объектами, к которым необходимо отнести:

- Девятиэтажная печь (спроектирована по образцу высотного здания и воплощает в себе объединение новейших коммерческих, промышленных и жилых планировок Сингапура).



Рисунок 7 - Девятиэтажный комплекс «печь»

Размещенные 17 пожарных тренажеров, позволяют участникам тренироваться в различных сценариях, начиная от пожаров в жилых домах, гостиницах, общежитиях, офисах и даже лабораториях. Для обеспечения реалистичности обучения в конструкцию печи также включены средства пожаротушения, такие как сухие стояки, подъемники и панели пожарной сигнализации.

Для отработки физических навыков сотрудников служб экстренного реагирования используется лаборатория оценки пригодности, где используются научные процедуры для измерения ключевых параметров физических способностей человека, таких как скорость, ловкость, аэробная выносливость, мышечная сила и мощь (рисунок 8). Комплексное профилирование физической формы позволяет выявить сильные и слабые стороны отдельных участников, что позволяет проводить более индивидуальные тренировки. Это облегчает выявление потенциальной предрасположенности к травмам опорно-двигательного аппарата в целях профилактики травматизма.



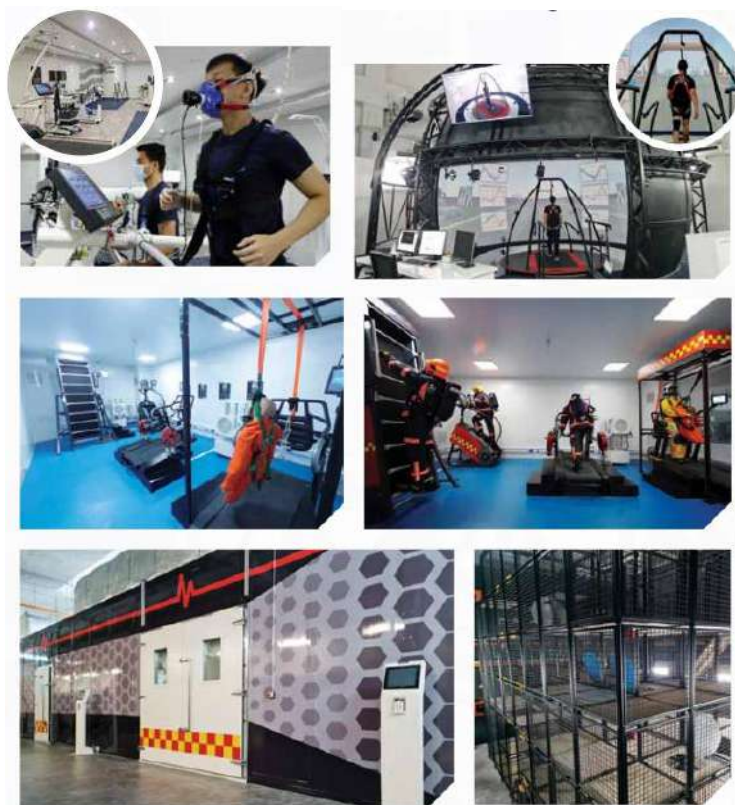


Рисунок 8 - Лаборатория оценки пригодности

Тактический центр CDA@Mandai, расположенный на восьми гектарах земли, оснащен многочисленными современными тренажерами, которые дополняют учебные помещения Главного кампуса. В CDA@Mandai находятся тренировочные базы полиции Сингапура (SPF) и это позволяет беспрепятственно проводить совместные тренировки и маневры между SCDF и SPF, еще больше усиливая взаимодействие между подразделениями.

Учебный центр (USAR) состоит из главного здания и четырех вспомогательных учебных блоков. Каждый учебный блок способен имитировать множество различных сценариев аварий (рисунок 9)



Рисунок 9 - Расположение учебных блоков учебного тактического центра CDA@Mandai



Рисунок 10 - Учебный тренажер по тушению пожаров на море

Учебный тренажер по тушению пожаров на море (ORCA) представляет собой специально построенный корабельный пожарный тренажер, который воспроизводит как внутреннюю, так и внешнюю конструкцию судна. Корабль имеет четыре палубы с десятью отдельными отсеками, которые оснащены в общей сложности пятнадцатью симуляторами пожара, а также функциями задымления и затопления. Конструкция корабля имеет глубокий бассейн, разделенный на секции длиной 1 м, 4 м 9 м., что позволяет обучать спасателей методам выживания на воде, спасательным работам и даже дайвингу, знакомя обучающихся со всем спектром уникальных ограничений и проблем, связанных с инцидентами на судах.

Специалисты более 137 стран Мира различной квалификации периодически обучаются в Академии Сингапура, повышая свою квалификацию. Академия имеет богатый опыт подготовки специалистов по расширенному спектру программ подготовки пожарных, спасателей, парамедиков, кинологов и множества других специальностей.

#### Список источников

1. Ли Сын Мин. Международно-правовые аспекты деятельности АСЕАН в области охраны окружающей среды / Ли Сын Мин // Закон и право. – 2004. – № 3. – С. 69-72. – EDN OPCQYN.
2. Мишина, А. В. Зарубежный опыт управления системой образования (на примере Сингапура) / А. В. Мишина // Актуальные проблемы науки и практики: Гатчинские чтения–2021: Сборник научных трудов по материалам VIII Международной научно-практической конференции, Гатчина, 21–22 мая 2021 года. Том 2. – Гатчина: Государственный институт экономики, финансов, права и технологий, 2021. – С. 485-488. – EDN HUEHMR.
3. Держицкая, Е. В. Развитие системы образования Сингапура: специальность 13.00.01 "Общая педагогика, история педагогики и образования": диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Держицкая Елена Вильяминовна. – Москва, 2004. – 156 с. – EDN NMZWRZ.
4. Астафьева, Е. М. Сингапур: система образования в контексте нациестроительства / Е. М. Астафьева // Юго-Восточная Азия: актуальные проблемы развития. – 2012. – № 18. – С. 194-207. – EDN PWEUHB
5. Михайлова, Г. А. Особенности образования в Сингапуре: к истории вопроса / Г. А. Михайлова // Воспитание как стратегический национальный приоритет: Международный научно - образовательный форум, Екатеринбург, 15–16 апреля 2021 года. Том Часть 4. – Екатеринбург: Уральский государственный педагогический университет, 2021. – С. 354-358. – DOI 10.26170/Kvnp-2021-04-87. – EDN HWEJQD.

УДК 614.849  
ББК 30в6

**Иван Сергеевич Фогилев**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия ([galich\\_ivan@mail.ru](mailto:galich_ivan@mail.ru), SPIN 6792-0626, ID: 972535)

**Чан Дык Чунг**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия ([Tranductrung56@gmail.com](mailto:Tranductrung56@gmail.com), SPIN 9011-9507, ID: 1196018)

**Сергей Геннадьевич Андросенко**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия ([green01sa@yandex.ru](mailto:green01sa@yandex.ru), SPIN 9306-8680, ID: 764226)

**Об особенностях подготовки пожарных и спасателей в институте пожарной безопасности Вьетнама**

*Аннотация.* В статье рассмотрены вопросы об особенностях подготовки пожарных и спасателей в институте пожарной безопасности Вьетнама. Рассмотрены вопросы подготовки пожарных и спасателей при работе в условиях воздействия открытого пламени и сильного задымления при пожарах, методы и способы эвакуации и спасения людей, а также оказания первой помощи.

*Ключевые слова:* подготовка пожарных и спасателей, эвакуация и спасение людей, пожар, пожарная охрана, обучение

**Ivan S. Fogilev**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Tran Duc Trung**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Sergey G. Androsenko**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**About the peculiarities of training fireman's and rescues in the institute of fire safety of Vietnam**

*Annotation.* The article discusses the issues of the peculiarities of the training of firefighters and rescuers at the Institute of Fire Safety of Vietnam. The issues of training firefighters and rescuers when working in conditions of exposure to open flames and heavy smoke during fires, methods of evacuation and rescue of people, as well as first aid are considered.

*Keywords:* training of firefighters and rescuers, evacuation and rescue of people, fire, fire protection, training

Обучение и подготовка пожарных и спасателей для Министерства общественной безопасности Вьетнама проводится в Институте пожарной безопасности и является неотъемлемой частью профессии «пожарный».

В основу подготовки специалистов, для их последующей работы в условиях воздействия опасных факторов при пожарах, лежат практические занятия по отработке различных навыков [1].

На рисунке 1 представлены практические занятия в Институте пожарной безопасности Вьетнама по спуску с высоты и использованию дыхательных аппаратов со сжатым воздухом.





Рисунок 1 - Практические занятия по отработке навыков спуска с высоты и использовании дыхательных аппаратов со сжатым воздухом.

При проведении тренировочных занятий по подъему на более высокий этаж для тушения пожаров, пожарные используют дыхательные аппараты со сжатым воздухом, пожарные рукава и стволы для подачи огнетушащих веществ в очаг пожара.

На рисунке 2 представлены учебно-тренировочные занятия, с использованием лестниц, для подъема в окна 2-го и 3-го этажей многоэтажного здания.



Рисунок 2 - Тренировки с использованием выдвижных лестниц.

Вес лестницы составляет порядка 45 - 50 кг, для ее установки требуется не менее 2 пожарных. При отработке навыков подъема на высоту в боевой одежде пожарного, с дыхательным аппаратом и пожарным рукавом, обучающиеся должны обладать хорошей физиче-

ской силой и выносливостью. Кроме того, при подъеме на высоту, пожарные учатся преодолевать свои страхи. Пожарные обучаются в условиях, имитирующих пожар - это и реальное задымление, отсутствие света, узкое пространство для маневров, работа на высоте. Обучение требует координации своих действий с товарищами в команде (звене) - необходимо держаться за пожарный рукав и спасательный трос на определенном расстоянии и проверяя перед собой поверхность медленно продвигаться в направлении пожара [2].

На рисунке 3 представлены учебные занятия по отработке навыков работы пожарных с пожарными рукавами и перекрывными пожарными стволами при подаче огнетушащих средств для тушения очага пожара.



Рисунок 3 - тренировки по отработке навыков работы пожарных с пожарными рукавами и пожарными стволами

#### Эвакуация и спасение людей при пожарах, способы их защиты

Перемещение людей в безопасное место на пожаре осуществляется посредством организации их самостоятельного выхода из опасной зоны и вывода или выноса их из опасной зоны пожарными и спасателями [3].

Основными средствами для спасения людей и имущества являются:

- стационарные и ручные пожарные лестницы;
- спасательные устройства (рукава, веревки, трапы и др.);
- аварийно-спасательное оборудование.

Основные пути эвакуации и спасения людей являются:

- основные входы и выходы из зданий и сооружений;
- запасные выходы;
- оконные проемы, балконы, лоджии, галереи;
- проемы в перегородках, стенах и перекрытиях.

Во время возникновения пожара, как правило, у пожилых людей и людей с тяжелыми заболеваниями недостаточно времени, чтобы среагировать и самостоятельно эвакуироваться в безопасную зону. Если на первом этапе развития пожара нет возможности самостоятельной эвакуации - то это напрямую создает угрозу их жизни. Поэтому важным условием для спасения людей является необходимость успокоить пострадавшего. Перед проведением работ по эвакуации спасению людей пожарным и спасателям необходимо изучить план эвакуации из здания, где возник пожар.

Спасатель инструктирует людей, чтобы они двигались как можно ближе к полу, так как дым всегда поднимается вверх, при этом иногда людям приходится ползать по полу, чтобы не задохнуться, потому что в помещениях сконцентрировано большое количество дыма. Чтобы предотвратить отравление токсичными веществами и дымом, люди должны прикры-



вать рот и нос мокрым полотенцем или использовать спасательную маску, при ее наличии. Также необходимо использовать одеяло или ткань, смоченную в воде, чтобы накрыть тело, избегая ожогов кожи.

В процессе эвакуации и спасения людей при пожарах запрещено использовать лифт в качестве путей эвакуации [4].

После проведения работ по эвакуации и спасению людей пострадавшие должны собраться в одном месте для того, чтобы узнать, все ли люди эвакуированы и не остался кто-либо в здании или сооружении.

В случае получения травмы при пожаре транспортировать пострадавшего следует только по указанию квалифицированного лица, обращая внимание на соблюдение указаний о времени обнаружения, способах, средствах транспортировки и позе пострадавшего. Транспортные средства, перевозящие пострадавших, должны быть проверены перед использованием, при этом необходимо обратить внимание на фиксацию конечностей и тела пострадавшего, заблаговременно сообщать медицинскому учреждению необходимую информацию о состоянии пострадавшего для его приема в медицинские учреждения и оказания экстренной помощи.

Процесс перемещения и транспортировки пострадавшего должен проводиться осторожно особенно при тяжелых травмах, связанных с повреждениями сосудов, позвоночника, переломами костей и иных травм [5].

Метод перемещения людей при пожарах и других природных и техногенных чрезвычайных ситуациях

Метод переноса пострадавших показан на рисунке 4. Он применяется при транспортировке пострадавшего на небольшие расстояния, при отсутствии повреждений позвоночника, переломов нижних конечностей и других повреждений, требующих иммобилизации.



Рисунок 4 - Перенос пострадавшего в безопасное место

Для переноса пострадавшего необходимо выполнить несколько позиций:

Шаг 1. Подготовительная позиция

Аккуратно уложить пострадавшего на спину. Пожарный или спасатель проверяет жизненные функции пострадавшего.

Шаг 2. Перевести пострадавшего из положения «лежа» в положение «сидя» (при необходимости)

Шаг 3: Перенос пострадавшего

Одна рука пожарного проходит через колени ног потерпевшего, другая обвивает шею. Затем пожарный из положения с колена поднимает пострадавшего.

Шаг 4. Перемещение пострадавшего в безопасное место.

После переноса пострадавшего в безопасное место пожарный опускает пострадавшего на поверхность и проводит первую помощь.

При спасении пожилых людей и людей с ограниченными возможностями здоровья возможно использование носилок.

## Оказание первой помощи

Пожарных и спасателей Вьетнама обучают мерам проведения первой помощи.

Первое, в чем необходимо убедиться, это то, что при оказании первой помощи пожарному и пострадавшему ничего не угрожает. Необходимым условием для дальнейших действий является обеспечение безопасности пострадавшему и окружающим. Далее проводятся следующие действия:

- проверка наличия у пострадавшего признаков жизни (пульс, дыхание, реакция зрачков на свет) и сознания. Для проверки дыхания необходимо запрокинуть голову пострадавшего, наклониться к его рту и носу и попытаться услышать или почувствовать дыхание. Для обнаружения пульса необходимо приложить подушечки пальцев к сонной артерии пострадавшего. Для оценки сознания необходимо (по возможности) взять пострадавшего за плечи, аккуратно встряхнуть и задать какой-либо вопрос;

- вызов специалистов медицинской службы;

- оказание неотложной первой помощи. В зависимости от ситуации- это может быть: восстановление проходимости дыхательных путей; сердечно-лёгочная реанимация; остановка кровотечения и другие мероприятия.

- Обеспечение физического и психологического комфорта пострадавшему, ожидание прибытия специалистов.

## Заключение

Статья посвящена рассмотрению способов и методов проведения учебно-тренировочных занятий при подготовке пожарных в Институте пожарной безопасности Вьетнама. Исследованы вопросы эвакуации и спасения людей при пожарах и иных деструктивных событиях. Рассмотрены вопросы оказания первой помощи пострадавшим.

## Список источников

1. Андросенко, С. Г. Современные проблемы правового регулирования отношений в области обучения мерам пожарной безопасности работников организаций / С. Г. Андросенко // Технологии техносферной безопасности. – 2021. – № 4(94). – С. 96-104. – DOI 10.25257/TTS.2021.4.94.96-104. – EDN FHQSDE.

2. Нгуен, Н.А. Некоторые основные методы поиска пострадавших при происшествиях и авариях// Журнал “Пожарная безопасность” Противопожарного института Вьетнама. Ханой-2021, № 140, с 56-57.

3. Постановление № 83/2017/ND-CP 2017 от 18.07.2017, Регулирующее аварийно-спасательные работы сил по предупреждению и тушению пожаров;

4. Циркуляр № 06/2022/ТТ-ВСА от 17.01.2022, Министерства общественной безопасности «Определяющий порядок выполнения задач по предотвращению пожаров, тушению пожаров, аварийно-спасательных работ в Народной полиции».

5. Фогилев, И.С., Малиновская, В.Н. Техника безопасности. Вопросы охраны труда в деятельности зарубежных пожарно-спасательных служб. Защитная одежда от теплового воздействия, ожогов и возможности восстановления и лечения ожоговых травм. Опыт зарубежных коллег. Система управления охраной труда в подразделениях МЧС России. Ее особенности и перспективы /Сост. Ломаева Т.А. М. Академия ГПС МЧС России 2021, С.22-29.

УДК 614.849  
ББК 68.9

**Алексей Михайлович Беляков**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (ya.belyakoffaleksei@yandex.ru)

**Константин Юрьевич Кириченко**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (Konstantin.01@mail.ru, SPIN: 8762-4815, ID: 769330)

**Андрей Дмитриевич Ищенко**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (Adinko@mail.ru, SPIN: 4379-6230, ID: 3334661)

**Выполнение штатными должностными лицами пожарно-спасательного гарнизона  
нештатных функций**

*Аннотация.* В статье обозначена актуальность вопроса по выполнению обязанностей нештатных лиц пожарно-спасательного гарнизона Российской Федерации, должностными лицами на штатных должностях, на которых возлагаются выполнение должностных обязанностей и инструкций, согласно штатной должности.

*Ключевые слова:* пожарная охрана, пожарно-спасательный гарнизон, штатные обязанности, нештатные обязанности.

**Aleksey Mikhailovich Belyakov**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia (ya.belyakoffaleksei@yandex.ru)

**Konstantin Yuryevich Kirichenko**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia (Konstantin.01@mail.ru, SPIN: 8762-4815, ID: 769330)

**Andrew Dmitrievich Ishchenko**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia (Adinko@mail.ru, SPIN: 4379-6230, ID: 3334661)

**Performance of non-standard functions by full-time officials  
of the fire and rescue garrison**

*Abstract.* The article highlights the relevance of the issue of fulfilling the duties of non-staff members of the fire and rescue garrison of the Russian Federation, officials in full-time positions who are entrusted with the performance of official duties and instructions, according to the staff position.

*Keywords:* fire protection, fire and rescue garrison, standard duties, non-standard duties.

На территории Российской Федерации деятельность пожарной охраны регламентирована нормативными документами. Для подробного изучения деятельности гарнизонов необходимо исследовать понятие пожарно-спасательного гарнизона.

Органы управления, органы государственного пожарного надзора, подразделения, организации и учреждения независимо от их ведомственной принадлежности, организационно-правовых форм и форм собственности, к функциям которых отнесены профилактика и тушение пожаров, а также проведение аварийно-спасательных работ (далее - подразделения пожарной охраны), расположенные постоянно или временно на территории с установленными границами либо в одном населенном пункте или в нескольких близлежащих населенных пунктах, объединяются в пожарно-спасательные гарнизоны[2].



Пожарно-спасательный гарнизон - совокупность расположенных на определенной территории органов управления, подразделений и организаций независимо от их ведомственной принадлежности и форм собственности, к функциям которых отнесены профилактика и тушение пожаров, а также проведение аварийно-спасательных работ[1].

Пожарно-спасательные гарнизоны подразделяются на территориальные и местные. Местные пожарно-спасательные гарнизоны входят в состав территориального пожарно-спасательного гарнизона.

В территориальные пожарно-спасательные гарнизоны объединяются подразделения пожарной охраны, расположенные на территории одного субъекта Российской Федерации.

В местные пожарно-спасательные гарнизоны объединяются подразделения пожарной охраны, расположенные на территориях одного или нескольких граничащих между собой муниципальных районов, муниципальных, городских округов и внутригородских территорий городов федерального значения.

В пожарно-спасательном гарнизоне организуются гарнизонная и караульная службы. Порядок организации и осуществления гарнизонной и караульной служб, а также полномочия начальника пожарно-спасательного гарнизона по выполнению задач гарнизонной и караульной служб устанавливаются нормативным правовым актом федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на решение задач в области пожарной безопасности.

Начальниками пожарно-спасательных гарнизонов по должности являются:

территориального пожарно-спасательного гарнизона - руководитель территориального органа федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на решение задач в области пожарной безопасности, - органа, уполномоченного решать задачи гражданской обороны и задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций по субъекту Российской Федерации;

местного пожарно-спасательного гарнизона - начальник расположенного на территории муниципального образования подразделения Государственной противопожарной службы, к функциям которого отнесены профилактика и тушение пожаров.

Перечень местных пожарно-спасательных гарнизонов и начальники таких гарнизонов утверждаются руководителем территориального органа федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на решение задач в области пожарной безопасности, - органа, уполномоченного решать задачи гражданской обороны и задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций по субъекту Российской Федерации.

Для обеспечения выполнения задач гарнизонной службы в гарнизонах создаются следующие нештатные службы:

а) основные:

- оперативного реагирования;
- газодымозащитная (далее - ГДЗС);
- техническая;
- связи;

б) дополнительные:

- профилактики;
- радиационно-химическая;
- охраны труда.
- в местных гарнизонах разрешается не создавать нештатную службу связи и радиационно-химическую службу.

Нештатные службы гарнизона возглавляются должностными лицами органов управления и подразделений ФПС, сотрудниками органов ГПН или подразделениями противопожарной службы субъектов Российской Федерации, ответственными за данные направления деятельности. В состав нештатных служб входят представители подразделений гарнизона, а также могут входить представители подразделений федеральных органов исполнительной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации и муниципальных образований. Обязанности нештатных должностных лиц пожарно-спасательного гарнизона

выполняют лица, находящиеся на различных штатных должностях выше перечисленных структур. На основании этого можно заключить следующее, что исполнение обязанностей по должности должно быть сопряжено с выполнением обязанностей по организации гарнизонной службы.

Для того чтобы разобраться с этим вопросом нужно провести анализ трудозатрат, осуществляемых каждым должностным лицом по своим штатным и нештатным должностям.

Лицом, исполняющим обязанности начальника местного гарнизона достаточно часто назначается начальник пожарно-спасательного подразделения ФПС. Из этого следует, что он исполняет обязанности начальника подразделения ФПС, согласно своих штатных обязанностей и как начальник местного гарнизона, где он обязан создавать условия для выполнения функций, предписанных гарнизонной службе. Весь этот перечень представляет собой большой объем позиций, относящихся к каждому виду деятельности. Каждая позиция его обязанностей весьма трудозатратна. Чтобы полноценно разобраться, какое направление фактически занимает больше времени для этого нужно провести обширный анализ. Так как выполнение обязанностей проходит в рабочее время, которое ограничено, вероятнее всего исполнение дополнительных функций влечет за собой некачественное, формальное исполнение, а также, возможно, не исполнение должностных обязанностей в полном объеме. Помимо прочего, на начальника части возложено выполнение функций оперативного дежурного, то есть помимо графика 5/2 он заступает в суточные дежурства, после которых ему положен отдых для восстановления сил. Чтобы решить эту проблему можно произвести расчет эффективности рабочего времени и посмотреть, какой объем задач выполняется в отведенное время.

Исходя из вышесказанного следует, что при выполнении обязанностей лицами, находящимися на штатных должностях, нештатные функции, возложенные на пожарно-спасательный гарнизон выполнять в полном объеме и качественно весьма проблематично. Также следует принимать во внимание разные режимы работы и отличающиеся по уровню ответственности и трудозатрат обязанности.

#### **Список источников**

1. Федеральный закон «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 №69-ФЗ
2. Приказ МЧС России от 25.10.2017 г. № 467 « Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах»
3. Ищенко А. Д., Андросенко С. Г., Кириченко К. Ю. Предложения по нормированию численности специализированных пожарно-спасательных частей ФПС ГПС МЧС России / Технологии техносферной безопасности. 2023. Вып. 2 (100). С. 37-48.
4. Ищенко А.Д., Кириченко К.Ю., Киселев Д.В. Специализированные подразделения пожарной охраны / Материалы VIII Международной научно-практической конференции Пожаротушение: проблемы, технологии, инновации. М.: Академия ГПС МЧС России, 2022. Часть № 2. – С. 154 – 161

**Михаил Владимирович Бондаренко**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия ([mischaBo@mail.ru](mailto:mischaBo@mail.ru), SPIN 6434-4518, ID: 278150)

### **К вопросу об упражнениях по профессиональной подготовке**

*Аннотация.* В статье рассмотрены проблемные вопросы выполнения упражнений по профессиональной подготовке, представленных в современном руководящем документе. Приведён конкретный пример порядка выполнения упражнения из перечня упражнений по профессиональной подготовке личного состава федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы обязательных для выполнения. Отмечены точки, вызывающие противоречия в понимании непосредственных исполнителей данных упражнений.

*Ключевые слова:* профессиональная подготовка, упражнения, руководящий документ, условия выполнения, разночтения в понимании, исходное и финальное положение

**Mikhail V. Bondarenko**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

### **On the issue of vocational training exercises**

*Abstract.* The article discusses the problematic issues of performing training exercises presented in the modern guidance document. A specific example of the procedure for performing an exercise from the list of exercises for the professional training of personnel of the federal fire service of the State Fire Service is given. The points that cause contradictions in the understanding of the direct performers of these exercises are noted.

*Key words:* professional training, exercises, guidance document, conditions of performance, discrepancies in understanding, initial and final position

Научно-технический прогресс затрагивает все сферы деятельности человека. Не стало исключением и пожарное дело. В частности, это касается появления новых образцов и постоянного совершенствования конструкции пожарной техники, оборудования, средств пожаротушения, средств защиты пожарных от воздействия опасных факторов пожара, средств спасения.

Авторами были проанализированы действующие упражнения и нормативы по профессиональной и пожарно-строевой подготовке. В результате проведённого анализа определено, что современный руководящий документ в этой области<sup>16</sup> во многом созвучен содержанию более ранних документов [1,2,3]. Однако в нём, открывается целый пласт методически ничем не подкреплённых упражнений.

Вопрос о необходимости пересмотра и корректировки нормативов по пожарно-строевой подготовке ранее уже поднимался в профессиональном сообществе [4].

Разберём данную ситуацию на примере одного из упражнений, обязательных для выполнения, а именно, упражнения №1.1: «Надевание боевой одежды пожарного и снаряжения пожарного». Время норматива определено: 21 секунда – оценка «отлично», 24 секунды – оценка «хорошо», 27 секунд – оценка «удовлетворительно».

В условиях выполнения упражнения №1.1 определено, что куртка боевой одежды пожарного располагается на стеллаже без указания способа укладки, что уже создаёт разночте-

---

<sup>16</sup> Сборник упражнений по профессиональной подготовке личного состава федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы (утв. Распоряжением МЧС России 04.12.2023 № 1020)

ния в понимании исполнителями их действий при выполнении данного упражнения. Для брюк боевой одежды пожарного допускается любой способ укладки. Местоположение каски определено следующим образом: подшлемник и каска располагаются на стеллаже (полке), без указания конкретного места их укладки (на куртке, слева или справа от неё, под ней). Рассмотрим один из вариантов выполнения данного норматива.

В руководящем документе указан один способ укладки боевой одежды пожарного и снаряжения пожарного [5]. Согласно ему, боевая одежда и снаряжение укладываются в гараже на специально отведенном месте (на стеллажах или на полке) в следующей последовательности (Рис.1):

- пожарный пояс с топором в кобуре, карабином, складывается втрое, пряжка пояса обращена вверх;
- куртка складывается по продольным швам наизнанку, рукавами вовнутрь, спиной кверху, с подогнутыми под нее полами и укладывается на пояс воротником к себе;
- каска (шлем) с убраным лицевым щитком кладется на куртку, пелериной к себе;
- резиновые (кожаные) сапоги ставятся под стеллажом (полкой) мысками от себя, брюки находятся штанинами на сапогах, верх брюк открыт для надевания.



Рисунок 1 – Исходное положение упражнения №1.1

По команде на выполнение упражнения №1.1 пожарный, стоящий лицом к сложенной специальной одежде и снаряжению, снимает повседневную обувь, надевается защитная обувь, при этом ноги пожарного проходят через штанины брюк, затем приседает, подхватывает бретели брюк и надевает их на плечи. То есть, пожарный одновременно надевает и брюки и сапоги (Рис.2).



Рисунок 2 – Порядок надевания брюк боевой одежды пожарного

Далее пожарный просовывает руки в рукава куртки (Рис. 3), движением рук вверх (руки прямые) куртка перекидывается через голову и накидывается на плечи (Рис. 4).



Рисунок 3 – Переход на надевание куртки боевой одежды пожарного

Разводя в стороны и опуская руки вниз, пожарный полностью просовывает их в рукава. Затем застегиваются все карабины куртки.



Рисунок 4 – Надевание куртки боевой одежды пожарного



Рисунок 5 – Надевание пояса пожарного

Надевается пояс пожарный и застегивается на пряжку, свободный конец фиксируется хомутиком (Рис. 5). Надевается каска (шлем), подборочный ремень затягивается и фиксируется (Рис. 6).



Рисунок 6 – Финальное положение упражнения №1.1

После надевания боевой одежды и снаряжения ляжки брюк должны быть надеты на плечи, карабины на специальной одежде и пожарный пояс застегнуты, подбородочный ремень каски затянут на подбородке, обмундирование и снаряжение оправлены.

Таким образом, условия выполнения многих, в том числе обязательных к выполнению упражнений явно нуждаются в корректировке.

#### **Список источников**

1. Нормативы по пожарно-строевой и тактико-специальной подготовке для личного состава Федеральной противопожарной службы. – М.: МЧС России, 10.05.2011.
2. Нормативы по пожарно-строевой подготовке. – М.: ГУГПС МВД России, 1994.
3. Нормативы по пожарно-строевой подготовке. – М.: ГУПО МВД СССР, 1978.
4. Бондаренко М. В., Хачиров А. В., Адыширинов А. А. О нормативах по пожарно-строевой подготовке // сб.: Пожаротушение: проблемы, технологии, инновации // Материалы VIII Международной научно-практической конференции. Москва, 2018. С. 232-236.
5. Методические рекомендации по пожарно-строевой подготовке. – М.: МЧС России, 30.06.2005.



УДК 614.841  
ББК 30в6

**Гойкалов Геннадий Георгиевич**

ФГБУ ВНИИПО МЧС России, Балашиха, Россия (goikalov.g@yandex.ru, SPIN 2302-5203, ID: 761042)

**Фомин Максим Валерьевич**

ФГБУ ВНИИПО МЧС России, Балашиха, Россия (3.5.1@vniipo.ru, SPIN 3896-8905, ID: 953830)

### **План эвакуации как основополагающее при обеспечении безопасности людей на объекте**

**Аннотация.** Рассмотрены вопросы обеспечения условий безопасной эвакуации людей. Сделан вывод о необходимости внесения изменений и дополнений в нормативные правовые акты по пожарной безопасности и нормативные документы по пожарной безопасности.

**Ключевые слова:** план эвакуация при пожаре, необходимое время эвакуации. социально значимые объекты.

**Gennady G. Goykalov**

FGBU VNIIPPO EMERCOM of Russia

**Maksim V. Fomin**

FGBU VNIIPPO EMERCOM of Russia

### **Evacuation plan as fundamental in ensuring the safety of people at the facility**

**Abstract.** The issues of ensuring conditions for the safe evacuation of people are considered. It is concluded that it is necessary to make changes and additions to regulatory legal acts on fire safety and regulatory documents on fire safety.

**Keywords:** fire evacuation plan, required evacuation time, socially significant objects.

При проведении специальных военных операций наносятся артиллерийские, минометные удары по объектам гражданской инфраструктуры, в том числе по зданиям - здравоохранения, образования, культуры, торговли, жилого сектора.

Следствием таких ударов является гибель мирного населения, разрушение зданий, возникновение пожаров, как следствие нарушение нормальной работы данных учреждений. Соответственно необходима своевременная эвакуация в безопасное место. Под эвакуацией следует понимать - процесс организованного самостоятельного движения людей непосредственно наружу или в безопасную зону по путям эвакуации через эвакуационные выходы.

Своевременная эвакуация достигается не только продуманными объемно-планировочными решениями и эффективной работой систем противопожарной защиты, но и организационными мероприятиями. К таким организационным мероприятиям среди прочих относится разработка планов эвакуации.

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

По результатам проведенной тренировки руководителем организации проводится разбор действий персонала при эвакуации людей и ликвидации пожара, а также выработки ме-

роприятий, способствующих снижению пожарной опасности объекта и повышающих уровень безопасности обслуживающего посетителей и персонала. В заключение разбора руководитель противопожарной тренировки подводит итоги и дает оценку проведенной тренировке, а также индивидуально оценивает всех ее участников. Если при проведении тренировки поставленные цели не были достигнуты, то проводятся повторные тренировки на данном объекте.

Необходимо отметить, что в соответствии с законодательством, руководитель организации осуществляет непосредственное руководство системой пожарной безопасности в пределах своей компетенции на подведомственном объекте и несет персональную ответственность за соблюдение требований пожарной безопасности<sup>17</sup>. Взамен норм, утвержденных приказом МЧС России № 645, издан новый приказ МЧС России от 18.11.2021 № 806 «Об определении Порядка, видов, сроков обучения лиц, осуществляющих трудовую или служебную деятельность в организациях, по программам противопожарного инструктажа, требований к содержанию указанных программ и категорий лиц, проходящих обучение по дополнительным профессиональным программам в области пожарной безопасности». Также, приказом МЧС России от 05.09.2021 № 596 «Об утверждении типовых дополнительных профессиональных программ в области пожарной безопасности». Вышеуказанные приказы вступили в силу с 1 марта 2022 г. и действуют до 1 марта 2028 г.

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

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

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

По нашему мнению, будет своевременным внесение соответствующих изменений в Правила противопожарного режима в Российской Федерации<sup>18</sup>, а также в ГОСТ Р 12.2.143-2009 «Система стандартов безопасности труда. Системы фотолюминесцентные эвакуационные. Требования и методы контроля»<sup>19</sup>.

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

---

<sup>17</sup> Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»;

<sup>18</sup> Правила противопожарного режима в Российской Федерации утверждены постановлением Правительства РФ от 16 сентября 2020 г. № 1479 (в ред. Постановление Правительства РФ от 21 мая 2021 г. № 766);

<sup>19</sup> ГОСТ Р 12.2.143–2009. Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов безопасности труда. Системы фотолюминесцентные эвакуационные. Требования и методы контроля утверждённый приказом Ростехрегулирования от 23.07.2009 г. № 260-ст (в ред. приказа Росстандарта от 14.12.2011г. № 1489-ст);

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

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

Как уже отмечалось ранее [1] руководителю организации необходимо организовать проведение расчета, с целью определения необходимого времени эвакуации на объекте защиты. Результаты проведенных расчетов необходимо нанести на планы эвакуации и вписать в инструкцию о мерах пожарной безопасности, а также утвердить приказом руководителя организации в соответствии с требованиями, раздела XVIII Правил.

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

#### **Список источников**

1. Гойкалов Г.Г., Фомин М.В. Выполнение плана эвакуации при пожаре - залог безопасности людей. в сборнике: актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов. Сборник материалов IX Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию образования гражданской обороны. Иваново, 2022. С. 81-86.

УДК 614.849  
ББК 68.9

**Андрей Андреевич Ежов**

ФГБУ ВО «Академия Государственной Противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия ([andrey.ezhov.03@mail.ru](mailto:andrey.ezhov.03@mail.ru))

**Константин Юрьевич Кириченко**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия ([Konstantin.01@mail.ru](mailto:Konstantin.01@mail.ru)), SPIN: 8762-4815, ID: 769330)

**Сергей Геннадьевич Андросенко**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия ([green01sa@yandex.ru](mailto:green01sa@yandex.ru)), SPIN 9306-8680, ID: 764226)

**Анализ данных о личном составе пожарной охраны по Федеральным округам**

**Аннотация.** В данной статье представлен анализ данных о численности личного состава по федеральным округам Российской Федерации за 2023 год. Показан анализ соотношения сотрудников и работников от общего состава. Результаты позволяют выявить распределение личного состава по федеральным округам, для дальнейшего планирования кадровой политики и координации деятельности подразделений пожарной охраны

**Ключевые слова:** личный состав, сотрудники, работники, численность, федеральные округа

**Andrey Andreevich Ezhov**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia ([andrey.ezhov.03@mail.ru](mailto:andrey.ezhov.03@mail.ru))

**Konstantin Yuryevich Kirichenko**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia ([Konstantin.01@mail.ru](mailto:Konstantin.01@mail.ru)), SPIN: 8762-4815, ID: 769330)

**Sergey G. Androsenko**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Analysis of data on the personnel of the fire department by federal districts**

**Abstract.** This article presents an analysis of data on the number of personnel in the federal districts of the Russian Federation for 2023. The analysis of the ratio of employees and employees from the general staff is shown. The results allow us to identify the distribution of personnel by federal districts, for further planning of personnel policy and coordination of the activities of fire protection units

**Keywords:** personnel, staff, workers, number, Federal districts

Каждый день начинается с различных задач, разница только в значимости, но главное, что необходимо для ее выполнения – это наличие квалифицированного и подготовленного личного состава, согласно требуемого штатной положенности. В свою очередь личный состав – это люди служащие, работающие на штатных должностях в различных органах управления и подразделениях. Работник – это физическое лицо, заключившее трудовой договор с работодателем. Сотрудник - гражданин, который взял на себя обязательства по прохождению службы в федеральной противопожарной службе в должности рядового или начальствующего состава и которому в установленном настоящим Федеральным законом порядке присвоено специальное звание рядового или начальствующего состава. Также в составе Министерства свою трудовую и служебную деятельность осуществляют следующие категории: сотрудники, работники и военнослужащие.

Выполняя аналитическую работу в рамках научно-исследовательской работы осуществлялся сбор и сведение данных по двум категориям личного состава: сотрудники и работники подразделений входящих в состав федеральных округов Российской Федерации. Полученные данные были обработаны и представлены основные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Данные о численности личного состава по федеральным округам

Федеральные округа	Количество субъектов	Количество личного состава	Сотрудников	Работников
ЦФО	17	76605	16901	59704
ЮФО	6	36142	5125	31017
ПФО	14	95153	16075	79078
ДФО	10	39475	4364	35111
СКФО	7	15902	3950	11952
СФО	10	59972	10392	49580
УФО	6	41134	8958	32176
СЗФО	7	27027	4061	22966

В таблице 1, наглядно представлено, что самый большой округ по количеству личного состава проходящие службу, является Приволжский федеральный округ (95153 чел.), а самым маленьким Северо-Кавказский федеральный округ (15902 чел.). По наибольшему количеству сотрудников выходит Центральный федеральный округ (16901 чел.), противоположным по численности ему является Северо-Кавказский федеральный округ (3950 чел.). Если сравнивать по количеству работников, наибольшим штатом обладает Приволжский федеральный округ (79078 чел.), наименьшим количеством работников стал Северо-Кавказский федеральный округ (11952 чел.). Для полного понимания соотношения сотрудников с работниками, удобнее рассмотреть это в виде круговой диаграммы (Рис.1):



Рисунок 1 - Соотношение личного состава гарнизонов ПО по РФ

Данная диаграмма (Рис.1) дает нам возможность увидеть, что во всех федеральных округах количество работников в большем составе осуществляет свою трудовую деятельность чем количество сотрудников. Видим следующее соотношение:

Таблица 2 - Процентное соотношение сотрудников, работников от личного состава

Федеральные округа	Соотношение от всего личного состава %	
	сотрудники	работники
ЦФО	22,06	77,94
ЮФО	14,18	85,82
ПФО	16,89	83,11
ДФО	11,06	88,94
СКФО	24,84	75,16
СФО	17,33	82,67
УФО	21,78	78,22
СЗФО	15,03	84,97

Исходя из таблицы 2, можем сделать вывод что, не смотря на свою значительно большую площадь Дальневосточный Федеральный округ имеет наименьшее соотношение сотрудников над работниками (сотрудников 11.06%). В свою очередь, Северо-Кавказский федеральный округ, который ранее был упомянут как округ в котором наименьшее количество сотрудников, в процентном соотношении личного состава является высоким, по сравнению с другими округами России и имеет 24,84% сотрудников. Что касается центральных округов России, где сосредоточено наибольшее количество личного состава, как видим в таблице 1, что в Приволжском федеральном округе 95153 больше всего служащих и работающих, из этого числа 16,89% являются сотрудниками. Южный федеральный округ аналогично имеет не высокий процент сотрудников 14,18%, так же, как и Северо-Западном федеральном округе 15,03% сотрудников. В свою очередь Центральный федеральный, округ не смотря на большое количество субъектов - 17 и достаточно высокой численности личного состава – 76605, имеет 22,06 % сотрудника. Сибирский федеральный округ имея большую площадь, процентное соотношение сотрудников имеет 17,33%. Таким образом, из таблицы 1 и 2 можем увидеть, что на одного сотрудника Федеральной противопожарной службы приходится четыре работника.

Анализ статистики личного состава является важным инструментом для планирования, оценки и управления ресурсами организации. Понимание динамики и категории личного состава, помогает создать сбалансированную команду специалистов, готовых эффективно реагировать на вызовы и обеспечивать безопасность населения.

#### Список источников

1. <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=455541>
2. <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=rcpbch>
3. Ищенко А. Д., Андросенко С. Г., Кириченко К. Ю. Предложения по нормированию численности специализированных пожарно-спасательных частей ФПС ГПС МЧС России / Технологии техносферной безопасности. 2023. Вып. 2 (100). С. 37-48.
4. Ищенко А.Д., Кириченко К.Ю., Киселев Д.В. Специализированные подразделения пожарной охраны / Материалы VIII Международной научно-практической конференции Пожаротушение: проблемы, технологии, инновации. М.: Академия ГПС МЧС России, 2022. Часть № 2. – С. 154 – 161

УДК 614.849

ББК 1:

**Елагина Галина Викторовна**

ФГБОУ ВО «Академия государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (elaginag@gmail.com, SPIN 1519-8234, ID 1122629)

### **Героизм как фактор становления пожарного дела в России**

**Аннотация:** в тексте рассмотрены факторы, влияющие на поднятие социального престижа пожарного дела в России. Показано, что помимо очевидной практической значимости и государственного регулирования мер по борьбе с огнем, значимым фактором является героизм огнеборцев. Причем героизм не только профессиональный, но и, в не меньшей степени, гражданский и социальный, проявленный представителями добровольной пожарной охраны. Параллельно проясняются суть и основные характеристики различных типов героизма.

**Ключевые слова:** пожарное дело, героизм, добровольная пожарная охрана

**Elagina Galina Viktorovna**

FGBOU VO "Academy of State Fire Fighting Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia", Moscow, Russia (elaginag@gmail.com, SPIN 1519-8234, ID 1122629)

### **Heroism as a factor of formation of firefighting in Russia**

**Abstract:** the text considers the factors influencing the rise of social prestige of firefighting in Russia. It is shown that in addition to the obvious practical significance and state regulation of fire fighting measures, a significant factor is the heroism of firefighters. And the heroism is not only professional, but also, to no lesser extent, civil and social, shown by representatives of the voluntary fire department. In parallel, the essence and main characteristics of different types of heroism are clarified.

**Keywords:** firefighting, heroism, volunteer fire department

С 1999 года 30 апреля в России отмечается профессиональный праздник – День пожарной охраны. Эта дата пришла на смену другой – 17 апреля – Дню советской пожарной охраны, учрежденному в СССР.

Обе даты имеют свою историческую подоплеку и приурочены к важным этапам становления отечественного пожарного дела: 30 апреля 1649 года царь Алексей Михайлович Романов издает «Наказ о градском благочинии», едва ли не первый документ, регламентирующий деятельность по предупреждению и борьбе с пожарами. Спустя полгода после Октябрьской революции, 17 апреля 1918 года, В.И. Ленин подписывает Декрет Совета Народных Комиссаров «Об организации государственных мер по борьбе с огнем».

Однако, эти без малого 270 лет, отделяющие одно событие от другого, разделяет пропасть общественного отношения к огнеборцам. С середины XVII века и вплоть до начала XIX века пожары если и не продолжали тушить «всем миром», то пожарное дело по-прежнему было разлито по многим сферам общественной жизни. Первые пожарные команды появились в Санкт-Петербурге и Москве лишь в 1804 году и комплектовались из солдат к «фрунтовой службе» не способных.

И даже к концу XIX века, по словам А.П. Паскина, с 1882 года занимающего государственную должность брандмайора Санкт-Петербурга, и, при этом, умеющего объединять и привлекать к пожарному делу равнодушных добровольцев, пожарное дело в России, конечно, имелось, но его не было «как специально обособленного дела, как специальной объединенной отрасли государственного хозяйства» [1, с. 35]. При этом А.П. Паскин отмечал,



что первая Пожарная выставка 1892 года, инициатором которой был один из идеологов добровольческого пожарного движения князь А.Д. Львов, «являлась как бы рубежом двух эпох пожарного дела в России» [1, с. 42].

По замечанию другого идеолога пожарного дела, инициатора создания Соединенного Российского пожарного общества, «брандмайорского графа» и «глашатая пожарного дела» А.Д. Шереметева, еще в 1890-е гг. «культурное городское общество», где функционировали штатные пожарные команды не только не интересовалось развитием пожарного дела, но считало это занятие унижительным, употребляя слово «пожарный» в презрительном и чуть ли не в ругательном смысле. А людей, которые посвящали себя служению пожарному делу бескорыстно и вовсе называли «психопатами» или «железными лбами», а их тренировки – мальчишеством, что часто проникало и на страницы печати (выразительницы общественного мнения) [1, с. 37].

Парадоксальным образом огнеборцы, люди, рискующие здоровьем и жизнью ради спасения окружающих, по сложившемуся отношению к ним обществе, вплоть до первых десятилетий XX века занимали едва ли не одну из самых низких ступеней социальной лестницы.

Поднятию престижа и значимости пожарного дела в России, помимо его очевидной практической значимости, способствовал целый ряд факторов.

В данном тексте хотелось бы остановиться на роли отечественного добровольческого пожарного движения, тех «глашатаях и знаменосцах пожарного дела», которые в наиболее явном виде поставили «пожарный вопрос» об «общем деле», с одной стороны. И явили собой наиболее чистый и вдохновляющий пример героического поведения, увлекающего других за собой и популяризирующего пожарное дело, – с другой.

Обе означенные линии поднятия социального престижа пожарного дела нуждаются в прояснении. Однако первая из них в научных дискуссиях представлена достаточно широко.

Благодаря людям знатного происхождения, таким как «брандмайорский граф» Александр Дмитриевич Шереметев и «отец пожарных» и «огненный князь» Александр Дмитриевич Львов, самоотверженно преданным развитию пожарного дела в России и вкладывающих в него немало собственных средств, знаний и связей, была организована деятельность по широкому взаимодействию производителей пожарной техники, обмену опытом в области инноваций пожарного дела, изданию первых в России журналов, освещавших не только российский, но и зарубежный опыт по борьбе с огнем, и многое другое.

Поэтому хотелось бы сосредоточиться на второй линии поднятия социального престижа пожарного дела, а именно, на героизме огнеборцев-добровольцев как высшей форме проявления «гражданской добродетели». Начать представляется целесообразным с прояснения вопроса: какого рода поведение в социуме считается героическим?

Ответ на этот вопрос не так прост, как может показаться первоначально, поскольку проявления героизма в жизни оказываются на удивление многоликими, а их оценка исторически и ситуационно изменчивой [2;3]. То, что считается примером мужества и героизма в один исторический период может не являться таковым в другой. Равно как и поступок, который является подвигом для одной из сторон, может расцениваться как акт терроризма, жестокости и вероломства другой стороной. К настоящему времени при огромном массиве фактов героизма, проявленного при борьбе с огнем, обобщающих теоретических исследований в этой области на удивление не много.

Так почему же деятельность пожарных-добровольцев, для которых пожарное дело не является профессией, названа здесь наиболее «чистым» примером героизма? И что она дала для поднятия престижа деятельности пожарных в обществе?

Ответ на этот вопрос отчасти дают зарубежные исследования героизма, проводимые профессором психологии Ф. Зимбардо совместно с коллегами.

В обобщающей статье [4] авторы указывают на общий основополагающий «героический идеал», определяя его как добровольную социальную активность, направленную на служение другим (будь то люди или ценности/идеалы), нуждающимся в помощи и поддерж-

ке, с осознанием возможного личного риска, который герой готов принять на себя, не ожидая выгоды или награды в момент совершения действия.

Это «героическое ядро» авторы исследования подразделяют на три типа героизма: военный (боевой), гражданский и социальный [2; 4].

К *военному героизму*, тесно связанному с проявлениями мужества, относится и героизм ряда профессий: пожарных, спасателей, сотрудников полиции, врачей экстренных медицинских служб. Этот тип героизма подразумевает готовность к физическому риску ради другого, которая, тем не менее, продиктована профессиональными кодексами и обязанностями, то есть долгом.

Именно поэтому, как отмечал А.Д. Шереметев, жители крупных городов России XIX в, особенно Москвы и Санкт-Петербурга, не утруждали себя «пожарным вопросом», считая его решение обязанностью действующих в этих городах пожарных команд (которых, однако, практически не было в сельской местности). А самопожертвование «серых героев» воспринималось как их черновая работа и прямая обязанность.

*Гражданский героизм* в определенном смысле аналогичен военному, поскольку предполагает непосредственную физическую опасность и требует проявления мужества, однако он не связан с профессиональным долгом и не обусловлен обязанностями. Соответственно, стиль проявлений военного (профессионального) и гражданского героизма по типу риска и потенциальным жертвам идентичен, но по обусловленности обязанностями различается.

Классическим примером гражданского героизма является прохожий, бросающийся спасать жизнь другого человека до приезда профессионалов. Наиболее известным отечественным литературным прототипом «гражданского героя» является молодой человек из «Рассказа о неизвестном герое» С.Я. Маршака [5], которого «ищут пожарные, ищет милиция, ищут фотографы нашей столицы» и который, будучи отличником ГТО и ехав по своим делам «на площадке трамвая», бросился, взбираясь по водосточной трубе, спасать девочку с верхнего этажа горящего дома до приезда пожарных.

*Социальный героизм* не предполагает непосредственной физической опасности, но связан с существенным и более длительным по времени риском в других измерениях общественной жизни, будь то финансовые потери, понижение или потеря социального статуса, риск остракизма и пр.

Согласно выводам профессора Ф. Зимбардо [4], чаще всего целью социального героизма является сохранение одобренных обществом ценностей, которые, как считается, находятся под угрозой.

Однако, в более редких случаях, «социальные герои» не столько защищают традиционные общественные ценности, сколько пытаются установить набор «сверхобщественных» стандартов, продвигая новый идеал, который еще не нашел широкого общественного признания.

По данным социологических опросов [4], деятельность людей, добровольно участвующих в ликвидации пожаров и спасении людей при том, что это не является их профессиональной обязанностью, признается в современном обществе максимально чистым и независимым от социо-исторических реалий примером героического поведения. В этом смысле деятельность А.Д. Львова и А.Д. Шереметева являлась, с одной стороны, примером гражданского героизма.

С другой стороны, будучи идеологами добровольческого пожарного движения, поднявшими «знамя общего пожарного дела», А.Д. Львов и А.Д. Шереметев, одновременно являются и ярчайшими примерами социального героизма, нацеленного на изменение отношения людей к существующим ценностям и установлению и продвижению «нового идеала», меняющего отношение людей к пожарным (в том числе профессиональным) и пожарному делу в обществе. Ведь именно они ставили своей задачей «объявить во всеуслышание, что пожарная деятельность – занятие отнюдь не унижительное и дилетантское, но дело общественное, государственное и вполне заслуживающее внимание интеллигентных людей». [1, с. 41-42].

Аргументируя свою позицию, А.Д. Шереметев во втором номере журнала «Пожарный» 1892 года писал: «еще вчера слово «пожарный» было почти бранным словом», а «юмористические журналы так изломали карандаши и перья о пожарную каску, что <...> более не хватает материалов для юмора <...>. При этом забыта только одна сторона – служебная сторона этого пожарного, деятельность которого заключается в служении своему ближнему. В пользу этих людей говорят их могилы. На них надписей о подвиге нет. На кресте команда обыкновенно повесит фарфоровую икону, а затем все остальное запечатлевается прямо в сердцах. В этом и вся его награда...» [6].

Подвиг же «их противопожарных сиятельств», изменивший отношение российской общественности к деятельности огнеборцев не потерял, а только приумножил свое значение при смене государственного строя России после Октябрьской революции. Сейчас же, более века спустя, пожарное дело стало признанным образцом социального значимой деятельности, как профессиональной, так и добровольческой, требующей серьезной научно-теоретической, физической, практической и психологической подготовки. В настоящее время пожарное дело – это целый комплекс престижных профессий, имеющих не только социально значимую функцию, но и признанную «высокую миссию» служения Отечеству и спасения людей.

#### Список источников

1. Узунколев Ф.А. Их противопожарные сиятельства: очерки. СПб.: Филологический факультет СПбГУ. 2008. 256 с.
2. Zimbardo P. The Lucifer effect: Understanding how good people turn evil. New York: Random House.
3. Елагина Г. В. Трансформация представлений о героизме в европейском моральном сознании // Культура и безопасность. 2023. No 4. С. 24–31.
4. Zimbardo P., Franco Z., Blau K. Heroism: A Conceptual Analysis and Differentiation Between Heroic Action and Altruism //Review of General Psychology. 2011.Vol. 15. No. 2. 99–113.
5. Маршак С.Я. Рассказ о неизвестном герое. Пермь. Книжное издательство. 1978. 32 с.
6. Шереметев А.Д. Два слова о пожарном деле// Пожарный. 1892. No. 2 . Режим доступа: <https://вдпо.рф/blog/post/graf-aleksandr-dmitrievich-sheremetev-chast-ii> (дата обращения 19.02.2024).

УДК 614.842  
ББК 74.202.4

**Максим Олегович Баканов**

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, Иваново, Россия (mask-13@mail.ru, SPIN 3185-5193, ID 802943)

**Андрей Дмитриевич Семенов**

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, Иваново, Россия (sad8\_3@mail.ru, SPIN 6423-0590, ID 864345)

**Денис Сергеевич Катин**

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, Иваново, Россия (den.catin@yandex.ru, SPIN 7615-1767, ID 1164184)

**Дмитрий Юрьевич Захаров**

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, Иваново, Россия (Mr.dmitriyzakharov@mail.ru, SPIN 7772-8477, ID 906509)

**Практика применения многофункционального тренажерного комплекса подготовки пожарных и спасателей для совершенствования профессиональных навыков личного состава**

*Аннотация:* в статье рассмотрены вопросы применения многофункционального тренажерного комплекса подготовки пожарных и спасателей к проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Приведен перечень входящих в состав многофункционального комплекса элементов. Предлагается один из вариантов повышения уровня профессиональной подготовки личного состава пожарно-спасательных подразделений путем применения полигонно-тренажерной базы. Проведен аналитический обзор наиболее часто применяемых действий при тушении пожара и проведении аварийно-спасательных работ.

*Ключевые слова:* пожар, аварийно-спасательные работы, чрезвычайная ситуация, эффективность, профессиональная подготовка, многофункциональный тренажерный комплекс.

**Maxim O. Bakanov**

Ivanovo Fire and Rescue Academy of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Ivanovo, Russia

**Andrey D. Semenov**

Ivanovo Fire and Rescue Academy of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Ivanovo, Russia

**Denis S. Katin**

Ivanovo Fire and Rescue Academy of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Ivanovo, Russia

**Dmitry Y. Zakharov**

Ivanovo Fire and Rescue Academy of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Ivanovo, Russia

**The practice of using a multifunctional training complex for firefighters and rescuers to improve the professional skills of personnel**

**Abstract:** the article considers the issues of using a multifunctional training complex for firefighters and rescuers to carry out emergency rescue and other urgent work in the aftermath of emergencies. The list of elements included in the multifunctional complex is given. One of the options for improving the level of professional training of personnel of fire and rescue units through

the use of a training ground base is proposed. An analytical review of the most frequently used actions in fire extinguishing and emergency rescue operations has been conducted.

**Keywords:** fire, emergency rescue, emergency situation, efficiency, professional training, multifunctional training complex.

В последние годы в стране наблюдается активное развитие пожарной охраны. В рамках этого процесса проводятся значительные исследования на различных уровнях, направленные на разработку новых методов и приемов борьбы с пожарами. Особое внимание уделяется повышению профессиональной подготовки как личного состава, непосредственно участвующего в тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ, так и органов управления. Основная цель заключается в повышении эффективности действий пожарно-спасательных подразделений, что достигается через качественную подготовку личного состава для выполнения широкого спектра работ, связанных с аварийно-спасательными и другими оперативно-тактическими действиями.

Анализируя представленные статистические данные на рисунке 1, можно отметить рост количества чрезвычайных ситуаций. При этом следует отметить, что ситуация с пожарами на территории Российской Федерации также связана с увеличением их числа. Как процесс тушения пожаров, так и организация и проведение аварийно-спасательных работ основываются на нескольких связанных принципах [1]. Ключевым из этих принципов является принцип единоначалия, который возлагает ответственность на руководителя тушения пожара или старшего должностного лица, осуществляющего управление всеми силами и средствами, прибывшими на место вызова. Еще один важный принцип заключается в ясном распределении обязанностей среди личного состава, присутствующего на месте вызова. Особенно важно предварительно разработать и отработать основные действия личного состава и по возможности автоматизировать их выполнение. Руководитель, прибывший на место вызова, должен четко и оперативно определить приоритетные задачи и действия для подчиненного личного состава, а также для остальных участников, задействованных в тушении пожара или проведении аварийно-спасательных работ [3,7].

В процессе ведения боевых действий пожарно-спасательными подразделениями активно осуществляется борьба за сокращение времени, необходимого для выполнения различных видов работ и процесса тушения пожара в целом.

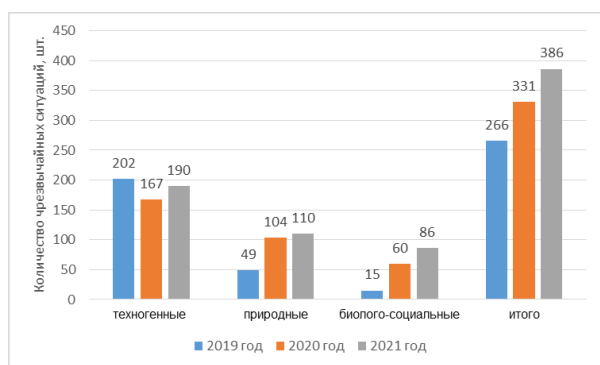


Рисунок 1 – Распределение количества ЧС по видам их возникновения за 2019-2021 год

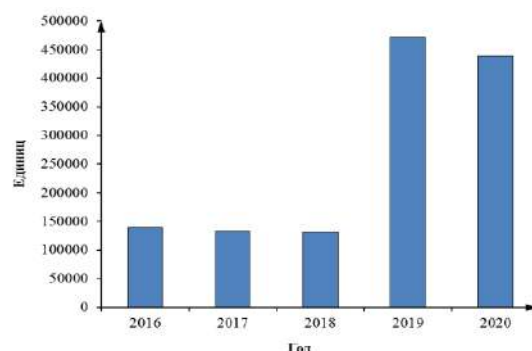


Рисунок 2 – Количество произошедших пожаров за 2016-2020 гг.

Анализ данных о пожарах свидетельствует о нарастающей интенсивности их возникновения, при этом материальный ущерб остается значительным и составляет около 20,876 млрд. рублей [1]. В соответствии с официальной статистикой, ежегодно в Российской Федерации происходит примерно 250-260 чрезвычайных техногенных ситуаций, не считая пожаров. В работах [1,2,3] отмечается, что эффективность действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ увеличивается благодаря разработке новых образцов пожарной техники, оборудования, инструментов, а также применению новых подходов в профессиональной подготовке пожарно-спасательных подразделений.

Личный состав Ивановской пожарно-спасательной академии активно участвовал в ряде исследований, важных для развития профессиональной подготовки пожарных и спасателей. В ходе этих исследований был создан Сборник упражнений по профессиональной подготовке, предназначенный для личного состава федеральной противопожарной и Государственной противопожарной службы. Однако, разработка Сборника упражнений не является окончательной целью и послужила основой для разработки новых подходов к повышению уровня профессиональной подготовки пожарно-спасательных подразделений.

В целях повышения эффективности практических занятий в рамках профессиональной подготовки, был разработан многофункциональный тренажерный комплекс подготовки пожарных и спасателей под названием «Сталкер», который предназначен для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Многофункциональный комплекс разработан для тренировки личного состава спасательных формирований, участвующих в ликвидации различных чрезвычайных ситуаций [7]. Важно отметить, что тренировки в данном комплексе позволяют овладеть навыками использования пожарно-технического оборудования и инструмента, которые есть в арсенале пожарно-спасательных подразделений, для выполнения поставленных задач.

Каждый этап боевых действий основывается на последовательности операций, которая может быть разделена на более частные этапы их выполнения. В этом процессе органы управления и личный состав пожарной охраны, задействованный в тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ, могут отрабатывать различные этапы выполнения отдельных операций, так и всего комплекса работ в целом на разработанном полигоне.

Очень важно, чтобы тренажерный комплекс обладал многофункциональностью, то есть позволял выполнять широкий спектр действий, навыков и умений, связанных с работами, выполняемыми дежурными караулами [5,6].

Личный состав академии провел аналитический обзор пожаров, дорожно-транспортных происшествий и их последствий. Путем анализа статистических данных о последствиях пожаров и нормативно-правовых актов МЧС России были выделены следующие основные сферы, в направлении которых необходимо совершенствовать практические навыки работы для сотрудников МЧС России в технологии ликвидации чрезвычайной ситуации:

- работа в непригодной для дыхания среде, в том числе в замкнутых помещениях;
- вскрытие и разборка конструкций;
- спасение людей;
- работа в среде с наличием аварийно-химических отравляющих веществ.

Проведенный анализ и связь с практическими подразделениями территориальных органов МЧС России позволили создать многофункциональный тренажерный комплекс (рисунок 3), состоящих из ряда учебных мест, позволяющих приобретать уникальный профессиональный опыт путем выполнения прикладных упражнений (таблица 1) [4].



Рисунок 3 – Общий вид учебно-тренажерного комплекса «Сталкер»

Таблица 1 – Соответствие учебного тренажера к сфере реализации профессиональной деятельности

Сфера профессиональной деятельности	Наименование учебного места	Номер учебной точки
Работа в непригодной для дыхания среде, в том числе в замкнутых помещениях	«Диггер»	1
	Проведение пожарной разведки	6
	«Огневой дом»	3
Вскрытие и разборка конструкций	Работа с электрозащитными средствами	2,16
	Проведение работ по вскрытию кровли	4
	Проведение работ по вскрытию дверей	10
	Подъем и стабилизация строительных конструкций	5,7,8,13
Спасение пострадавшего	Транспортировка пострадавшего в ограниченных условиях	9
	Проведение спасательных работ в колодце питьевом	11
	Проведение спасательных работ в колодце коллекторном	12
	Проведение реанимационных мероприятий и оказания первой	14
	Проведение спасательных работ на высоте	15
Работа в среде с наличием аварийно-химических отравляющих веществ	Обнаружение радиоактивных и отравляющих веществ с помощью приборов радиационной и химической разведки	17
	Выполнение работ по прекращению выбросов веществ из трубопроводов и емкостей	18

Представленный многофункциональный тренажерный комплекс подготовки пожарных и спасателей «Сталкер» позволяет проводить занятия, нацеленные на получение профессиональных навыков по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций на различных объектах экономики. Элементы тренажерного комплекса направлены на формирование стрессоустойчивости личного состава при выполнении задач в различных условиях, развитие профессиональных навыков при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ, а также подготовку личного состава пожарно-спасательных подразделений к профессиональной деятельности. Это способствует повышению эффективности деятельности и совершенствованию общей готовности к боевым действиям при ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Для каждой сферы реализации профессиональной деятельности разработано учебное место с тренажерами и имитаторами, обеспечивающие приобретение личным составом уникального профессионального опыта.

Многофункциональный тренажерный комплекс подготовки пожарных и спасателей «Сталкер» является эффективным средством подготовки личного состава пожарной охраны к проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Комплекс учитывает разнообразные профессиональные ситуации, с которыми сталкивается личный состав во время тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ на различных объектах. Гибкость тренажерного комплекса, позволяющая изменять состав элементов и условий, обеспечивает готовность персонала реагировать на разнообразные ситуации и оперативно изменять стратегию боевых действий. Разрабатываемые методики проведения занятий, позволяют эффективно организовать учебный процесс, вырабатывая слаженность и согласованность действий между личным составом и руководителями занятий. Упражнения на тренажерном комплексе способствуют развитию слаженности и профессиональных навыков, а также позволяют оценить эффективность бое-

вых действий и повысить качество взаимодействия внутри отделения. В целом, «Сталкер» является незаменимым инструментом для повышения профессиональной подготовки пожарных и спасателей, обеспечивая им необходимые навыки и готовность к реагированию на чрезвычайные ситуации.

#### Список источников

1. Статистика [Электронный ресурс] // Официальный сайт МЧС России. – Режим доступа: <http://www.mchs.gov.ru/activities/stats>
2. Влияние практико-ориентированного обучения курсантов на стрессовую устойчивость в профессиональной деятельности / А. Д. Семенов, И. В. Сараев, А. В. Ермилов, Л. Е. Фролова // Пожарная и аварийная безопасность. – 2023. – № 2(29). – С. 72-80.
3. Семенов, А. Д. УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ПОЛИГОН для подготовки к ведению аварийно-спасательных и других неотложных работ / А. Д. Семенов, А. В. Ермилов, И. В. Сараев // Пожарная и аварийная безопасность. – 2022. – № 4(27). – С. 109-118.
4. Патент на полезную модель № 213542 U1 Российская Федерация, МПК G09B 19/00. тренажер для обучения и тренировки пожарных и спасателей : № 2022113164 : заявл. 16.05.2022 : опубл. 15.09.2022 / И. А. Малый, В. В. Булгаков, А. А. Костяев [и др.] ; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий".
5. Баканов, М. О. Влияние количества личного состава дежурного караула подразделений пожарной охраны на эффективность тушения пожаров / М. О. Баканов, А. В. Суруевгин, Д. С. Катин // Актуальные вопросы пожаротушения : сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 26 мая 2023 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2023. – С. 3-7.
6. Концепция формирования сборника нормативов по профессиональной подготовке личного состава подразделений пожарной охраны / М. О. Баканов, А. В. Суруевгин, И. А. Кузнецов, Д. С. Катин // Актуальные проблемы и инновации в обеспечении безопасности : сборник материалов Дней науки с международным участием, посвященных 90-летию Гражданской обороны России. В 2-х частях, Екатеринбург, 26–28 октября 2022 года. Том Часть 1. – Екатеринбург: Уральский институт Государственной противопожарной службы МЧС России, 2022. – С. 14-18.
7. Разработка многофункционального тренажерного комплекса подготовки пожарных и спасателей к работе в ограниченном пространстве, с обрушением строительных конструкций, с разрушением инженерных и технологических коммуникаций / Г. В. Кувшинов, А. В. Суруевгин, М. О. Баканов [и др.] // Пожарная и аварийная безопасность : сборник материалов XV международной научно-практической конференции, посвященной 30-й годовщине МЧС РОССИИ, Иваново, 17–18 ноября 2020 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2020. – С. 216-219.



УДК 614.849  
ББК 30в6

**Роман Владимирович Мироненко**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (fds-smv@yandex.ru, SPIN: 8052-8762, ID: 773343)

**Артём Алексеевич Краснов**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (krasno\_v2001@bk.ru)

**Иван Николаевич Кустышев**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (kustman@mail.ru)

**Татьяна Григорьевна Меркушкина**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (jing08@mail.ru)

### **Затраты на содержание пожарной охраны разных стран**

*Аннотация.* В статье приведен обзор величины затрачиваемых средств на содержание пожарной охраны разных стран мира.

*Ключевые слова:* содержание пожарной охраны, стоимость, налоги

**Roman V.Mironenko**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Artem A. Krasnov**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Ivan N. Kustyshev**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Tatyana G. Merkushkina**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

Содержание пожарной охраны так же, как и содержание государственного аппарата, силовых и социальных структур, социальное обеспечение и др., осуществляется за счёт налоговых поступлений. Величина налога в разных странах различна, следовательно, и сумма вложений государств в обеспечение пожарной безопасности неодинакова. Данная величина зависит от уровня экономического развития страны. Государства, относящиеся к экономически развитым, тратят на обеспечение пожарной безопасности больше, чем слаборазвитые страны. Сумма, ежегодно затрачиваемая на содержание пожарной охраны, складывается из удержания налога с населения страны. Соответственно, чем больше денег государство тратит на поддержание на должном уровне пожарной безопасности, тем большая часть денег, удержанная с налога одного человека, направляется на содержание пожарной охраны.

Для иллюстрации величин затрат на содержание пожарной охраны с одного человека в разных странах, были проанализированы статистические данные по пожарам в Румынии, Сингапуре, Словении, Польше, Венгрии, Чехии, Бельгии, Австрии, Дании, Португалии, Новой Зеландии, Швеции, Норвегии, Великобритании, Канаде, Финляндии, Австралии, Японии, Нидерландах и США. Основным показателем, отражающим количество вложений государства в пожарную охрану, стал показатель  $K$  – доля ВВП, затрачиваемая на содержание пожарной охраны. Величина данного показателя в приведенных странах изображена на рисунке 1.

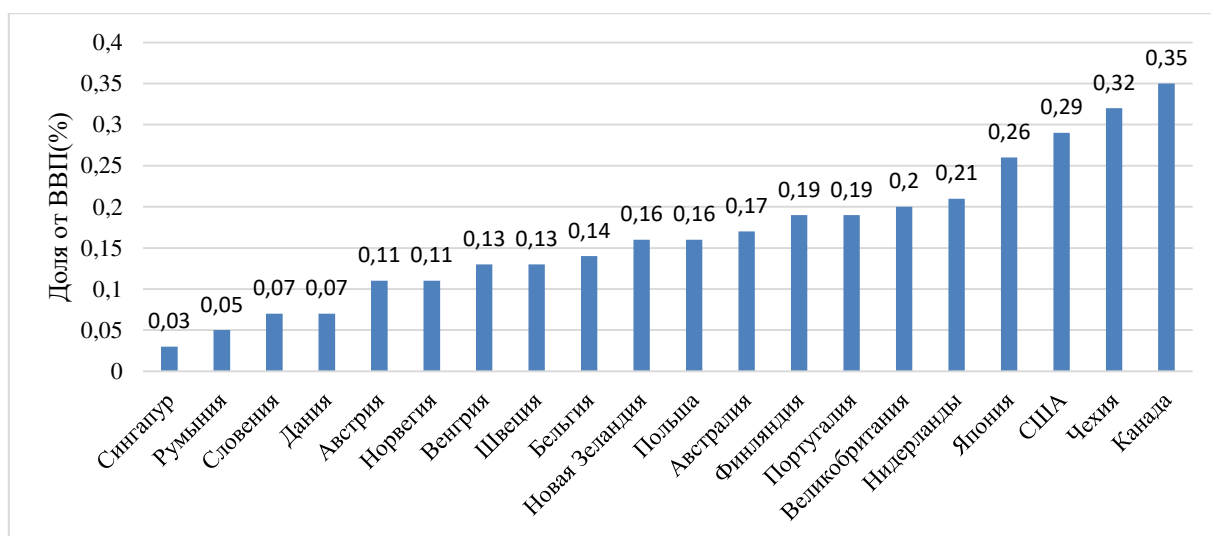


Рисунок 1 – Доля ВВП, затрачиваемая на содержание пожарной охраны.

Из рисунка 1 следует, что Канада, Чехия, США и Япония тратят наибольшую часть ВВП на содержание пожарной охраны, а Сингапур, Румыния, Словения и Дания – наименьшую.

Величина показателя К для Румынии, Сингапура, Польши, Новой Зеландии, Швеции, Великобритании, Финляндии, Австралии, Японии, Нидерландах, США в сборниках [1-5] приведена за 2010 год, для Венгрии и Португалии – за 2008 год, для Словении – за 2004 год, для Чехии – за 2001 год, для Бельгии – за 2005 год, для Австрии – за 1994 год, для Дании – за 2007 год, для Канады – за 1991 год. Следовательно, для получения актуальных данных по величине налога с 1 человека, идущего на содержание пожарной охраны, при расчёте необходимо учесть инфляцию, произошедшую с  $i$  по 2022 года.

Величина общей суммы налога, направленной на содержание пожарной охраны в  $i$  году в приведенных странах изображена на рисунке 2.

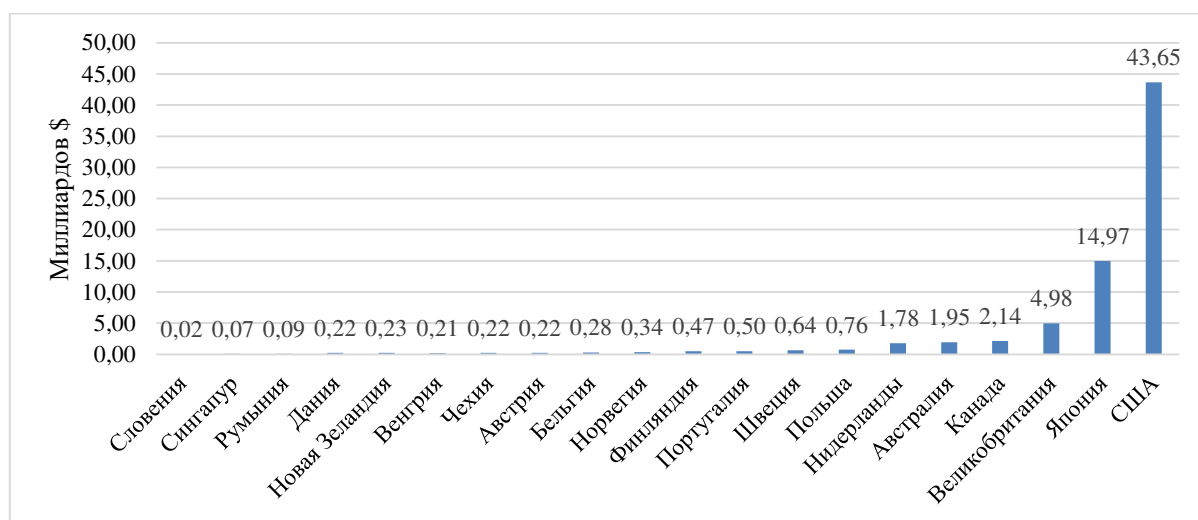


Рисунок 2 – Сумма, затраченная на содержание пожарной охраны в  $i$  году.

Величина инфляции в приведенных странах с  $i$  по 2022 год составила от 8 до 83 %. Её необходимо учесть для получения актуальных (на 2022 год) величин затрат на содержание пожарной охраны в приведенных странах. Примерная сумма налога (с учётом инфляции), направленная на содержание пожарной охраны в 2022 году в указанных странах приведена на рисунке 3.

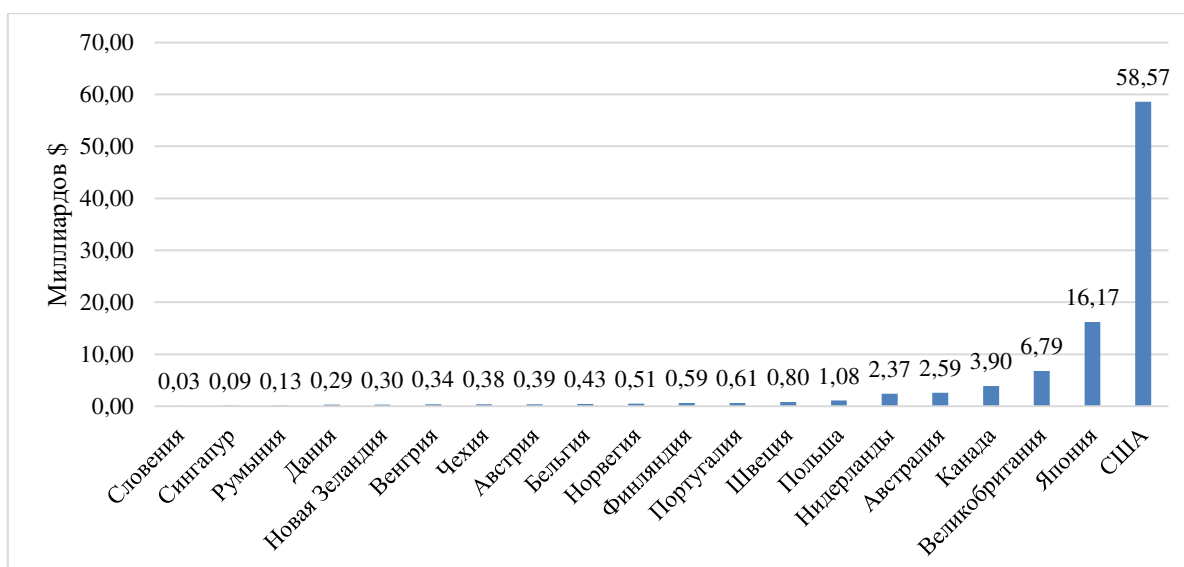


Рисунок 3 – Примерная сумма, затраченная на содержание пожарной охраны в 2022 году.

Из рисунка 3 следует, что наибольшие вложения в пожарную охрану происходят в США, Японии, Великобритании и Канаде, а наименьшие – в Словении, Сингапуре и Румынии.

Для определения стоимости содержания пожарной охраны для одного жителя государства в год, необходимо сумму, затраченную на содержание пожарной охраны в 2022 году в конкретной стране поделить на количество проживающих в ней людей. Показатели стоимости пожарной охраны (в рублях) для одного человека приведены на рисунке 4.

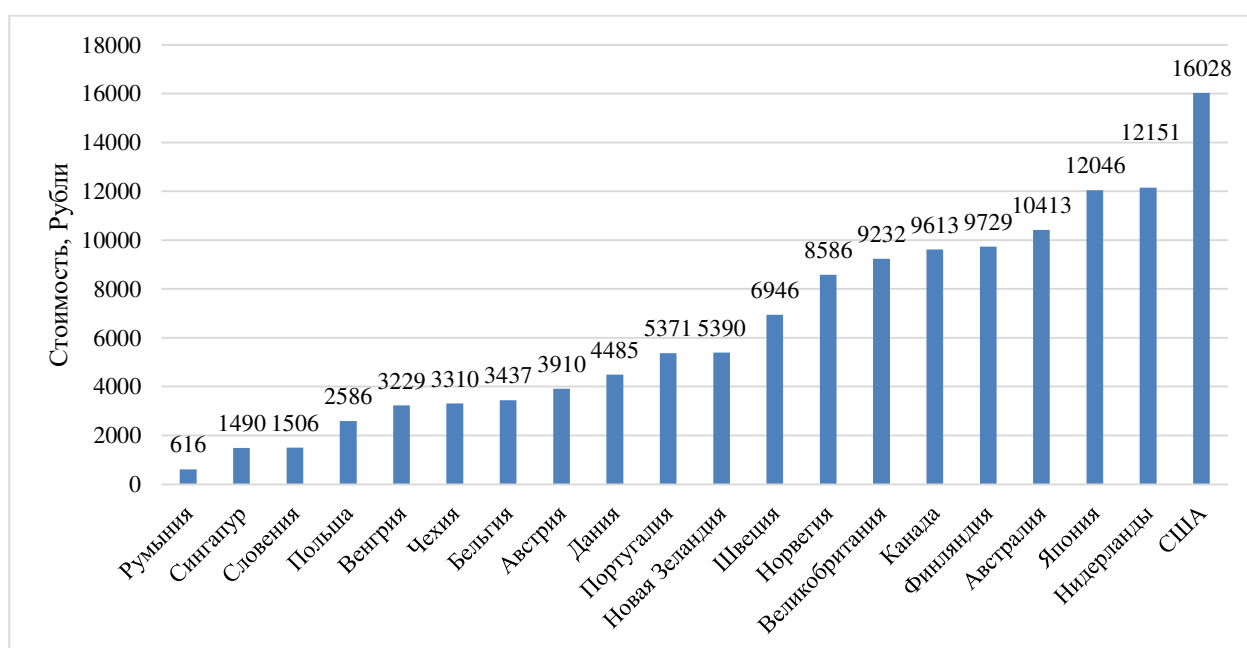


Рисунок 4 - Стоимости содержания пожарной охраны для одного жителя государства в год

На рисунке 4 видно, что самое дорогое содержание пожарной охраны приходится для жителей США – около 16000 рублей в год. Далее идут Нидерланды и Япония – где для жителей этих стран содержание пожарной охраны обходится примерно в 12000 рублей в год. Румыния является государством, в котором содержание пожарной охраны для ее жителей обходится дешевле, чем в других странах – около 600 рублей в год. После Румынии по величине дешевизны идут Сингапур и Словения, где стоимость составляет примерно 1500 рублей

в год с человека. Средняя стоимость содержания пожарной охраны для приведенных стран составила 6500 рублей в год с человека.

#### **Список источников**

1. World Fire Statistics information Bulletin of the World Fire Statistics, 2014, 18 с.
2. World Fire Statistics information Bulletin of the World Fire Statistics, 2011, 20 с.
3. World Fire Statistics information Bulletin of the World Fire Statistics, 2010, 10 с.
4. World Fire Statistics information Bulletin of the World Fire Statistics, 2009, 10 с.
5. World Fire Statistics information Bulletin of the World Fire Statistics, 2008, 10с.

**Артём Алексеевич Краснов**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (krasno\_v2001@bk.ru, SPIN 1089-5890.)

**Артём Игоревич Соковнин**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (sokovninartem88@yandex.ru, SPIN 4917-2266, ID: 773348)

**Вопрос прикрытия населенных пунктов субъекта подразделениями пожарной охраны на примере Республики Марий Эл**

**Аннотация.** В статье рассмотрена проблема прикрытия территории отдаленных населенных пунктов подразделениями противопожарной службы. Проведен анализ статистических данных на примере республики Марий Эл, на основании которых были предложены возможные пути решения данной проблемы.

**Ключевые слова.** Пожарная безопасность,крытие территории, отдаленные населенные пункты

**Artyom A. Krasnov**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Artyom I. Sokovnin**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**The issue of covering populated areas of the subject with fire departments using the example of the Republic of Mari El**

**Annotation.** The article discusses the problem of covering the territory of remote settlements by fire service units. An analysis of statistical data was carried out using the example of the Republic of Mari El, on the basis of which possible ways to solve this problem were proposed.

**Keywords.** Fire safety, territory coverage, remote settlements.

Одной из важных составляющей безопасности человечества – является пожарная безопасность. Учитывая развитие городов и повышение энергетического оснащения жизни человека, появление новых пожароопасных материалов, актуальность вопроса пожарной безопасности растет с каждым годом.

Технический прогресс создает запрос на развитие пожарной охраны. Создается большое количество профессионального оборудования и техники, ведется квалифицированная подготовка сотрудников, но для рационального использования всех ресурсов необходимо их грамотное распределение. Для принятия решения по распределению ресурсов необходимо провести анализ, который позволит оценить текущее состояние дел в области пожарной безопасности.

В данной работе представлены результаты анализа проблемы прикрытия территории подразделениями противопожарной на примере Республики Марий Эл, которые могут быть использованы в дальнейшем для выработки управленческих решений в области распределения ресурсов пожарной охраны рассматриваемого региона.

Организация гарнизонной и караульной службы в Главном управлении МЧС России по Республике Марий Эл строится в соответствии с нормативными документами [1-4].

Начальниками соответствующих местных пожарно-спасательных гарнизонов приказом начальника Главного управления МЧС России по Республике Марий Эл назначены руководители подразделений ФПС, которые осуществляют координацию деятельности других видов пожарной охраны.

Количественное соотношение подразделений пожарной охраны и численности штата представлено на рисунке 1.

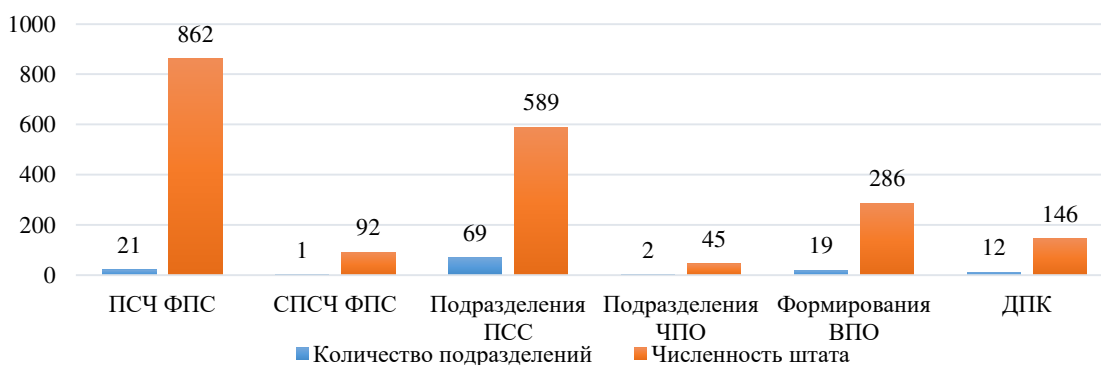


Рисунок 1 – Численность подразделений и штата.

Пожарно-спасательные части федеральной противопожарной службы расположены в городских округах и поселениях с населением больше среднего по республике. Такое расположение объясняет столь большую численность штата, так как в противном случае подразделениям пожарной охраны не удастся на должном уровне обеспечивать безопасность населения. Остальные подразделения равномерно распределены по республике и преимущественно расположены в сельских поселениях и деревнях (кроме СПСЧ ФПС и формирований ВПО), где в их район выезда входят небольшие населенные пункты с малым населением.

Численность городов, городских поселений, сельских поселений и общее количество населенных пунктов в республике представлены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Деление субъекта на территориальные единицы.

Для обеспечения пожарной безопасности и осуществления быстрого реагирования на чрезвычайные происшествия, необходимо, чтобы 100% населенных пунктов находились в зоне нормативного времени прибытия подразделений пожарной охраны. Населенные пункты по степени прикрытия противопожарной службой можно разделить на 3 группы.

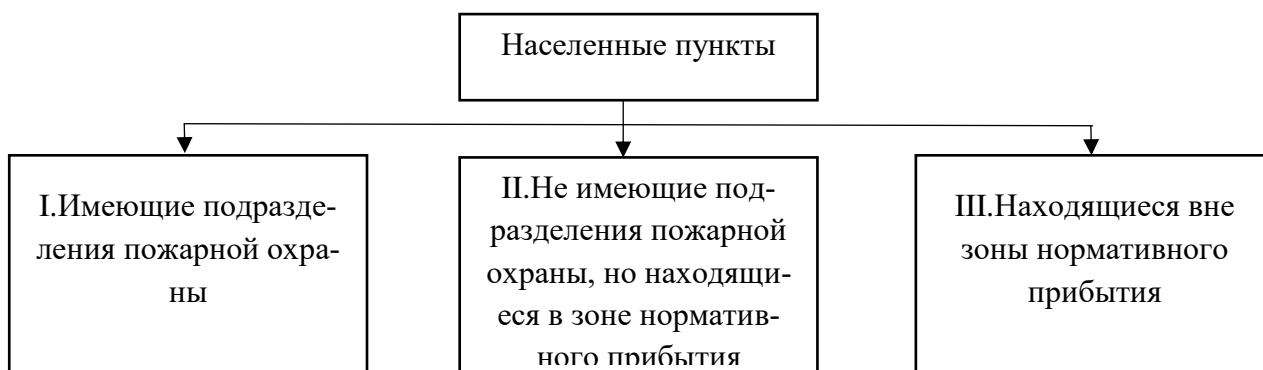


Рисунок 3 – Деление населенных пунктов на группы.



Рисунок 4 – Количество населенных пунктов и численность их населения в зависимости от группы.

Подразделения ФПС и ПСС размещаются на территории административных центров муниципальных районов и административных центров субъектов, из-за чего территории сельской местности остаются неприкрытыми этими видами пожарной охраны. На рисунке 4 выделено их количество. Ближайшие подразделения пожарной охраны не имеют возможности своевременно оказать помощь в случае возникновения пожара. Населенные пункты, относящиеся к III группе, по численности населения можно разделить на 3 подгруппы.



Рисунок 5 – Деление населенных пунктов, относящихся к III группе, на подгруппы.

Деревни, где отсутствует постоянное население, представляют пожарную опасность только во время дачного сезона. Остальное время в них отсутствует население. Отсюда возникает вопрос о целесообразности существования таких поселений. Решением данной проблемы будет детальное изучение таких населенных пунктов. На основании которого будут сделаны выводы о необходимости лишения статуса «населенный пункт», а в случае его сохранения будут рассматриваться варианты обеспечения в них пожарной безопасности.

Особое внимание требуется обратить на населенные пункты с постоянным населением, в некоторых случаях достигающем нескольких сотен человек. Отсюда возникает потребность в обеспечении их пожарной безопасности. Но тут же возникает проблема, не позволя-

ющая полностью искоренить данную потребность – расположение этих населенных пунктов. На рисунке 5 красными точками указано местонахождение крупнейших из них, римскими цифрами – городские округа, числами 1-14 – муниципальные районы.

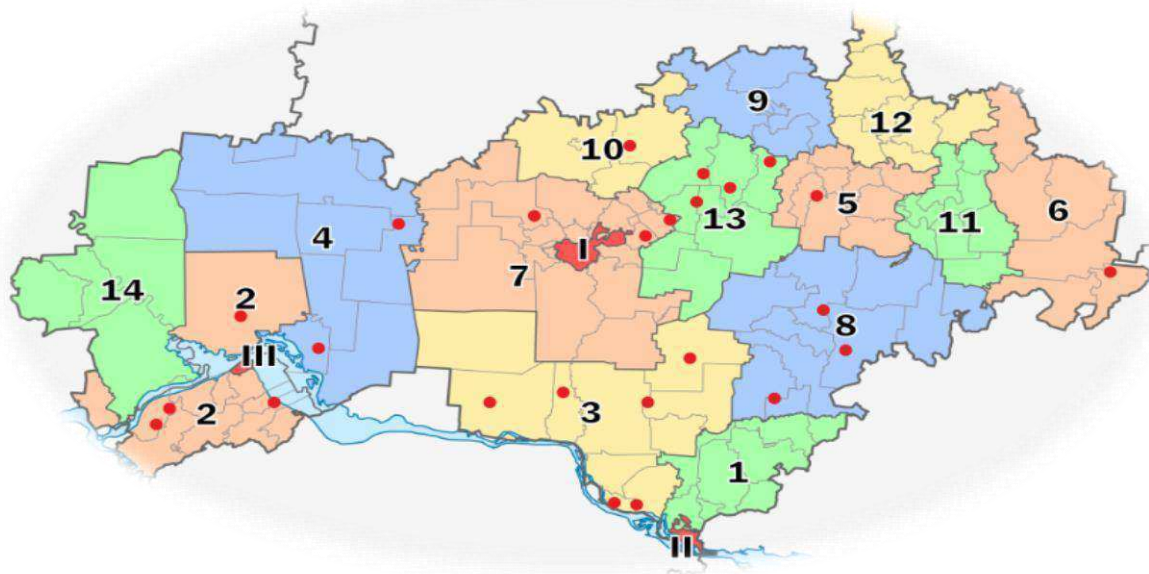


Рисунок 6 – Расположение крупных населенных пунктов, не прикрытых противопожарной службой.

Решение вопроса обеспечения пожарной безопасности в сельской местности, находящейся вне зоны нормативного прибытия, возложено на самих проживающих этой местности. Поскольку в республике находится 69 таких населенных пунктов, вопрос обеспечения пожарной безопасности не получится решить путем создания там подразделений пожарной охраны. Единственным на данный момент решением проблемы будет создание добровольных пожарных команд и дружин из числа жителей данных населенных пунктов. Со стороны органов местного самоуправления и органов управления МЧС субъекта необходимо периодически проводить мероприятия по обучению глав сельских поселений действиям, обеспечивающим первичную пожарную безопасность. Главам субъекта и муниципальных районов необходимо распределить имеющиеся оборудование и технику в отдаленные поселения. В качестве данных сил и средств выступает списанное с подразделений противопожарной службы муниципальных центров оборудование, а они в свою очередь оснащаются новым.

Проблема прикрытия территории подразделениями противопожарной службы актуальна не только в Республике Марий Эл, но и по всей России. Существует ряд субъектов, в которых процент непокрытой территории намного выше рассмотренного. Отсюда возникает потребность в поиске решений данной проблемы и рассмотрении возможных путей ее решения. С моей стороны в дальнейшем также будет проводиться работа по усовершенствованию концепций по разграничению зон ответственности подразделений различных видов пожарной охраны.

#### Список источников

1. Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»;
2. Приказ МЧС России от 25.10.2017 г. № 467 «Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах»;
3. Приказ МЧС России от 20.10.2017 г. № 452 «Об утверждении Устава подразделений пожарной охраны»;
4. Приказ Главного управления от 06.04.2016 г. № 145 «Об определении границ местных пожарно-спасательных гарнизонов на территории Республики Марий Эл».



УДК 629.7, 614.84  
ББК 30ф

**Валерий Викторович Логинов**

Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург, Россия (bazalt@mail.ru, SPIN 4225-9686 ID: 1103066)

**Нурислам Ахтямович Мухамадиев**

Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург, Россия

**Сергей Александрович Родин**

Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург, Россия

**Вопросы определения организационной структуры и штатной численности подразделений МЧС России, оснащаемых беспилотными летательными аппаратами**

*Аннотация.* В статье на основе анализа задач, возложенных на подразделения беспилотной авиации МЧС России, современного уровня развития и опыта применения беспилотной авиации рассмотрены вопросы определения организационной структуры и количественного оснащения подразделений МЧС России беспилотными летательными аппаратами для повышения эффективности их применения по предназначению, увеличению качества проведения мероприятий по предупреждению крупных пожаров и чрезвычайных ситуаций.

*Ключевые слова:* беспилотные летательные аппараты, организационная структура, штатное количество

**Valery V. Loginov**

Ural Institute of State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Ekaterinburg, Russia (bazalt@mail.ru, SPIN 000000 ID: 0000000)

**Nurislam A. Mukhamadiev**

Ural Institute of State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Ekaterinburg, Russia

**Sergei A. Rodin**

Ural Institute of State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Ekaterinburg, Russia

**Issues of determining the organizational structure and staffing levels of units of the Ministry of Emergency Situations of Russia equipped with unmanned aerial vehicles**

*Annotation.* The article, based on an analysis of the tasks assigned to the units of unmanned aviation of the Ministry of Emergency Situations of Russia, the current level of development and experience in the use of unmanned aircraft, considers the issues of determining the organizational structure and quantitative equipment of the units of the Ministry of Emergency Situations of Russia with ethereal aircraft to increase the efficiency of their use for their intended purpose, to increase the quality of carrying out measures for prevention of major fires and emergencies.

*Key words:* unmanned aerial vehicles, organizational structure, staffing levels

Качественный и количественный анализ моделей беспилотных летательных аппаратов (БЛА), в региональных подразделениях МЧС России, показывает, что он представлен аппаратами малого и легкого класса, выполняющими ограниченный круг задач, при этом цели использования заявляются достаточно широкими [1], в их числе:

— контроль зон ЧС, определение точных координат границ района ЧС и объектов поиска;

— воздушный поиск объектов заинтересованности и наблюдение за ними, воздушное патрулирование заданных районов, контроль надводной обстановки, а также выполнение задач воздушной разведки;

— мониторинг пожароопасной, паводковой и ледовой обстановки, разведка путей

движения;

— аэрофотосъемка заданных районов с последующей топографической привязкой фотоснимков, а также видео и фотодокументирование объектов контроля для получения обзорных и детальных изображений.

Из данного перечня хорошо видно, что использование БЛА подразделениями государственной противопожарной службы предполагается существенно минимальным, ввиду пространственного ограничения большинства задач выполняемых задач.

Между тем подразделения ГПС МЧС России составляют основу сил первого эшелона РСЧС, привлекаемых для реагирования при угрозе возникновения или возникновении ЧС. Важной составной частью этих сил являются оперативные группы (ОГ) местных гарнизонов пожарной охраны (МППО). На них возлагаются следующие задачи [2]:

— проведение разведки, уточнение характера и общих масштабов пожара, ЧС или происшествия;

— оценка обстановки в зоне ЧС и подготовка предложений по организации АСДНР;

— организация взаимодействия с силами РСЧС и органа местного самоуправления, координация их действий по ликвидации ЧС (при возникновении ЧС) или принятию оперативных мер по предупреждению возникновения и развития ЧС, снижению размеров ущерба и потерь в случае их возникновения (при угрозе возникновения ЧС);

— непрерывный сбор, анализ данных обстановки в зоне ЧС и их представление в оперативный штаб ликвидации ЧС и ЦУКС территориального органа МЧС России;

— проведение оперативной фото- и видеосъемки, передача объективной информации в ЦУКС территориального органа МЧС России;

— организация связи с вышестоящими органами управления, в том числе с использованием видеоконференцсвязи;

— разведка места размещения ОГ территориального органа МЧС России и подвижного пункта управления в районе ЧС.

Работа ОГ при оценке обстановки проходит в условиях неопределенности и дефицита времени, при этом важно правильно оценить обстановку и при докладе передать максимум достоверной информации, последующего принятия решения на примененные силы и средств ликвидации ЧС.

Существенно повысить эффективность выполнения вышеперечисленных задач ОГ МППО может использование для их выполнения БЛА.

Текущее состояние наличия БЛА в территориальных органах МЧС России и их штатная принадлежность не позволяют качественно решать задачи проведения оперативной фото- и видеосъемки на объектах занимающих большие пространства, вести разведку при возникновении ЧС природного характера, осуществлять передачу актуальной объективной информации в ЦУКС.

Необходимо отметить, что на данный момент разрешительные процедуры на применение БЛА подразделениями территориальных органов МЧС России носят достаточно громоздкий характер [3] и нуждаются в оптимизации.

Опыт использования БЛА в рамках специальной военной операции, проанализированный на основе данных открытых источников, в частности показывает:

— огромную роль БЛА при ведении современных боевых действий на всех уровнях, в том числе на уровне роты и взвода;

— фактическое использование БЛА нештатными подразделениями в батальоне (роте);

— массовое использование обоими сторонами вооруженного конфликта БЛА коммерческого назначения;

— обеспечение ведения разведки и наблюдения на дальности 6-8 км, а при использовании ретрансляторов и более;

— имеющиеся БЛА позволяют четко, при ограничениях, связанными с погодными условиями, выявлять отдельных военнослужащих противника как объект поиска для последующего поражения, даже при применении ими маскировки;

— массовым стало применение тепловизоров (видеокамер, работающих в инфракрас-

ном диапазоне), позволяющих определять отдельных военнослужащих противника в ночных условиях;

— БЛА способны передавать своим подразделениям путем сброса небольшие грузы (до 2,5 килограмм);

— при наличии ретранслятора возможно перемещение полезного груза (осуществление посадки, захвата и доставки) с неконтролируемой территории;

— обеспечение непрерывного наблюдения за месторасположением противника в течение длительного времени (6 и более часов) одной командой операторов.

Территориальные органы МЧС России при использовании БЛА решают ряд разнообразных задач, так в соответствии с утвержденным Планом применения Главного управления МЧС России по Архангельской области на 2023 год [4] на них возлагается:

— мониторинг паводковой обстановки, прибрежных морских, речных акваторий и прилегающей местности;

— воздушная разведка ледовых заторов (зажоров), разливов рек и зон затопления;

— проведение поисково-спасательных работ на водных объектах;

— проведение разведки ледовой обстановки;

— рекогносцировка водных объектов;

— мониторинг пожароопасной обстановки, воздушная разведка очагов природных и техногенных пожаров;

— проведение поисково-спасательных работ в таежной местности;

— сопровождение, наведение и корректировка действий по тушению крупных лесных пожаров;

— мониторинг пожароопасной обстановки, воздушная разведка очагов природных и техногенных пожаров;

— радиационная и химическая разведка местности;

— сопровождение, наведение и корректировка действий по ликвидации аварийных разливов нефтепродуктов;

— сопровождение, наведение и корректировка действий аварийно-спасательных подразделений, мобильных поисковых групп

— воздушная разведка зон чрезвычайных ситуаций (ЧС), определение точных координат пострадавших объектов;

— ретрансляция радиосигналов в зонах ЧС;

— авиационное обеспечение поисково-спасательных работ;

— оповещение населения.

Для решения некоторых из этих задач можно использовать бюджетные (коммерческие) БЛА под управлением специально подготовленных операторов.

Учитывая достаточно сложную систему обеспечения применения беспилотных авиационных систем (БАС) в территориальных органах МЧС России и нахождения подразделения БЛА обычно в центре субъекта России необходимо нахождение группы применения БЛА непосредственно в составе подразделения, привлекаемого к решению задач.

Как было указано выше решение задач разведки обстановки и оценки ситуации возлагается на ОГ МГПО. Для сокращения времени развертывания БАС необходимо нахождение группы применения БЛА в составе подразделения службы пожаротушения (СПТ), непосредственно привлекаемого для руководства оперативно-тактическими действиями по тушению пожаров или для оценки обстановки при угрозе или возникновении ЧС.

При угрозе возникновения или возникновении ЧС от МГПО выезжает ОГ для оценки обстановки и руководства силами и средствами ликвидации, а также выполнения задач, проанализированных ранее. Для сокращения времени развертывания в составе ОГ МГПО целесообразно иметь внештатный расчет применения БЛА в составе оператора и 1-2 единиц БЛА. ОГ, находясь в прямом подчинении руководства МГПО обеспечивает прямую передачу оперативной информации в зоне возможной ЧС или пожара в штаб МГПО или ЦУКС территориального органа МЧС России, минуя промежуточные звенья. Такая организация

применения БЛА позволит:

- сократить время подготовки БЛА к использованию;
- повысить оперативность и достоверность получаемой и передаваемой информации;
- повысить эффективность принимаемых решений по применению сил и средств;
- проводить разведку на труднодоступных и опасных участках местности без привлечения основной пожарной техники и личного состава;
- позволит сократить время передачи информации в оперативный штаб, для принятия решения по ликвидации ЧС.

#### **Список источников**

1. Беспилотные летательные аппараты // МЧС России: [официальный сайт]. — URL: <https://www.mchs.gov.ru/ministerstvo/o-ministerstve/tehnika/aviacionnaya-tehnika/bespilotnye-letatelnye-apparaty> (дата обращения: 14.01.2024).

2. Методические рекомендации по организации деятельности оперативных штабов ликвидации чрезвычайных ситуаций и оперативных групп территориальных органов МЧС России, местных гарнизонов пожарной охраны – Москва; МЧС России, 2013.

3. Методические рекомендации по организации деятельности центров управления в кризисных ситуациях территориальных органов МЧС России (Утверждены заместителем Министра Российской Федерации по делам гражданской обороны, ЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий 8.11.2021 г.).

4. Беспилотная авиация // МЧС России Главное управление по Архангельской области: [официальный сайт]. — URL: <https://29.mchs.gov.ru/glavnoe-upravlenie/sily-i-sredstva/federalnye-sily-i-sredstva/bespilotnaya-aviaciya> (дата публикации: 08.02.2024).

УДК 614.849  
ББК 30в6

**Павел Владимирович Молодоженцев**

ФГКУ «Специальное управление ФПС № 10 МЧС России», г. Трехгорный, Челябинская область (ugrpsbokvr@yandex.ru, SPIN 7232-7677, ID: 1186021)

**Сергей Геннадьевич Андросенко**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (green01sa@yandex.ru, SPIN 9306-8680, ID: 764226)

### **Изучение действий пожарных подразделений при возникновении пожара на объекте энергетики**

*Аннотация.* В статье рассмотрены действия пожарных подразделений при следовании по тревоге на атомные электростанции. Определены основные причины увеличения времени нахождения в пути. Проведено сравнение теоретической составляющей и боевых действий.

*Ключевые слова:* объект энергетики, следование на пожар, специальные подразделения, действия персонала, боевые действия

**Pavel V. Molodozhentsev**

Federal State Budgetary Institution "Special Directorate of FPS No. 10 of the Ministry of Emergency Situations of Russia", Trekhgorny, Chelyabinsk region

**Sergey G. Androsenko**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

### **The study of the actions of fire departments in the event of a fire at an energy facility**

*Annotation.* The article discusses the actions of fire departments when following an alarm at nuclear power plants. The main reasons for the increase in travel time have been identified. A comparison of the theoretical component and combat operations is carried out.

*Keywords:* an energy facility, following a fire, special units, personnel actions, combat operations

Развитие ресурсно-сырьевого и технологического уклада мировой энергетики задает решающее направление совершенствованию человеческой цивилизации. Потребление энергоресурсов ежегодно растет. В настоящее время в энергетике, происходят процессы, которые свидетельствуют о тенденциях смены сформировавшегося уклада к середине XXI века. Предпосылки к увеличению доли зеленой энергетики способствуют появлению дефицита энергии в динамично развивающихся странах.

В России имеется много крупных предприятий в энергетической отрасли, таких как генерирующие компании: группа «Интер РАО» (установленная мощность – 33,7 ГВт., объем выработки электрической энергии – 132,5 млрд кВт·ч.), АО «Концерн Росэнергоатом» (установленная мощность – 29,0 ГВт., объем выработки электрической энергии – 204,3 млрд кВт·ч.), группа РусГидро (установленная мощность – 39,4 ГВт., объем выработки электрической энергии – 144,2 млрд кВт·ч.), ООО «Газпром энергохолдинг» (установленная мощность – 39,0 ГВт., объем выработки электрической энергии – 146,5 млрд кВт·ч.), АО «Юнипро» (установленная мощность – 11,2 ГВт., объем выработки электрической энергии – 46,6 млрд кВт·ч.) и другие компании [1].

Все они играют важную роль в развитии энергетической инфраструктуры страны и поддерживают энергетическую безопасность.

Концерн «Росэнергоатом», входящий в Электроэнергетический дивизион Госкорпорации «Росатом», является крупнейшей генерирующей компанией в России. В общей сложности на 11 АЭС России эксплуатируются 36 энергоблоков [2].

Такие объекты неравномерно расположены на всей территории России, во всех климатических зонах, на разных высотах и условиях доступности. Такие условия создают дополнительные трудности при реагировании подразделений пожарной охраны на пожары, аварии и чрезвычайные ситуации.

Условия развития пожара на энергетическом объекте могут создать ситуацию, когда сдержать пожар системами пожарной автоматики не получится, действия персонала низкоэффективны. Как следствие в истории есть случаи, когда происходят тяжелые аварии, пример Чернобыльская АЭС – но такие события, когда первый сбой останавливает работу объекта энергетики, редки. Чаще необходимо обеспечить сдерживание опасных факторов пожара, до прибытия пожарных подразделений к месту происшествия.

В пункте 8 приказа МЧС России от 16.10.2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ» указана норма о том, что боевые действия по тушению пожаров начинаются с момента получения сообщения о пожаре и считаются законченными с момента восстановления боеготовности подразделения пожарной охраны к тушению пожара и проведению АСР [3].

Следовательно, для получения результата следует изучить алгоритм действий пожарных подразделений от момента получения сообщения о пожаре до момента прибытия к месту.

Теоретическая база предлагает использовать следующие данные:

- время обработки сообщения о пожаре и выезда пожарного подразделения независимо от ведомственной принадлежности – 1 минута;
- время сбора личного состава боевых расчетов по тревоге принимают 1 мин (условное обозначение в формулах  $t_{сб}$ ;
- время следования подразделения до места пожара  $t_{сл}$ , рассчитывается по формуле:  $t_{сл} = 60 \times L \div V_{сл}$ , где  $L$  – расстояние от здания пожарного депо до места пожара,  $V_{сл}$  - средняя скорость движения пожарных автомобилей.

В соответствии с пунктом 6.2 свода правил «Пожарная охрана предприятий. Общие требования» Выбирают скорость следования пожарных автомобилей к месту предполагаемого пожара, км/ч, в зависимости от типа дорожного покрытия, представлены в табл. 1 [4].

Таблица 1 – Расчетные показатели скоростного режима пожарного автомобиля

№ п/п	Условия передвижения	Рекомендуемая скорость движения, км/ч
1.	твердое покрытие	50
2.	щебеночно-гравийное покрытие	40
3.	грунтовое покрытие	30

Проведенный анализ дислокации пожарно-спасательных подразделений предназначенных для охраны АЭС показал, что все дороги между зданиями пожарных депо и зданиями сооружениями объекта с твердым покрытием, минимальное расстояние до охраняемого периметра 0,1 км, максимальное 1,2 км.

Вместе с тем полученные данные о следовании подразделений ФПС к месту вызова на территорию АЭС показали, что позднее обнаружение пожара, не своевременный вызов пожарных подразделений, задержка на контрольно-пропускных пунктах АЭС увеличивает время их прибытия от 2 до 35 минут, данные табл. 2.

Таблица 2 - Реагирование подразделений Специального управления ФПС 72 МЧС России

Атомная станция	подразделение СУ ФПС № 72	Объект защиты АЭС	Дата	Расстояние от СПСЧ до КПП, км	Время следования (мин.)
САЭС	СПСЧ-1	склад дизельного топлива	31.10.2023	0,15	2
САЭС	СПСЧ-1	помещение 220/11	22.04.2023	0,15	2
САЭС	СПСЧ-1	помещение 301/1	05.03.2023	0,15	2
КуАЭС	СПСЧ-8	цех ТАИ, пом. 353	22.01.2022	0,1	5
КуАЭС	СПСЧ-8	пом. 136/1 реакторного цеха	04.04.2022	0,1	5
КуАЭС	СПСЧ-8	пом. 114/1 реакторного цеха	07.04.2022	0,1	5
БелАЭС	СПСЧ-35	крыша дизераторной этажерки реактора БН-600	27.06.2023	1	35
КуАЭС	СПСЧ-8	силовая сборка 17001Н КРУ 0.4 кВ пом. № 103/1 блока ВСРО	20.03.2022	0,8	20
РСТАЭС С	СПСЧ-37	открытая площадка ресиверов водорода, азота	09.02.2023	0,2	16
НАЭС	СПСЧ-8	фаза «В» шунтирующего реактора Р-1-750	23.07.2023	0,5	4

Сравнив фактическое время следования с теоретическим, получаем значительную разницу в 6 случаях из 10, причем в трех случаях разницы во времени превысила значение в 2 раза и более.

Важно отметить, что до прибытия пожарных подразделений оперативный персонал действует согласно утвержденной на АЭС инструкции, при этом существует необходимость сбора информации о возникшем пожаре (загорании), эвакуации персонала, а также проведении технологических переключений (отключений) оборудования. Вместе с этим при неразвившемся пожаре, оперативный персонал имеет необходимые средства защиты от опасных факторов пожара (дыхательные аппараты на сжатом воздухе Drager PA – 94 Plus, Drager PSS5000, АП «Омега-С») и принимает меры по его тушению первичными средствами пожаротушения.

За последние 10 лет на АЭС произошло 5 пожаров по различным причинам и на разных установках, проводя разбор которых возможно понять причины, способствующие увеличению параметров пожаров и последствий от них.

Калининская АЭС пожар в 2016 году на фазе блочного трансформатора третьего энергоблока, по причине короткого замыкания и дальнейшего перегрева обмоток трансформатора, загорелось трансформаторное масло. Время следования составило 3 минуты, время локализации и ликвидации составило 67/73 минуты соответственно, увеличений времени не зафиксировано.

Ростовская АЭС произошло 2 пожара в 2015 и 2022 году (загорание водорода при утечке через не плотности фланца дренажного вентиля ресивера и загорание разлитого

масла), время локализации и ликвидации пожара составило 10/14 мин, 6/16 мин., соответственно. В 2015 году максимальное время следования составило 7 минут, причина увеличения времени – пропускной режим, в 2022 году увеличений времени не зафиксировано.

На Белоярской АЭС пожар в 2022 году в здании главного корпуса энергоблока № 3 «комната мастеров», по причине аварийного режима работы электрооборудования, с последующим горением отделочных материалов стен и потолков, электротехнического оборудования, деревянных стеллажей с документами. Время следования составило 3 минуты, время локализации и ликвидации составило 42/55 минуты соответственно, увеличений времени не зафиксировано.

Ленинградская АЭС в 2023 году, в здании турбины, произошло возгорание теплоизоляционного слоя тепловой изоляции трубопроводов системы свежего пара, из-за попадания огнестойкой жидкости под внешний слой тепловой изоляции. Время следования 6 минут, АУПТ сработала в штатном режиме, персонал объекта применил ПСПТ огнетушители углекислотные ОУ-55, пожарные краны. Время локализации и ликвидации составило 32/62 минуты соответственно, увеличений времени следования не зафиксировано.

Оперативные действия персонала объекта и пожарных подразделений позволили значительно сократить прямой ущерб и время отключения оборудования АЭС.

Статистические данные по годам о количестве ложных срабатываний АПС и АУПТ свидетельствуют о среднем значении на каждую АЭС 8 раз в год, но практически ситуация сильно различается в зависимости от станции. Основные причины срабатываний: попадание пыли и влаги, неисправность пожарных извещателей, и внеплановое техническое обслуживание, проводимое обслуживающей организацией.

Таким образом, проведя анализ практических действий пожарных подразделений по реагированию на сообщения о пожарах АЭС и сравнив показатели с теоретической базой зафиксировано увеличение времени следования к месту вызова. Из 96 анализируемых выездов, 27 случаев свидетельствуют об увеличении времени следования в среднем на 4 минуты. Основная причина задержек в пути пропускной режим. Персонал объектов АЭС обеспечен необходимыми средствами защиты и обучен первичным действиям по тушению пожаров, автоматические устройства пожаротушения на практике отработали в штатном режиме, основное применяемое огнетушащее вещество вода, ложные срабатывания чаще всего происходят по причине попадания пыли и влаги, неисправности пожарных извещателей и несогласованных действий со стороны обслуживающих организаций.

В целях поддержания энергетической безопасности Российской Федерации на высоком уровне необходимо сокращать время проезда через контрольно-пропускные пункты АЭС пожарных подразделений, уделять внимание техническому обслуживанию автоматических систем противопожарной защиты.

#### **Список источников**

1. «Основные характеристики российской электроэнергетики» министерство энергетики Российской Федерации [Электронный ресурс] // – Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru>
2. «Генерация электроэнергетики» концерн Росэнергоатом [Электронный ресурс] // – Режим доступа: <https://rosatom.ru/production/generation/>
3. Приказ МЧС России "Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ" от 16.10.2017 № 444 // Официальный интернет-портал правовой информации. - 2024 г.
4. Приказ МЧС России «Об утверждении свода правил «Пожарная охрана предприятий»» от 03.07. 2015 № 341 // Официальный интернет-портал правовой информации. - 2024 г.



УДК 614.841  
ББК 30в6

**Нгуен Вьонг Ань**

Института подготовки иностранных граждан, Академия Государственной Противопожарной Службы МЧС России, Москва, Россия ([vuonganh2709@gmail.com](mailto:vuonganh2709@gmail.com), SPIN 3398-3486, ID: 1186941)

**Май Дань Зянг**

Института пожарной безопасности МОБ Вьетнама

**Обучение многослойной нейронной сети для прогнозирования пожарных ситуаций в Социалистической Республике Вьетнам**

**Аннотация.** Предлагается использовать модели искусственного интеллекта для оценки эффективности профилактических мероприятий с точки зрения агрегирования базы данных по уровню эффективности в сечениях стандартной базы данных: пожары - профилактика - гибель. Обсуждаются вопросы уточнения качественных характеристик муниципальных образований путем деления их на подклассы для повышения эффективности профилактических мероприятий. Обучение и прогноз выполнены на базе данных республики Вьетнам.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, профилактический мероприятий, кластерный анализ, нейронная сеть

**Nguyen Vuong Anh**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Mai Danh Giang**

University of Fire Prevention and Fighting, Vietnam

**Training a multilayer neural network to predict fire situations in the Socialist Republic of Vietnam**

**Abstract.** It is proposed to use artificial intelligence models to assess the effectiveness of preventive measures from the point of view of database aggregation by level of effectiveness in sections of a standard database: fires - prevention - death. The issues of clarifying the qualitative characteristics of municipalities by dividing them into subclasses to increase the effectiveness of preventive measures are discussed. Training and forecasting were performed on the data base of the Republic of Vietnam.

**Keywords:** artificial intelligence, preventive measures, cluster analysis, neural network

Эффективность противопожарных мероприятий заключается в минимизации опасности возникновения пожара, уменьшении числа пострадавших при пожаре, уменьшении имущественного ущерба гражданам и организациям.

С точки зрения развития науки существует множество моделей искусственного интеллекта (ИИ), применяемых для поддержки принятия решений по предотвращению пожаров и тушению пожаров. Модели искусственного интеллекта для поддержки принятия решений в сочетании с многослойными нейронными сетями являются решениями для решения проблем в области предотвращения пожаров. Многослойные нейронные сети особенно полезны в ситуациях, когда решаемы прогнозирование, улучшение процессов, повышение эффективности, снижение затрат на противопожарные мероприятия и другие ситуации, когда недоступны традиционные алгоритмические методы.

Чтобы реализация модель ИИ, предсказывающую эффективность предотвращения пожаров, необходимо обучить нейронную сеть (НС). Некоторые нейронные сети были построены на практике, чтобы их можно было обучать, например, НС с обратным распространением, Цепь Маркова, Сеть Хопфилда, Сети Кохонена, и т.д. Эти сети имеют разные структуры, преимущества и недостатки, но в основном все может использоваться для статистики и прогнозирования в области пожарной безопасности [1].

В литературе известен ряд моделей искусственного интеллекта, применяемых для поддержки принятия решений по предотвращению чрезвычайных ситуаций, в частности пожаров [2]. Модели искусственного интеллекта для поддержки принятия решений в сочетании с многослойными нейронными сетями являются одним из вариантов решения проблем в области предотвращения пожаров. Это связано с большим объемом информации, многомерностью пространства оптимизации, наличием как качественных, так и количественных характеристик.

В построенной модели входными переменными нейронной сети (НС) являются типы муниципальных образований (МО) – количественные переменные, численность населения каждого типа МО – качественные переменные. После обучения на выходе сети возникает искажение классификации, которое отражает эффективность мер предотвращения. Количество категориальных переменных во входных данных НС  $A_i$ ,  $i=0\dots M-1$ ,  $M$  – количество категорий (03 типа МО) Отображение 1-1 на матрицу  $a_i^j$ , где  $j$  – сколько раз выполняется процесс обучения  $j=0\dots N-1$ . Причем  $a_i^j = 1$  для  $i=0\dots M-1$ , если процесс обучения  $j$  реализован для категории  $i$  и  $a_i^j = 0$  в противном случае.

Количественные характеристики эффективности профилактики – количество пожаров, количество смертей за год по сравнению с количеством профилактических мероприятий в предыдущем году, все выполнено с использованием кластерного анализа методом К-средних [3] в 3-мерном пространстве. Рассчитаны и определены трехмерные координаты центров кластеров, соответствующие номера точек и границ [2]. Развертывание работы в конкретном кластере считается фиксированным на таких уровнях, как  $level\_0$ ,  $level\_1\dots$ , которая отображалась способом, описанным выше, на матрицу  $b_i^j$ , где теперь  $i=0\dots Q-1$ ,  $Q$  – количество кластеров.

Преимущество этого метода в том, что позволяет оценить эффективность профилактических мер и может быть всесторонне оценен в трехмерном пространстве, а также может быть проанализирован в любом пространстве модели. Причем можно увеличить как количество качественных переменных на входе, так и на выходе нейронной сети.

Основой для обучения нейросетей системы являются данные о городских территориях, численности населения, количестве профилактических мероприятий, количестве пожаров и количестве смертей от пожаров за 3 года (2017–2019 гг.) по всей стране Вьетнам. Общее количество реализаций  $N=189$  (63 МО Вьетнама). количество вычислительных кластеров равным  $Q=2$ . Увеличение количества кластеров приведет к снижению точности оцениваемого прогноза.

Обучение модели было реализовано следующим образом: размер пакета  $q=0.1$ , размер тестирования  $p=0.3$  от общего количества типов базы. Внутренний слой нейронной сети будет использовать слой с нулевой суммой активации ( $relu$ ), выходной слой имеет функцию активации ( $softmax$ ):

$$V(z_i) = \frac{e^{z_i}}{\sum_{i=0}^{Q-1} e^{z_i}}$$

где:  $z_i$  значение входа в  $i$  нейрон выходного слоя,  $Q$  количество классов обучения.

В качестве меры качества обучения использовалась категориальная кросс-энтропия:

$$W(z_i) = -\sum_{i=0}^{Q-1} y_i \log(z_i)$$

где:  $y_i$  ожидаемый выход,  $z_i$  реализованный выход.

Переменная, которую можно изменить — это количество эпох обучения  $S$ , топология НС, пространственные размеры выходных переменных. Оценкой производительности нейронной сети после процесса обучения является значение  $p$  - пропорции были правильно предсказаны в тестовых последовательностях. Обучение проводилось с использованием метода обратного распространения ошибки с использованием стохастической градиентной оптимизации. [4,5]. Все входные переменные для обучения сети были оптимизированы до максимального значения. По этой причине входные данные нейронной сети будут включать тип МО, который представляет собой размер популяции, а выходные данные являются мерой степени кластеризации в определенном размерном пространстве.

Принципиальная схема нейронной сети представлена на рисунке 1. Указаны размерность входных переменных и число нейронов в слоях сети: 4 переменных на входе, 128 нейронов скрытого слоя и 2 класса на выходе.

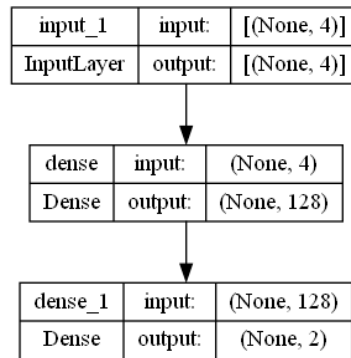


Рисунок 1 – Принципиальная схема нейронной сети

Результаты кластерного анализа с использованием нейронных сетей представлены в табл.1.  $x_1$  - гибель / профилактика,  $x_2$  - пожары / профилактика,  $x_3$  - гибель / население.

Таблица 1 – Безразмерные центры кластеров для пространственных переменных

Переменные	Кластеры	
	1	2
$x_1$	0,007	0,123
$x_2$	0,042	0,175
$x_3$	0,047	0,423

Результаты обучения нейронной сети представлены в табл. 2. Каждая тренировочная сессия с разным количеством эпох выполняется много раз, чтобы получить наилучшие результаты. Также представлена вероятность правильного прогноза на тестовых данных.  $P$  - вероятность правильного предсказания на тестовом наборе,  $K$  – число нейронов скрытого слоя,  $S$ - количество эпох обучения.

Таблица 2 – Среднее значение вероятности правильного предсказания на тестовом наборе

K	P		
	S=100	S=500	S=5000
64	0,571	0,461	0,520
128	0,576	0,666	0,676
256	0,560	0,592	0,633

Следующее — усовершенствовать модель нейронной сети. Разделите категориальные переменные на входе сети на подклассы: класс 1 — городские районы в центральных районах (например: Ханой и Хошимин) и класс 11 городских районов (например: Дананг, Хайфон, Биньзыонг, ...). Теперь существует 5 входных переменных: 4 качественные переменные и 1 количественная переменная. Соответствующее тестирование обученной модели аналогично описанному выше, а результаты представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Модель учитывает подклассы МО

К	P		
	S=100	S=500	S=5000
64	0,586	0,778	0,533
128	0,601	0,482	0,666
256	0,629	0,561	0,550

Перейдите к просмотру результатов обучения нейронной сети в соответствии с частями выходного классификационного пространства. В том числе одномерное сечение гибель / профилактика и пожары / профилактика. Результаты представлены в табл.4.

Таблица 4 – Модель анализирует одномерные сечения выходных переменных; количество эпох обучения S=100, 500

К	P			
	S=100		S=500	
	$x_1$	$x_2$	$x_1$	$x_2$
64	0,571	0,678	0,607	0,615
128	0,590	0,566	0,703	0,556
256	0,681	0,652	0,818	0,708

Увеличение количества эпох обучения до 5000 существенно не меняет вероятность правильного прогноза.

Достоверность прогноза на тестовом наборе в пространстве выходного классификатора составляет 0,676 со 128 нейронами скрытого слоя и 5000 эпохами обучения. Увеличение количества нейронов и времени обучения не привело к изменению достоверности прогноза. Увеличение размера входного классификационного пространства сети (МО 1 и подклассов МО 11) привело к увеличению вероятности правильного предсказания до 0,778 при 64 нейронах скрытого слоя и 500 эпохах обучения. Далее происходит снижение качества предсказаний, что связано с “переобучением” НС [5].

Прогноз в 1-мерной части классификационного пространства в части гибель/профилактика зависит главным образом от количества нейронов, если нейронов 64 и максимальная вероятность правильной классификации равна 0,818 на 500 эпохах. Кроме того, надежность классификации пожара/вероятность прогнозирования предотвращения пожара меньше. – 0,708 и при этом слабо зависят от числа нейронов скрытого слоя ( $K \geq 64$ ) продолжительности обучения ( $S \geq 500$ ).

Высокая надежность прогнозов профилактика/гибель связана, очевидно, с тем, что профилактические мероприятия во Вьетнаме реализуются эффективно, что приводит к снижению количества людей, погибших в результате пожаров. Кроме того, меньшая вероятность прогнозирования пожары/профилактика означает, что количество пожаров меньше, чем при профилактике. С помощью приведенного выше анализа помочь командирам пожарных и спасательных служб во Вьетнаме иметь возможность точно оценить эффективность мер по предотвращению пожаров, на основании чего они смогут принимать решения по управлению пожарной безопасностью быстрее и эффективнее.

На основе анализа базы данных пожаров установлено существование двух кластеров в пространстве пожары-население-гибель: один тяготеет к территориям с небольшим населением и более сгруппирован, другой рассредоточен в 3D пространстве и в целом соответствует более крупным образованиям в частности городским районам Вьетнама. Для обоих кластеров была установлена статистически значимая корреляция между относительной безопасностью МО и количеством населения: рост численности населения сопровождается снижением вероятности гибели при пожаре.

Показана возможности Нейросетей классификации эффективности профилактических мероприятий с учетом типа и подтипа МО и численности населения. Надежность предсказания НС с одним скрытым слоем составляет 0,78 на тестовой выборке.

Обученная НС по входным параметрам может отнести эффективность к одному из двух классов. Управленческое решение может быть выбрано исходя из целей лица принимающего решения: минимизация удельной гибели при ограничениях на удельную профилактику или минимизация пожаров при ограничениях на удельную профилактику, либо их некоторая комбинация в заданных границах.

### **Список источников**

1. Авдеенко, А.М. Введение в теорию интеллектуального анализа данных : Учеб. пособие для вузов / А.М. Авдеенко, А.С. Мельниченко, Р.Ш. Хабибулин. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2018. – 143 с.

А.М. Авдеенко, Г.Н. Лахвицкий, В.А. Нгуен, А.П. Сатин, К.Г. Бурлаченко. Некоторые особенности исследования многомерной базы пожаров с использованием инструментария кластерного анализа // Пожарная и аварийная безопасность 17 Международная научно-практическая конференция Иваново. – Иваново, 2022. - С. 4-8.

Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : Учеб. пособие для вузов / В.Е. Гмурман. -М. : Высшая школа, 1999. – 482 с.

Jain, A.K. Data Clustering: A Review / A.K. Jain, M.N. Murty, P. J. Flynn // ACM Computing Surveys. Vol. 31, №. 3, 1999. - 69 с.

Воронцов, К.В. Алгоритмы кластеризации и многомерного шкалирования: Курс лекций / К.В. Воронцов, МГУ, 2007. - 18 с.

**Nguyen Minh Tan**

Department of Fire Tactics and Emergency Rescue, Institute of Fire Prevention and Fighting, Ministry of Public Security of Vietnam

**Recommendations and proposals to improve legal documents for organizing the implementation of state management on Fire Prevention and Fighting for hospitals in Vietnam**

**Abstract.** The article analyzes and evaluates the reality of legal regulations and practical implementation of the fire prevention and fighting law for hospitals, clearly specifying difficulties and problems. On that basis, the author provides recommendations and proposals to contribute to developing and perfecting the law and improving the effectiveness of implementing the fire prevention and fighting law for hospitals in Vietnam.

**Keywords:** Improvement of legal documents, fire prevention and fighting, state management, hospital, Vietnam.

**Нгуен Минь Тан**

Кафедра пожарной тактики и аварийно-спасательной работ Института пожарной безопасности МОБ Вьетнама

**Рекомендации и предложения по совершенствованию нормативно-правовых документов по организации осуществления государственного управления по пожарной безопасности и пожаротушению для больниц Вьетнама**

**Аннотация.** В статье анализируется и оценивается реальность правового регулирования и практической реализации закона о пожарной безопасности для больниц, четко обозначая трудности и проблемы. На этой основе автор дает рекомендации и предложения, способствующие развитию и совершенствованию законодательства и повышению эффективности реализации закона о пожарной безопасности в больницах Вьетнама.

**Ключевые слова:** Совершенствование нормативно-правовой документации, пожарная безопасность, государственное управление, больница, Вьетнам.

**1. Reality of legal regulations and practical implementation of state management law on fire prevention and fighting for hospitals**

The occurred fires and explosions make extremely serious consequences, destroying assets of the State, organizations and individuals and even causing casualties to human life and health. In particular, fires and explosions that occur in hospitals will seriously affect human life, health, and medical machinery and equipment. Therefore, the Party and State pay special attention and always consider the state management of fire prevention and fighting as an important task. In order to ensure and improve the quality and effectiveness of state management of fire prevention and fighting, our country has issued many legal documents on fire prevention and fighting in general and for hospitals in particular, and at the same time, many solutions to improve fire prevention and fighting. This work has also been carried out with high quality and efficiency. The law has regulations on fire prevention and fighting for hospitals specifically as follows:

For Fire Prevention and Fighting Law 2001, Article 27 specifies that hospitals must have an escape plan; There are forces to guide and assist everyone, especially those who are unable to escape on their own; Have a plan to coordinate with other forces to fight fires<sup>20</sup>. At the same time, Article 57 of the Law on Fire Prevention and Fighting also specifies the content of state management

---

<sup>20</sup> See Article 27 of Fire Prevention and Fighting Law

on fire prevention and fighting, including application in state management on fire prevention and fighting for hospitals. In addition, many other provisions of the Fire Prevention and Fighting Law also specify the responsibilities of the head, including the hospital, the duties of the hospital's fire prevention team members<sup>21</sup>, and the responsibility for approving fire prevention and fighting designs when constructing and renovating the hospitals, developing fire fighting plans during hospital operations...

Decree No. 136/2020/ND-CP dated November 24<sup>th</sup> 2020 detailing some articles and measures to implement the Fire Prevention and Fighting Law and the Law amending and supplementing some articles of the Fire Prevention and Fighting Law that specifies that hospitals are facilities under state management of fire prevention and fighting<sup>22</sup>.

Many provisions of Decree No. 136/2020/ND-CP specify the state management tasks on fire prevention and fighting for hospitals such as: Article 11: Requirements when formulating projects and designing new construction or renovation or changing the nature of use of the hospitals; Article 16: Inspection of fire protection and fighting; Article 19: Fire fighting plans; Article 31: establishment, management, and assurance of operating conditions of grassroots and specialized fire prevention and fighting forces; Article 50: Responsibilities of ministries, ministerial-level agencies, and Government agencies in fire prevention and fighting...

From Article 29 to Article 51 of Government's Decree No. 144/2021/ND-CP dated December 31<sup>st</sup> 2021 specifying sanctions for administrative violations in the fields of security, order, social safety, and prevention of social evils, fire prevention and fighting; rescue and salvage; domestic violence prevention has specified administrative violations in the field of fire prevention and fighting. Specifically, at hospitals, if patients, doctors, etc., violate regulations on fire prevention and fighting, such as violating regulations, signs, prohibition signs, diagrams, and instruction signs of fire prevention and fighting specified in Article 29; regulations on fire prevention and fighting safety inspection specified in Article 30, regulations on records of managing and monitoring of fire prevention and fighting activities specified in Article 31; regulations on fire prevention and fighting in the management and use of fire sources, heat sources, fire- and heat-generating tools or electronic devices in Article 35; regulations on fire prevention and fighting in installation, management and use of electricity specified in Article 36; regulations on fire alarm information, incidents and accidents in Article 42... will be subject to administrative sanctions. In the process of performing state management tasks on fire prevention and fighting, if these administrative violations are detected, the Fire Prevention and Fighting Police will make a record of the violation, determine the authority to issue a sanction decision or propose the competent authority to have sanctions for administrative violations.

Regulations for state management on fire prevention and fighting for all types of establishments are also specified in Circular No. 149/2020/TT-BCA dated December 31<sup>st</sup> 2020 of the Ministry of Public Security detailing some articles and measures to implement the Fire Prevention and Fighting Law and the Law amending and supplementing some articles of the Fire Prevention and Fighting Law and Government's Decree No. 136/2020/ND-CP dated November 24<sup>th</sup> 2020. Specifically, it is specified that hospitals must prepare records to manage and monitor fire prevention activities with specific components specified in Article 4; fire prevention and fighting inspection specified in Article 8; approval of the fire fighting plan specified in Article 9, practice of the fire fighting plan specified in Article 10... of Circular No. 149/2020/TT-BCA dated December 31<sup>st</sup> 2020.

In addition, competent Vietnamese authorities also promulgate fire prevention and fighting standards specifically applicable to hospitals. The system of hospital design standards is specified in: TCVN 4470: 2012 General Hospital - Design standards, applied to new design, design for renovation and upgrading of general hospitals in the whole country with a scale of over 500 beds; TCVN 9212: 2012 Regional general hospitals - Design standards, applied to new design and design for renovation of inter-district regional general hospitals in the whole country; TCVN 9213: 2012 District hospitals - Design standards, applied to new design and design for renovation of district

---

<sup>21</sup> See Article 5 of Fire Prevention and Fighting Law

<sup>22</sup> See Appendix 1 of Decree No. 136/2020/ND-CP

hospitals in the whole country.

In the above Vietnamese standards, there are provisions citing fire prevention and fighting requirements. At the same time, Vietnam also promulgates standards and regulations on fire prevention and fighting related to state management on fire prevention and fighting for hospitals. Standards such as: QCVN 06:2022/BXD - National technical standards on fire prevention and fighting safety for houses and projects [2]; QCVN 01:2020/BCT - National technical standards on electrical safety... Standards such as: TCVN 2622-1995 Fire prevention and fighting for houses and projects – design requirements; TCVN 3890-2023 Fire prevention and fighting equipment for houses and projects - equipment, arrangement; TCVN 9385-2012 Lightning protection standards for construction works; TCVN 6379:1998 Fire fighting equipment - fire fighting hydrants - Design requirements...

According to the law on fire prevention and fighting, hospitals are under state management on fire prevention and fighting, of which the Fire Prevention and Fighting Police force under the Ministry of Public Security is one of the subject performing this task. According to statistics from the of Fire Prevention and Fighting and Rescue Police Department, Ministry of Public Security, from 2014 to 2023, there will be 30,412 fires in the whole country, causing deaths of 944 people and injuring 1,599 people. The asset damage was 12,227.32 billion VND in a total of 1,138,722 establishments and about 23.7 million households. Of which, with 1,240 public hospitals, from 2014 to 2023, there were 52 fires, injuring 4 people, causing 2.63 billion VND in damage [3].

Based on statistics of fires at hospitals, if classified by time of fire occurrence, 7 fires occurred during the day, accounting for 13.46% of fires and 45 fires occurred at night, accounting for 86.54% of fires. However, if the fires at hospitals were classified by level, there were 12 fires occurring at central hospitals, accounting for 23.07%; There were 5 fires occurring at hospitals of the sectors, accounting for 9.62%; There were 16 fires that occurred in provincial hospitals, accounting for 30.76%, but there were 19 fires that occurred in district hospitals, accounting for 36.54% [3]

To strengthen the fire and explosion prevention and fighting, every year the Ministry of Public Security issues a plan to implement fire prevention and fighting. In particular, on October 7<sup>th</sup> 2022, the Ministry of Public Security issued Plan No. 513/KH-BCA-C07 directing local police to coordinate with relevant agencies to organize a general review and inspection of 100% of facilities under state management of fire prevention and fighting, including hospitals. Through reviewing and inspecting 1,240 public hospitals, the Fire Prevention and Fighting Police force temporarily suspended and then suspended the entire operation of 02 hospitals; Temporarily suspend department operations for 02 hospitals; There are 256 hospitals that need to add automatic fire alarm systems; 59 hospitals need to equip automatic fire fighting systems; 102 hospitals need to equip wall fire fighting systems...[3]. In the process of implementing the task of state management on fire prevention and fighting for hospitals, it shows that the management of fire prevention and fighting at hospitals still faces many difficulties and obstacles, some hospitals have not strictly implemented the regulations of the law on fire prevention and fighting, have not been proactive in implementing all aspects of fire prevention and fighting... There are many reasons leading to this situation, including the reason that the fire prevention and fighting law is not synchronized and there are no solutions to solve the fire prevention and fighting issues for hospitals built before the Fire Prevention and Fighting Law (built before the Fire Prevention and Fighting Law 2001 was promulgated).

After more than 20 years of implementing the Fire Prevention and Fighting Law 2001 and its written instructions, along with Vietnamese standards and regulations related to state management on fire prevention and fighting in general and hospitals in particular, it has been shown that the certain results of the fire prevention and fighting have been achieved. In particular, under the leadership of Party committees at all levels, the drastic direction of governments at all levels and the implementation efforts of ministries, branches and localities, the heads of hospitals have managed, operated and paid attention to the fire prevention and fighting. At the same time, with the coordination and support of the Fire Prevention and Fighting Police force, through inspection to ensure fire prevention and fighting safety at the hospital, guide training and develop a fire prevention and fighting movement for the hospital's grassroots fire prevention and fighting periodically... so the fire prevention and fighting here has had many positive changes, the effectiveness and efficiency of



state management on fire prevention and fighting management at hospitals has been strengthened, contributing to control of the increase in the number of fires and damage caused by fires and explosions at hospitals, contributing effectively to the country's socio-economic development.

However, addition to the achieved results, the fire prevention and fighting at hospitals still has shortcomings and difficulties that need to be resolved. In particular, through actual implementation, it has been shown that the system of legal documents on fire prevention and fighting in general and for hospitals in particular still has many limitations and shortcomings, some regulations are still of a principled nature, general regulations are difficult to enforce or no longer suitable for practice, not specified for hospitals. This is expressed specifically as follows:

*Firstly*, Article 45 of the Fire Prevention and Fighting Law is not specific about the responsibilities of performing the fire prevention and fighting of grassroots fire prevention and fighting teams, including hospitals. Therefore, the implementation of fire prevention and fighting at some of the hospital's grassroots fire prevention and fighting teams is not consistent; Carrying out inspections on fire prevention and fighting, participating in training and fostering fire prevention and fighting skills are of a formal nature; Statistics, preliminary and final reviews of fire prevention and fighting activities have not met the requirements.

*Secondly*, Article 31 of Decree No. 136/2020/ND-CP does not specify the number of members of the grassroots Fire Prevention and Fighting Team, shift time, people on duty and specific objects on duty for hospitals to ensure superiority in rescuing people when a fire occurs. At the same time, Article 13 of Circular No. 149/2020/TT-BCA of the Ministry of Public Security does not specify the need to establish a specialized fire prevention team when the hospital has a capacity of over 2,000 patient beds.

*Thirdly*, some regulations on development of a national database for the fire prevention and fighting sector in the Fire Prevention and Fighting Law are incomplete and do not clarify the responsibilities of hospitals under specific fire prevention and fighting management, such as: entering information into the center for data management on fire prevention and fighting at the facility with the National Fire Prevention and Fighting Data Center...

*Fourthly*, many hospitals were built before 2014 - the year when the Law amending and supplementing some articles of the Fire Prevention and Fighting Law took effect, even though the competent authorities have issued documents instructing how to deal with facilities which don't meet fire prevention and fighting requirements, but has not yet been adjusted in accordance with current legal regulations. During the inspection process, the functional forces have specified the above inadequacies and many unresolved difficulties and problems in fire prevention and fighting at the hospitals.

*Fifthly*, some competent authorities on fire prevention and fighting have not agreed on specifying separate fire prevention and fighting standards for hospitals. Therefore, the escape of victims at some hospitals is not guaranteed according to regulations, especially for hospitals with surgical areas where need to calculate enough safe time so that doctors can still have enough time to perform the surgery in the event of a fire.

## **2. Recommendations for perfecting and proposal of solutions to improve the effectiveness of law enforcement for state management on fire prevention and fighting for hospitals**

To perfect the fire prevention and fighting law, in accordance with reality, and at the same time to improve the quality and effectiveness of law enforcement, effectiveness of state management, and solve difficulties and problems in the fire prevention and fighting for hospitals in reality today, many solutions need to be implemented synchronously, including the following specific solutions:

*Firstly*, supplement and perfect regulations on the responsibilities of performing the fire prevention and fighting of grassroots fire prevention and fighting teams, including hospitals. It is necessary to amend, supplement and specify the responsibilities of the Grassroots Fire Prevention and Fighting Team in Article 45 of the Fire Prevention and Fighting Law in the following orientation: The Grassroots Fire Prevention and Fighting Team is the permanent member of the Fire Pre-

vention and Fighting Team at the facility; helps the head of the facility perform fire prevention and fighting management; proposes to promulgate rules and regulations on fire prevention and fighting; implements fire prevention and fighting measures and solutions; propagates and disseminates laws and knowledge about fire prevention and fighting, develops a fire prevention and fighting movement for all people; carries out fire prevention and fighting inspection; participates in training and fostering fire prevention and fighting skills; creates, practices and participates in fire prevention and fighting drills; organizes fire prevention and fighting activities when incidents occur within the scope of management and when mobilized; carries out statistical work, preliminary and final summaries of fire prevention and fighting activities.

*Secondly*, supplement and perfect regulations on establishing grassroots fire prevention and fighting teams, including hospitals. Accordingly, amending and supplementing regulations in Article 31 of Decree No. 136/2020/ND-CP specifying the number of members of grassroots fire prevention and fighting teams, including hospitals, in the direction of establishing grassroots fire prevention and fighting teams with the minimum number of team members: 5 people, in each shift there are at least 2 people who work in the hospital, priority is given to those whose professional jobs are directly related to fire prevention and fighting activities such as doctors, nurses, and physicians working in all areas of the hospital and enthusiastically participating in this activity. Supplement the regulations in Article 13 of Circular No. 149/2020/TT-BCA, general hospitals with more than 2,000 patient beds must establish a specialized fire prevention and fighting team.

*Thirdly*, supplement and clarify regulations on development of a national database of the fire prevention and fighting sector in the Fire Prevention and Fighting Law, including: (1) National information system on the fire prevention and fighting sector; (2) National database on fire prevention and fighting; (3) Management, exploitation and connection of the national database on fire prevention and fighting; (4) Online public services in the field of fire prevention and fighting; (5) Guaranteed funding for construction, management, operation, exploitation and use of database information system on fire prevention and fighting; (6) Responsibility for developing, managing and operating the national information system on fire prevention and fighting; (7) Responsibility for organizing the implementation of requests from the National Data Center. In this content, it is necessary to clarify the responsibilities of facilities under fire prevention and fighting management in entering information into the fire prevention and fighting data management center at the facility to transmit information to the National Fire Prevention and Fighting Data Center, especially for hospitals because in addition to performing the fire prevention and fighting, it is also related to participating in rescue in case of fires with human loss when receiving requests to mobilize the support.

Fourthly, the People's Councils of provinces and cities issue a Resolution to handle facilities that do not meet fire protection and fighting requirements and are put into use before Fire Prevention and Fighting Law No. 27/2001/QH10 takes effect according to the provisions in Clause 33, Article 1 of the Law amending and supplementing some articles of Fire Prevention and Fighting Law. As analyzed above, there are currently 1,109 public hospitals in operation before 2014 - the year when the Law amending and supplementing some articles of the Fire Prevention and Fighting Law took effect, including many hospitals built before 2012, there were 3 hospital design standards TCVN 4470:2012 General Hospital - Design standards, TCVN 9212:2012 Regional general hospital - Design standards, TCVN 9213:2012 Hospital of districts - Design standards were issued and many hospitals were built before 2001 and before the Fire Prevention and Fighting Law were issued. Therefore, the Fire Prevention and Fighting and Rescue Police force needs to take measures to propose to the People's Council of provinces and cities to resolve the fire prevention and fighting in the process of state management on fire prevention and fighting for hospitals, especially for hospitals that have been put into use before 2001.

*Fifthly*, the Directorate for Standards, Metrology and Quality directly under the Ministry of Science and Technology and Fire Prevention, Fighting and Rescue Police Department directly under the Ministry of Public Security need to proactively coordinate with the Office of the Ministry of Health to agree on promulgation of Vietnamese standards on fire protection and fighting, especially for hospitals. Vietnamese standards on fire prevention and fighting for hospitals need to specify the

identification of exits, design and use of elevators, requirements for using stairs and ramps and requirements for electrical systems in the hospital. These issues are directly related to the victim's escape, ensuring that everyone can escape on their own as well as easily moving the victims, in addition to ensuring fire prevention and fighting safety during the process of hospital operation, especially surgical areas and technical testing areas, it is required to ensure normal operation conditions when a fire occurs within a certain time so that doctors can complete their professional work in safe manner.

### References

1. Ministry of Public Security (2020), Circular No. 149/2020/TT-BCA dated December 31<sup>st</sup> 2020 specifying some articles and measures to implement Fire Prevention and Fighting Law and Law on amending and supplementing some articles of Fire Prevention and Fighting Law and Government's Decree No. 136/2020/ND-CP dated November 24<sup>th</sup> 2020;
2. Ministry of Construction (2022), Vietnamese Standard QCVN 06:2022/BXD – National technical standards on fire prevention and fighting safety for houses and projects.
3. Police Department, Summary report of the work and working program of the Fire Prevention and Fighting Police force, from 2014 to 2023.
4. Government (2020), Decree No. 136/2020/ND-CP dated November 24<sup>th</sup> 2020 specifying some articles and measures to implement Fire Prevention and Fighting Law and Law on amending and supplementing some articles of Fire Prevention and Fighting Law
5. Government (2021), Decree No. 144/2021/ND-CP dated December 31<sup>st</sup> 2021 specifying sanctions for administrative violations in the fields of security, order, social safety, and prevention of social evils, fire prevention and fighting; rescue and salvage; domestic violence prevention.
6. National Assembly (2001), Fire Prevention and Fighting Law, Hanoi.
7. Le Van Thai (2017), Solutions to improve the effectiveness of state management on fire prevention and fighting by the Fire Prevention and Fighting Police force *for hospitals in Thai Binh province*, Master's Thesis, University of Fire Prevention and Fighting.

**Nguyen Minh Tan**

Department of Fire Tactics and Emergency Rescue, Institute of Fire Prevention and Fighting, Ministry of Public Security of Vietnam

**Propaganda and dissemination of the fire prevention and fighting law for hospitals according to the functions of the Fire Prevention and Fighting and Rescue Police force in Vietnam**

**Abstract.** Based on the assessment on the reality of fire and explosion at hospitals along with the reality of propaganda and dissemination of fire prevention and fighting laws for hospitals according to the functions of the Fire Prevention and Fighting and Rescue Police force, this article proposes some solutions to improve the efficiency of this work in the future.

**Keywords:** Hospital, propaganda, dissemination of laws, fire prevention and fighting, Fire prevention and fighting and rescue police, Vietnam.

**Нгуен Минь Тан**

Кафедра пожарной тактики и аварийно-спасательной работ Института пожарной безопасности МОБ Вьетнама

**Пропаганда и распространение закона о пожарной безопасности для больниц в соответствии с функциями пожарной охраны Вьетнама**

**Аннотация.** На основе оценки реальности пожаров и взрывов в больницах, а также реальности пропаганды и распространения законов о противопожарной безопасности и тушении пожаров для больниц в соответствии с функциями пожарной охраны, в данной статье предлагаются некоторые решения по повышению эффективности этой работы в будущем.

**Ключевые слова:** Больница, пропаганда, распространение законов, пожарная безопасность, пожарная охрана, Вьетнам.

**1. Reality of fire and explosion at hospitals**

In recent years, the reality of fires and explosions at hospitals has had many complicated developments, causing serious consequences to people and assets. According to statistics from the Fire Prevention and Fighting and Rescue Police Department, from 2014 to September 2023, there were 28,547 fires nationwide, causing 930 deaths, 1,599 injuries, and 11,827.32 billion dong in damage of assets. Of which, 52 fires were occurred at hospitals, injuring 4 people and causing 2.63 billion VND in damage.

Hospitals are often crowded with people. In addition to the number of patients coming for medical examination and treatment, medical staff, there are also a large number of patients' families who come to serve and visit patients. On average, each patient has one family member to accompany and serve. At hospitals, there are always many flammable substances such as: medical alcohol, radioactive substances, liquefied petroleum gas, patients' fabric... so when a fire occurs, it can cause fire to spread to surrounding areas. In recent times, there have been many fires related to hospitals in the whole country. Typically: the fire on July 19<sup>th</sup> 2017 at Bach Mai Hospital, Hanoi; the fire on April 4<sup>th</sup> 2019 in the cloth storage room on the 13<sup>th</sup> floor of the 15-floor building of the National Children's Hospital, Hanoi; The fire on April 06<sup>th</sup> 2020 at Quang Ngai Provincial General Hospital... Fires occurring at this type of facility have not yet caused the serious human damage but always cause worry and panic for patients, medical staff and relatives of patients in the hospital, which is a warning about ensuring safety of fire prevention and fighting at hospitals.

To ensure safety of fire prevention and fighting at hospitals, the first and most effective way

is to well perform propaganda and dissemination of knowledge about fire prevention and fighting to heads, officials and employees of the hospitals people coming for medical examination and treatment. Therefore, it is necessary to propose solutions to improve the effectiveness of propaganda on fire prevention and fighting at medical examination and treatment facilities.

## **2. Reality of propaganda and dissemination of the fire prevention and fighting law at hospitals in the recent time.**

Ensuring fire prevention and fighting safety at hospitals is the responsibility of all levels and sectors, of which state management agencies on fire prevention and fighting, relevant organizations and individuals play important roles. Among them, the Fire Prevention and Fighting and Rescue Police force is the core. In recent years, the Fire Prevention and Fighting and Rescue Police and Public Security forces in the whole country have implemented synchronous measures to strengthen fire prevention and fighting, especially focusing on propaganda, dissemination of laws, and developing a movement of fire protection prevention and fighting for all people. In the process of implementing the propaganda on fire prevention and fighting for hospitals, the fire prevention and fighting and rescue police force in the whole country has achieved certain results, which is specified as follows:

- *Propaganda and consultancy*: Proactively provide consultancy to Party Committees and authorities at all levels to develop and promulgate legal documents, and at the same time direct, guide, inspect and speed up for the serious and effective implementation of all aspects of fire prevention and fighting and rescue according to the provisions of law. Of which, there are many documents directly directing the propaganda, legal education and knowledge at hospitals. Thereby, the Hospital Board of Directors has issued a system of rules and regulations on fire prevention and fighting and organized the implementation of fire prevention and fighting throughout the hospital. The internal regulations developed by hospitals themselves are often close to and consistent with hospital operations, and are more effective and valuable in ensuring safety fire prevention and fighting of each hospital.

- *Content and form of propaganda implementation*: in the process of implementing the propaganda on fire prevention and fighting, the Fire Prevention and Fighting and Rescue Police force has simultaneously combined many different contents and forms of propaganda to create many information channels to reach people such as: direct propaganda, through propaganda loud-speaker systems on the streets during rush hours, through news reports on television, radio, through social network of Facebook, through channels: Youtube,... and through speakers equipped at hospitals; hung paintings and posters; sports festival on the topic of fire prevention and fighting. Specifically, during the survey period from 2014 to September 2023, the Fire Prevention and Fighting and Rescue Police Department of localities conducted propaganda for 7,597 times at hospitals; Posted more than 1,150 electronic articles, magazines, and television; distributed more than 10,000 leaflets at medical examination and treatment facilities; awarded more than 30,000 paintings and posters; Organized 03 seminars.

- *Propaganda and coordination relations*: according to statistics, the Fire Prevention and Fighting Police force has coordinated with news agencies, newspapers, television and radio agencies at all levels to develop and broadcast the monthly topic "Safety of fire prevention and fighting and rescue" in the section of "Security with life" on the VTV2 channel system of Vietnam Television since 2013... Coordinated with ANTV to periodically broadcast the news program "Alo 114", on October 4<sup>th</sup> 2019 and coordinated with hospitals for 1,386 times to distribute leaflets at hospitals for officials and people to visit and have medical examinations at hospitals.

- *Guidance on development of a grassroots fire prevention and fighting force; Organization on training in fire prevention and fighting skills at hospitals*: The Fire Prevention and Fighting Police Force assigned to the task has always proactively done a good job of guiding hospitals to deploy the development of a grassroots fire prevention and fighting force, some hospitals have been aware of the issue of fire and explosion prevention and proactively reorganized the grassroots fire prevention and fighting force in its unit when there was a fire prevention and fighting force to propagate, foster and train fire prevention and fighting skills for hospital staff, develop and practice fire

fighting plans consistent with actual hospital operations. After training, propaganda and inspection at the hospitals, it was shown that: 100% of the Hospital Boards of Directors proactively invested in installation of modern fire protection equipment systems for new construction, repair and renovation areas; Strict management of heat sources and the ability to generate heat causing fires is applied, so the level of safety of fire prevention and fighting at hospitals has gradually improved.

- *Development of a team of officials and investment in facilities and equipment to serve the propaganda and dissemination of laws and knowledge about fire prevention and fighting:* The Fire Prevention and Fighting Police Force always determines that the training of fire prevention and fighting force at the hospitals is important. In addition to organization of fire prevention and fighting propaganda, the Fire Prevention and Fighting Police force has participated in annual fire prevention and fighting training classes to ensure the satisfaction of on-site fire prevention and fighting forces at hospitals. Specifically, 6,889 training classes have been conducted at hospitals, which awards 73,287 professional certificates of fire prevention and fighting and rescue. In addition, the unit's leaders are interested in investing in equipment for officers and soldiers doing the fire prevention and fighting propaganda of the Fire Prevention and Fighting and Rescue Police units. Currently, all the necessary equipment such as laptops, audio playback and recording systems, writing boards are basically met.

- *Organization to learn from experience and develop typical advanced hospitals and hospital staff in fire prevention and fighting:* The Fire Prevention and Fighting and Rescue Police Force annually has a plan to periodically summarize and promptly reward hospital individuals and teams with good results in propaganda and participated in development of a movement to ensure fire prevention and fighting to raise an awareness of responsibility, create synergy between management entities, thereby improving quality and effective propaganda on fire prevention and fighting for hospitals.

Besides the things that have been done, the propaganda on fire prevention and fighting in general and at medical examination and treatment facilities in particular still has some shortcomings such as: (1) Documents directing the implementation of the propaganda, legal education and knowledge about fire prevention and fighting for hospitals are not timely and specific. (2) Propaganda on fire prevention and fighting for hospitals has not been regular, active, synchronous and extensive; the propaganda content has not assessed the fire and explosion hazard characteristics of the hospital, the importance and the level of fire and explosion danger, and the risk of impact and danger to humans in areas with equipment containing radioactive substances and chemicals, measures and solutions to prevent and handle situations of fires and explosions occurred in this area of the hospital and especially the level of treatment of patients at the hospitals has not been assessed. (3) The form of propaganda at medical examination and treatment facilities is still poor, not diverse and plentiful, and has no orientation, mainly in the form of synthesis, with special emphasis on training organization. Training in fire prevention and fighting skills. (4) Means for fire prevention and fighting propaganda are lacking in comparison with the task requirements. (5) Investment funds for the propaganda on fire prevention and fighting at hospitals are still limited, so the implementation of plans still faces many difficulties.

Through a survey and assessment of the current reality at hospitals, the main causes of limitations and shortcomings are as follows:

- The team specialized in the propaganda of the Fire Prevention and Fighting Police force is not guaranteed in terms of personnel and does not meet the quantity and professional expertise. The qualifications of propaganda staff do not meet the requirements and they cannot advise on measures and solutions to improve the effectiveness of propaganda activities. There are no criteria to evaluate the capacity of officials doing the propaganda, evaluate the effectiveness of the propaganda to classify officials, learn from experience and make reasonable adjustments. Therefore, the propaganda is still overlooked, done superficially and formally, and does not ensure the specified goals;

- The contents and forms of propaganda and dissemination of knowledge and skills on fire prevention and fighting at hospitals are not diverse, training sessions are often basically the same, and have not attracted many participants.

- The coordination between the Fire Prevention and Fighting and Rescue Police with the Ministry of Health, Department of Health and relevant sectors and levels in the propaganda on fire prevention and fighting at hospitals is not tight and the responsibilities are still general. In particular, officials working in the propaganda on fire prevention and fighting also underestimate coordination, regularly perform tasks based on written instructions from superiors, and do not proactively advise leaders at all levels to develop plans and regulations for coordination in the propaganda;

- Although the attention and investment in funding for the propaganda on fire prevention and fighting is basic, it does not meet the requirements and is not commensurate with the current situation; policies for officials working on the propaganda in general and for hospitals in particular are still limited and inadequate. The mobilization of resources to invest in funding for propaganda activities is currently not focused.

### **3. Recommendations and proposals**

From a research perspective, the author offers some solutions that contribute to improvement of the effectiveness of propaganda and dissemination of laws and knowledge about fire prevention and fighting for hospitals according to the functions of the Fire Prevention and Fighting and Rescue Police force in the near future, it is specified as follows:

*Firstly*, the Fire Prevention and Fighting and Rescue Police Department recommends that the Ministry of Public Security and the Board of Directors of Police Department of provinces and cities advise the People's Committees at the same level to strengthen the direction of propaganda on fire prevention and fighting by issuing documents to direct and inspect the propaganda on fire prevention and fighting at facilities in general and hospitals in particular; promulgate written instructions, research, draft and publish fire prevention and fighting propaganda documents in accordance with the actual situation to meet requirements.

*Secondly*, in the process of carrying out propaganda, the Fire Prevention and Fighting and Rescue Police Department in the whole country needs to pay attention to specific propaganda content for hospitals, including: the provisions of the fire prevention and fighting law related to the type of operation and architectural features of the hospital. In particular, some medical examination departments of some large hospitals often have the phenomenon of being overloaded, using more than the allowed number of beds, violating corridors and stairs, obstructing exit routes... It is necessary to innovate the propaganda methods such as: designing a set of questions using electronic software related to fire prevention and fighting and rescue, organizing online answer competitions and counting the number of visits, giving correct answers to people and deploying them at hospitals for medical staff and patient caregivers. Designing propaganda document at hospitals that are simple and concise to distribute to patients, making them easy to see and read; it is necessary for hospitals to pay attention to places where suitable banners, panels, and posters can be hung so that many people who come to the hospital can recognize them when passing by. In relation to training for grassroots fire prevention forces, it is necessary to focus on people working at the hospital such as the Board of Directors, doctors, nurses, security guards, and staff of administrative units who are regularly present here. They are the core force in ensuring safety of fire prevention and fighting.

*Thirdly*, the Fire Prevention and Fighting and Rescue Police force needs to proactively develop a team of propaganda human resources to ensure adequate personnel; Improving the quality of specialized propaganda human resources and grassroots propaganda human resources at hospitals. The human resources performing this work need to be people with in-depth knowledge of fire prevention and fighting, capable of propaganda, and interested in further training in propaganda and application skills in fire prevention and fighting.

*Fourthly*, the Fire Prevention and Fighting and Rescue Police force needs to proactively develop a coordination mechanism with the Ministry of Health, the Department of Health and relevant sectors and levels in closely propagating fire prevention and fighting and assigning the specific responsibilities. It is necessary to attach importance to coordination and proactively advise leaders at all levels to develop plans and regulations for coordination in propaganda at hospitals in accordance with the actual situation.

*Fifthly*, good facilities and funds must be guaranteed to serve the propaganda on fire prevention and fighting for the Fire Prevention and Fighting and Rescue Police force to carry out at hospitals. It is necessary to propose to the competent authority to allocate annual budget resources to units that need to invest in organizing propaganda activities, including: funds to build an electronic question system on fire prevention and fighting; funds for printing leaflets, building photo boards, purchasing means... In addition, unit leaders at all levels need to pay attention to policies and promptly reward good examples of advanced fire prevention and fighting in the hospitals.

### **References**

1. Fire Prevention and Fighting and Rescue Police Department, Summary report of the work and working program of the Fire Prevention and Fighting and Rescue Police force, from 2014 to September 2023.
2. Directive No. 47-CT/TW dated June 25<sup>th</sup> 2015 of the Secretariat on strengthening the Party's leadership in fire prevention and fighting.
3. National Assembly (2013), Law on amending and supplementing some articles of the Fire Prevention and Prevention Law.



УДК 614.849  
ББК 30в6

**Андрей Викторович Потахов**

Главное управление МЧС России по Краснодарскому краю, Краснодар, Россия  
([gu@23.mchs.gov.ru](mailto:gu@23.mchs.gov.ru))

**Андрей Дмитриевич Ищенко**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия ([A.Ishchenko@academygps.ru](mailto:A.Ishchenko@academygps.ru), SPIN 4379-6230, ID: 333466)

### **К вопросу организации тушения пожаров подразделениями пожарной охраны при проведении мероприятий федерального уровня с массовым сосредоточением людей**

*Аннотация.* Анализ управленческих решений по планированию мероприятий по обеспечению пожарной безопасности мероприятий федерального уровня с массовым сосредоточением людей силами пожарно-спасательных подразделений федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы МЧС России, а также для оптимального применения пожарных расчетов с целью эффективных вариантов решения задач по тушению пожаров и возникающих чрезвычайных ситуаций при обеспечении пожарной безопасности на объектах проведения мероприятий федерального уровня.

*Ключевые слова:* мероприятия федерального уровня; массовое сосредоточение людей; подразделения пожарной охраны; реагирование пожарных расчетов

**Andrey V. Potahov**

The Main Directorate of the Ministry of Emergency Situations of Russia for the Krasnodar Territory, Krasnodar, Russia

**Andrey D. Ishchenko**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

### **On the issue of the organization of fire extinguishing by fire protection units during federal-level events with a mass concentration of people**

*Annotation.* The study of the activities of specialized fire and rescue units and territorial fire and rescue units of the Ministry of Emergency Situations of Russia in the subjects of the Russian Federation in the framework of daily activities, along with the assigned tasks to ensure fire safety of federal and international events are carried out in order to improve the emergency response system that may arise during federal-level events with a mass concentration of people, and also for the optimal use of specialized fire and rescue units for the purpose of effective solutions to problems and emerging emergencies while ensuring fire safety of federal-level measures.

*Keywords:* federal-level events; mass concentration of people; specialized fire and rescue unit; organization; response

Организация и осуществление тушения пожаров при проведении мероприятий федерального уровня с массовым сосредоточением людей, подразумевает совокупность организационных мероприятий, проводимых Главным управлением МЧС России по субъекту РФ и территориальными подразделениями федеральной противопожарной службы с целью спасению людей, имущества и (или) доведению до минимально возможного уровня воздействия опасных факторов характерных для пожаров, чрезвычайных ситуаций. В соответствии с 69 ФЗ [1] и Постановлением Правительства РФ № 385 [3], реализация вопросов осуществления тушения пожаров в населенных пунктах, а также организация и осуществление тушения пожаров при проведении мероприятий федерального уровня с массовым сосредоточением людей возложена на пожарно-спасательные подразделения федеральной противопожарной службы,

созданные в целях организации профилактики и тушения пожаров, проведения аварийно-спасательных работ в населенных пунктах.

Острота проблемы обусловлена несколькими причинами, возникшими в последние годы. Это, во-первых, рост числа массовых беспорядков; во-вторых, угроза террористических актов; в-третьих, повышенная вероятность аварий разного рода. Следовательно, массовые мероприятия на ограниченной площади содержат в себе реальную угрозу возникновения различных чрезвычайных ситуаций с возможными многочисленными человеческими жертвами. Проведение мероприятий с массовым скоплением людей ставит в приоритет проблему обеспечения общественной безопасности. Она, в свою очередь, может быть решена только эффективной работой всех специальных служб, отвечающих за меры по соблюдению общественного порядка и защите жизни и здоровья населения. Поэтому подразделения пожарно-спасательного гарнизона занимают роль основного звена сил и средств, которые привлекаются к обеспечению безопасности массовых мероприятий.

Наиболее развитая практика организации тушения пожаров при проведении мероприятий федерального уровня с массовым сосредоточением людей заключается в выставлении на дежурство в непосредственной близости от объекта (здания) пожарного расчета (отделения) на основной пожарной технике подразделения ФПС ГПС МЧС России [4]. Планы дислокации постов (дозоров) подразделений по контролю состояния пожарной безопасности и оперативному реагированию на возможные пожары и ЧС должны учитывать специфику задействованной территории, вид и масштаб мероприятий в местах массового отдыха на открытых площадках и в период проведения мероприятий с массовым скоплением людей.

Как правило, объекты проведения мероприятий с массовым сосредоточением людей оснащаются пожарными сигнализациями и системами дымоудаления [2], время с момента возникновения до обнаружения пожара составляет не более 1 минуты, но доведение информации о месте возникновения и развитии пожара от представителей объекта до дежурного пожарного расчета может составлять несколько минут. Для установления численных характеристик процесса эвакуации был выполнен многовариантный расчет параметров движения людских потоков в типовых зданиях различных классов функциональной пожарной опасности. Чаще всего мероприятия с массовым сосредоточением людей проводятся на стадионах, общественно-концертных залах, в крупных учебных заведениях. Результаты показывают, что нормативное время эвакуации в офисных зданиях должно составлять 5 - 8 минут, а эвакуация из крупных общественных центров 8-13 минут. Объектами, на которых проводятся данные мероприятия, могут иметь размеры в плане от 100 до 400 метров, а площадь одного этажа здания составляет десятки тысяч квадратных метров.

При расчете времени подачи звеном ГДЗС ствола первой помощи с использованием рукавной линии в очаг пожара, в зависимости от габаритов здания и особенностей прилегающей территории, учитывается время на маневр пожарного автомобиля и проведение боевого развертывания навстречу движущимся потокам эвакуирующихся людей [5]. Соответственно время свободного развития пожара при благоприятном стечении обстоятельств может составлять не менее 5 минут, в иных случаях более 10 минут.

Наряду с приведенным выше подходом обеспечение тушения пожаров на объектах проведения мероприятий федерального уровня с массовым сосредоточением людей может быть осуществлено в виде выставления пеших постов (дозор) внутри здания, что может с учетом особенностей объекта и рационального размещения пожарных постов, маршрутов движения пожарного дозора сократить время реагирования на возникший пожар.

Исходя из условий достаточности внутренних систем пожаротушения на данных объектах, реагирование пожарных расчетов может обеспечить подачу огнетушащих веществ на начальной стадии развития пожара, в течении 2-3 минут [6,7], т.е. до достижения времени, когда начнется воздействие опасных факторов пожара на людей. Преимущество варианта обеспечения пожарной безопасности мероприятий федерального уровня с массовым сосредоточением людей, силами пеших пожарных расчетов (дозор) внутри здания выражается в:

- оперативном обнаружении пожара и оценке складывающейся обстановки по результатам проведенной разведки пожара;
- квалифицированном принятии управленческих решений по организации спасательных работ и действий по тушению пожара, наращивание сил и средств;
- подаче огнетушащих веществ на начальной стадии развития пожара;
- в случае необходимости массовой эвакуации людей, координации действий должностных лиц объекта, ответственных за обеспечение безопасности;
- возможности наращивания сил и средств, организация встречи прибывающих пожарно-спасательных подразделений и подготовка условий, для их эффективного применения.

Достаточное количество участников и задействованных служб в обеспечении безопасности на объектах проведения мероприятий с массовым сосредоточением людей, численность приданных сил и группировки наращивания, рассчитываются по алгоритмам используемых, при разработке плана тушения пожара на конкретные объекты [4].

Методы и порядок планирования избираются, исходя из реальной обстановки и поставленных целей, по обеспечению безопасности проведения мероприятий федерального уровня с массовым сосредоточением людей, с учетом значимости и полноты исходной данных, сложности решаемых задач и других факторов. Организация взаимодействия по обеспечению безопасности между пожарно-спасательными подразделениями, службами жизнеобеспечения и представителями объекта, формируется на этапе планирования и отрабатывается (корректируется) в ходе пожарно-тактических учений и тактико-специальных тренировок на объектах проведения мероприятий с массовым сосредоточением людей.

#### **Список источников**

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»;
2. Федеральный закон от 22.07.08 № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности";
3. Постановление Правительства РФ от 20.06.2005 N 385 «О федеральной противопожарной службе Государственной противопожарной службы»;
4. Приказ МЧС России от 25.10.2017 г. № 467 «Об утверждении Положения о пожарно-спасательном гарнизоне»;
5. Приказ МЧС России от 16.10.2017 N 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ»;
6. Приказ МЧС России от 26.10.2017 N 472 «Об утверждении Порядка подготовки личного состава пожарной охраны»;
7. Распоряжение МЧС России от 04.12.2023 № 1020 «Об утверждении Сборника упражнений по профессиональной подготовке личного состава федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы».

УДК 614.849

ББК 68.9

**Игнат Алексеевич Сафонов**

ФГБУ ВО «Академия Государственной Противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия ([Safonov\\_ignat@inbox.ru](mailto:Safonov_ignat@inbox.ru))

**Константин Юрьевич Кириченко**

ФГБУ ВО «Академия Государственной Противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия ([Konstantin.01@mail.ru](mailto:Konstantin.01@mail.ru), SPIN: 8762-4815, ID: 769330)

### **Боевая подготовка личного состава дежурных караулов пожарно-спасательных частей**

*Аннотация.* В статье показывается необходимость и важность боевой подготовки личного состава дежурных караулов пожарно-спасательных частей, как неотъемлемая часть пожарно-спасательных частей, обязательное повышения профессиональных способностей и качеств как личного состава дежурных суток, так и всего личного ПСЧ.

*Ключевые слова:* Тушение пожаров, выполнение оперативно тактических задач, проведение аварийно-спасательных работ.

**Ignat Alekseevich Safonov**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia. ([Safonov\\_ignat@inbox.ru](mailto:Safonov_ignat@inbox.ru))

**Konstantin Yuryevich Kirichenko**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia ([Konstantin.01@mail.ru](mailto:Konstantin.01@mail.ru), SPIN: 8762-4815, ID: 769330)

### **Combat training of personnel on duty guards of fire and rescue units**

*Annotation.* The article shows the necessity and importance of combat training of the personnel of the guards on duty of fire and rescue units, as an integral part of fire and rescue units, the mandatory improvement of professional abilities and qualities of both the personnel on duty and the entire personal PSC.

*Keywords:* Extinguishing fires, performing operational and tactical tasks, carrying out emergency rescue operations.

Боевая подготовка - это целенаправленная деятельность должностных лиц органа управления подразделения государственной противопожарной службы по обучению личного состава ГПС в период боевого дежурства, проведению в плановом порядке системы мероприятий в целях обеспечения постоянной боевой готовности караулов, успешного выполнения производственных задач и функциональных обязанностей. Боевая подготовка личного состава неотъемлемая часть работы пожарных подтвержденная приказом МЧС России от 26.10.2017 № 472 [1]. Боевая подготовка позволяет поддерживать на высоком уровне и улучшать знания личного состава пожарно-спасательных частей, для успешного проведения аварийно-спасательных работ, тушению пожаров и спасению людей. Этот процесс начинается с тщательного отбора кандидатов на службу и заканчивается постоянным обучением и тренировками.

Учебный год по боевые подготовки личного состава дежурных караулов начинается с первого караула, в период с 13-16 января, и оканчивается 13-16 декабря. Занятия проводятся в период несения службы дежурным караулом основанном на распорядке дня, следует занятия продолжительностью 4-6 часов, из которых 1 учебный час - отработка нормативов по пожарно-строевой подготовке и 1 учебный час на физическую подготовку.

В пожарно-спасательных частях должны быть созданы условия для организации и проведения боевой подготовке личного состава караулов, в виде учебного класса, информационных стендов, учебной башни и т.п. Занятия с личным составом должен проводить начальник подразделения пожарной охраны, заместитель начальника подразделения, начальники караулов, помощники начальников караулов и командиры отделений в зависимости от особенностей и сложности темы и вида занятия. Для организации и проведения боевой подготовки личного состава караулов в пожарно-спасательном подразделении ответственными лицами за подготовку к началу учебного года подготавливается пакет документов на основании ряда требований, оформляемых выше стоящими органами управления, особенностями и потребностями подразделения и результатам подведения итогов за предыдущий период, а именно: по профессиональной подготовке, основными из которых являются

- план профессиональной подготовки;
- годовой план распределения времени по предметам и месяцам обучения для личного состава караулов;
- тематический план занятий по боевой подготовке личного состава караулов на учебный год;
- расписание занятий по боевой подготовке с личным составом караулов пожарно-спасательной части на месяц;
- и различные графики, перечни т.п.

Следует отметить, что без постоянной подготовки и проведения занятий с личным составом, уровень знаний и профессиональной подготовки будет значительно снижаться, что непременно приведет к уменьшению качеству проведения работ направленных на решение оперативно тактических задач по тушению пожаров, проведению первоочередных аварийно-спасательных работ, спасению людей и имущества. Для этого отдельное внимание уделяется тактической подготовке в виде регулярных учений, занятий по решению пожарно-тактических задач, оперативно тактическому изучению района выезда, разбору пожаров учитывая основной принцип «учить подчиненных тому, что необходимо при ведении действий по тушению пожара».

За прошедший 2023 год в регионах Российской Федерации было проведено порядка 9 тысяч пожарно-тактических учений [1], что помогает сотрудникам (работникам) органов управления и подчиненных подразделений отрабатывать слаженность действий, эффективно решать задачи любой сложности и принимать правильные решения в экстремальных ситуациях. В том числе пожарно-тактические учения направлены на качественную проработку взаимодействия с различными службами жизнеобеспечения, организациями, ведомствами, структурами, привлекаемыми при тушении крупных пожаров, проведению аварийно-спасательных работ, спасению людей.



Рисунок 1 – Пожарно-тактические учения (ПТУ)

Помимо выше сказанного личный состав караулов должен грамотно владеть оказанием первой помощи пострадавшим. Первая помощь в условиях пожара является не мало важная часть в профессии пожарного, благодаря правильным действиям, предпринятым на момент оказания первой помощи могут спасти человеку жизнь. Все это складывается из подготовки личного состава, теоретических и практических занятий, регулярно проводимых в караулах.

Боевая подготовка личного состава караула состоит не только из повышения уровня знаний, но и повышения физических способностей сотрудника. Сотрудники караулов должны регулярно заниматься физическими упражнениями, чтобы быть в хорошей физической форме, иметь достаточную выносливость для выполнения своих обязанностей связанных с действиями направленными на выполнения работ в экстремальных условиях.

Таким образом, боевая подготовка в пожарно-спасательных частях личного состава караулов, который уделяется большая часть рабочего времени в течении дежурных суктах, нацелено на повышение уровня знаний, умений и навыков личного состава караулов что в свою очередь на прямую влияет на качество выполнения боевой работы на месте вызова связанной с тушением пожаров проведение первоочередных аварийно-спасательных работ, спасения людей и имущества от ОФП.

#### **Список источников**

1. Приказ МЧС России от 26 октября 2017 г. N 472 "Об утверждении Порядка подготовки личного состава пожарной охраны" <https://sudact.ru/law/prikaz-mchs-rossii-ot-26102017-n-472/poriadok-podgotovki-lichnogo-sostava-pozharnoi/iv/> [1]
2. Итоги 2023 года МЧС: <https://mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/novosti/5177603>
3. Ищенко А. Д., Алешков М.В., Кириченко К. Ю., Киселев Д.В., Соковнин А.И. Специализированные подразделения пожарной охраны / Монография. М.: Академия ГПС МЧС России, 2017. - 172 с.
4. Ищенко А.Д., Кириченко К.Ю., Киселев Д.В. Специализированные подразделения пожарной охраны / Материалы VIII Международной научно-практической конференции Пожаротушение: проблемы, технологии, инновации. М.: Академия ГПС МЧС России, 2022. Часть No 2. – С. 154 – 161
5. Мирзянц А.В. Анализ крупных пожаров в торговых центрах России / Материалы Всероссийской научно-практической конференции Пожарная безопасность: современные вызовы. Проблемы и пути решения. СПб.: ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2023. – с. 185-189.

УДК 614.849  
ББК 30в6

**Максим Владимирович Сибиряков**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (m.sibiryakov@academygps.ru, SPIN 9001-8247, ID: 1014698)

**Георгий Михайлович Волков**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (64pch@77.mchs.gov.ru)

### **Анализ укомплектованности пожарно-спасательных частей газодымозащитниками Главного Управления МЧС России по г. Москве**

*Аннотация.* В статье проводится анализ укомплектованности газодымозащитниками пожарно-спасательных частей (далее – ПСЧ) территориального пожарно-спасательного гарнизона (далее – ТПСГ) г. Москвы. Исследование заключается в оценке укомплектованности должностей младшего начальствующего состава, исполнение обязанностей которого связано с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения (далее – СИЗОД), ПСЧ ТПСГ г. Москвы, деятельность которых непосредственно связана с тушением пожаров и проведением аварийно-спасательных работ (далее – ТПиПАСР). Проведён анализ сопутствующих трудностей, оказывающих влияние на эффективность деятельности ТПСГ по выполнению основных боевых задач, направленных на тушение пожаров, ликвидацию чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также ликвидацию последствий стихийных бедствий.

*Ключевые слова:* газодымозащитник, пожарный, пожар, СИЗОД, спасатель

**Maksim V. Sibiryakov**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Georgy M. Volkov**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

### **Analysis of the completeness of fire-rescue units with smoke protectors of the main directorate of the emergency ministry of Russia for the city of Moscow**

*Annotation.* The article conducts an analysis of the completeness of fire and rescue units (hereinafter referred to as FRU) of the territorial fire and rescue garrison (hereinafter referred to as TFRG) of Moscow with smoke protection gear. The research consists of evaluating the completeness of positions of the junior commanding staff, whose duties are associated with the use of personal protective equipment for respiratory and visual organs (hereinafter referred to as PPE), FRU TFRG of Moscow, whose activities are directly related to firefighting and conducting emergency rescue operations (hereinafter referred to as ERO). An analysis of the accompanying difficulties that affect the efficiency of TFRG's activities in performing the main combat tasks aimed at firefighting, elimination of emergency situations of natural and technological origin, as well as the elimination of the consequences of natural disasters, has been conducted.

*Keywords:* smoke protection unit operator, firefighters, fire, personal protective equipment for respiratory and visual organs (PPE), rescuer

Младший начальствующий состав из числа газодымозащитников играет ключевую роль в функционировании пожарной охраны всех субъектов Российской Федерации. Данные специалисты, имеющие право на использование СИЗОД в непригодной для дыхания среде (далее – НДС), являются неотъемлемой частью сил и средств (далее – СиС) территориальных органов МЧС России, влияют на состояние боеготовности и оперативное реагирование всего

гарнизона, являясь первым номером при выполнении основных боевых задач, связанных с тушением пожаров и проведением аварийно-спасательных работ, ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и иных происшествий, где присутствует НДС. Следовательно, укомплектование ТПСГ данным составом требует постоянного внимания, в противном случае обеспечение пожарной безопасностью субъектов подвергается опасности.

Организационно-штатная численность газодымозащитников территориального пожарно-спасательного гарнизона г. Москвы:

Сравнительный период: с 1 января по 25 ноября 2022 года и с 1 января по 18 декабря 2023 года.

Укомплектованность подразделений Главного управления МЧС России по г. Москве пожарными (старшими пожарными) составляет [2]:

По штату – 2203 ед., АППГ – 2236 ед.,

по списку – 1790 ед., некомплект – 413 ед. (18,7%), АППГ – 1864 ед., некомплект – 372 ед. (16,6%),

Основные вакансии по должностям: старший пожарный, пожарный, мастер-пожарный.

В таблице 1 приведены данные по организационно-штатной численности ТПСГ г. Москвы рассматриваемых вакантных должностей, деятельность которых связана непосредственно с ТПиПАСР, использованием СИЗОД в НДС.

Таблица 1 – сводные данные по состоянию дел должностей пожарного, старшего пожарного и мастера-пожарного по АО ГУ МЧС России по г. Москве

Наименование округа	Штат		Список		Некомплект				Динамика некомплекта
	2022	2023	2022	2023	2022		2023		2022/2023
ЦАО	361	352	275	260	86	23,8%	92	26,1%	+6
СВАО	159	157	141	131	18	11,3%	26	16,6%	+8
ВАО	255	251	242	211	13	5,1%	40	15,9%	+27
ЮВАО	216	212	186	177	30	13,9%	35	16,5%	+5
ЮАО	249	246	202	213	47	18,9%	33	13,4%	-14
ЮЗАО	118	117	100	104	18	15,3%	13	11,1%	-5
ЗАО	274	269	217	203	57	20,8%	66	24,5%	+9
СЗАО	141	139	133	120	8	5,7%	19	13,7%	+11
САО	261	258	204	197	57	21,8%	61	23,6%	+4
ЗелАО	96	96	79	84	17	17,7%	12	12,5%	-5
ТиНАО	106	106	85	90	21	19,8%	16	15,1%	-5
Итого	2236	2203	1864	1790	372	16,6%	413	18,7%	+41

1. Наибольший некомплект пожарных:

ЦАО – 92 чел. (26,1%), АППГ – 86 чел. (23,8%),

САО – 61 чел. (23,6%), АППГ – 57 чел. (21,8%),

ЗАО – 66 чел. (24,5%), АППГ – 57 чел. (20,8%);

2. Наименьший некомплект пожарных:

ЗелАО – 12 чел. (12,5%), АППГ – 17 чел. (17,7%),

ЮЗАО – 13 чел. (11,1%), АППГ – 18 чел. (15,3%).

Анализируя данные из таблицы №1, а именно динамику некомплекта в местных пожарно-спасательных гарнизонах (далее – МПСГ), выделяем следующее: увеличение вакан-



сий наблюдается в Управлениях по ЦАО, СВАО, ВАО (значительно), ЮВАО ЗАО, СЗАО и САО; уменьшение в Управлениях по ЮАО (значительно), ЮЗАО, ЗелАО и ТиНАО. Укрепляет значительно должности пожарного состава Управление по ЮАО, тем самым, повышая и стабилизируя боеготовность своих пожарно-спасательных частей при выполнении основных боевых задач, а Управление по ВАО колоссально теряет силы в категории пожарного состава, что приводит боеготовность пожарно-спасательных частей к обратному эффекту.

Представим динамику некомплекта из таблицы 1 в форме диаграммы (рисунок 1).

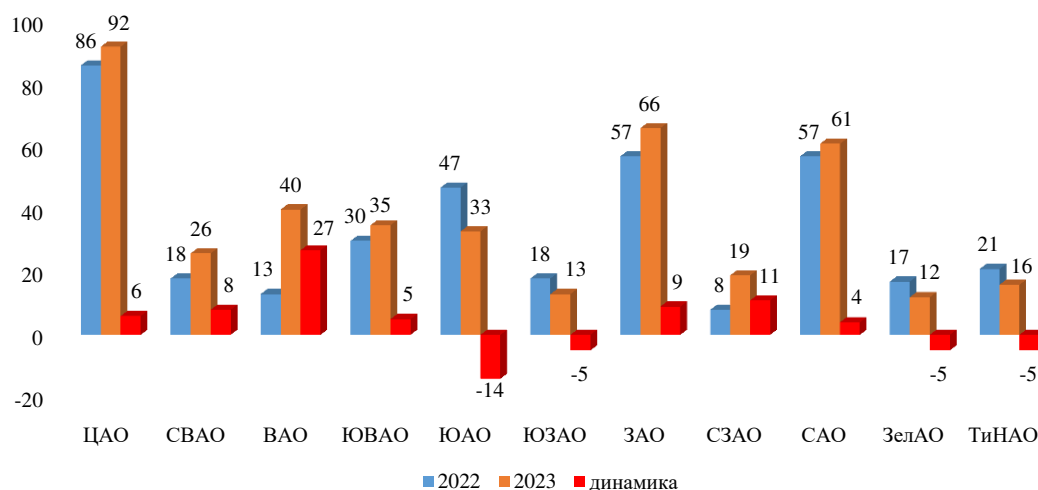


Рисунок 1 – динамика некомплекта младшего начальствующего состава из числа пожарных, старших пожарных, мастеров пожарных в ТПСГ г. Москвы

Также, делаем вывод о том, что наибольший некомплект пожарных, старших пожарных, мастеров-пожарных в выделенных МПСГ составляет одну пятую штатно-должностной расстановки административного округа (далее – АО), на что следует обратить особое внимание, потому что ТПСГ г. Москвы является одним из самых сложных при реагировании на происшествия и чрезвычайные ситуации различного характера среди всех субъектов Российской Федерации. Определяется это размерами мегаполиса, внедрением новых технологий и колоссальной скоростью развития инфраструктуры, которая включает в себя сложные объекты производства, торговли, административные здания со сложной планировкой, высотные жилые дома при плотной застройке города, сложность объектов транспортной инфраструктуры города (метрополитены, авто- и –ж/д вокзалы) и самое главное – высокую численность и плотность населения. Объекты с массовым пребыванием людей, а также объекты особой важности, имеют свой уровень сложности при тушении пожаров, возникающих на них, это отражается на рангах пожара автоматически присваиваемых на этих объектах, что в свою очередь отражается на необходимой группировке СИС, привлекаемых на тушение. Но, из-за нехватки личного состава по рассматриваемым боевым должностям, снижаются возможности МПСГ по сосредоточению необходимой группировки:

- происходит вывод пожарной техники из боевого расчета при заступлении на дежурство из-за невозможности укомплектования посадочных мест пожарных автомобилей личным составом, имеющим допуск на использование СИЗОД (газодымозащитники), а их должно быть не менее 3-х, для формирования звена газодымозащитной службы (далее – ГДЗС) в составе отделения от пожарно-спасательного подразделения;

- по причине нехватки газодымозащитников на пожарные расчеты внутри пожарно-спасательного подразделения, образуются неполные звенья ГДЗС при заступлении на дежурство, состоящие из 2-х человек, что является отступлением от раздела IV, п.35 и п.44 (частично) [1] что допускается только в случаях, предусмотренных п.37 данного приказа;

– неполные звенья ГДЗС снижают эффективность работы при выполнении основной поставленной боевой задачи, связанной с ТПиПАСР в составе одного отделения, в том числе направленных на спасение людей;

– при следовании на пожар по повышенному рангу пожара, где задействовано большое количество пожарно-спасательных подразделений, исходя из особенностей объекта, оголяются районы убывших пожарных частей, имеющих в расчете одно отделение;

– оголенные районы пожарно-спасательных подразделений гарнизона, приводят к усложнению логистических процессов, направленных на перекрытие охраняемой территории, которые заключаются в передислокации пожарной техники, как МПСГ, так и ТПСГ, снижая расчет СиС внутри АО, что в свою очередь снижает возможности реагирования на происшествия в своем и соседних районах выезда;

– при возникновении пожара с повышенным рангом пожара, определяющий сложность тушения пожара, поступают команды о вводе резервной техники в расчет с привлечением личного состава на дежурные сутки во время выходного дня, согласно графику, по причине необходимой передислокации и дежурства в оголенных районах гарнизона, стабилизируя боеготовность пожарно-спасательных подразделений на новые сигналы о возникающих происшествиях различного характера;

– при нехватке рассматриваемого личного состава, заступающего на специальную пожарную технику, имеющую определенную специализацию по видам работ, проводимых на пожаре, приводит к ее неэффективному применению из-за отсутствия квалифицированного специалиста, имеющего обучение на данную технику, в противном случае, оперативные должностные лица на пожаре назначают других сотрудников из прибывших ПСЧ, имеющих допуск на выполнение работ по специализации пожарного автомобиля, это не обеспечивает высокую слаженность действий задействованных подразделений;

– пожарно-спасательные подразделения, имеющие нехватку газодымозащитников, пополняются посредством командирования личного состава на службу из соседних пожарно-спасательных частей, обеспечивая боеготовность проблемного подразделения, но снижая ее в подразделении-«доноре»;

– также, отсутствие штатного радиотелефониста в пожарно-спасательных подразделениях, приводит к замещению нештатной должности, назначенными из числа пожарных, старших пожарных и мастеров-пожарных, имеющих допуск к самостоятельной работе на пункте связи и со средствами связи, в роли «подменяющего», что также снижает численность боевого расчета непосредственно участвующих в тушении пожаров.

Подводя итоги данного анализа, можно сделать вывод о том, что нехватка личного состава, из числа газодымозащитников, существенно снижает боеготовность и эффективность оперативного реагирования ТПСГ г. Москвы. Эта проблема оказывает непосредственное влияние на способность гарнизона к сосредоточению необходимой группировки СиС для эффективного реагирования на пожары и чрезвычайные ситуации, особенно в условиях мегаполиса с его высокой плотностью населения, сложной инфраструктурой и значительным количеством объектов повышенной опасности.

В целях повышения уровня укомплектованности реагирующих подразделений Главного управления МЧС России по г. Москве, предлагаю:

1. активизировать работу по замещению должностей командиров отделений и старших пожарных наиболее подготовленными сотрудниками из числа пожарных, с целью освоения должностей для вновь прибывших гражданских лиц по случаю поступления на службу, имеющим необходимость в получении первоначального обучения по программе подготовки пожарного;

2. усилить работу по патриотическому воспитанию, наставничеству и вхождению в должность молодых сотрудников, с целью закрепления их на службе и формирования у них устойчивого сознания в правильности выбранного пути;

3. государственный заказ в виде выпускников пожарно-спасательных колледжей МЧС России, при поступлении на службу, целенаправленно заполнять вакансии младшего началь-

ствующего состава в самостоятельных структурных подразделениях, имеющих прямое отношение к тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ, аналогично и с гражданскими лицами, поступающих на службу;

4. при необходимости назначать по желанию младшего начальствующего состава из пожаротушения, имеющим высшее профильное образование по направлению деятельности, на должности среднего начальствующего состава, освобождая первые ступени карьерной лестницы для вновь прибывших сотрудников;

5. продолжить подбор и комплектование должностей радиотелефонистов, с целью исключения выполнения обязанностей по нештатной должности личным составом, участвующим в тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ, стабилизируя необходимую минимальную посадку в пожарно-спасательной технике, стоящей в боевом расчете, из числа пожарных, старших пожарных, мастеров-пожарных.

#### **Список источников**

1. Приказ МЧС России от 27.06.2022 № 640 «Об утверждении Правил использования средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения личным составом подразделений пожарной охраны» (Зарегистрировано в Минюсте России 07.04.2023 № 72945);

2. Приказ МЧС России от 25.10.2017 № 467 (ред. от 28.02.2020) «Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах» (Зарегистрировано в Минюсте России 09.02.2018 № 49998);

3. Анализ состояния дел в структурных подразделениях Главного управления МЧС России по г. Москве по направлению кадровой, воспитательной и организационно-штатной работе за 2022-2023 гг.

**Максим Владимирович Сибиряков**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (m.sibiryakov@academygps.ru, SPIN 9001-8247, ID: 1014698)

**Ксения Андреевна Перова**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (k.perova@academygps.ru),

**Ирина Николаевна Ширяева**

Главное управление МЧС России по г. Москве», Москва, Россия (diana-ohotnica@bk.ru)

**Порядок обработки сообщений о пожарах и происшествиях экстренными оперативными службами на территории г. Москвы**

*Аннотация.* В статье рассмотрен порядок обработки сообщений о пожарах и происшествиях диспетчерскими службами, а также порядок взаимодействия экстренных оперативными служб на территории г. Москвы при реагировании на деструктивные события. Проведен анализ временных показателей высылки подразделений, проведена оценка задержки информации, рассмотрены последствия пожаров в зависимости от времени реагирования первого подразделения. На основании вышеперечисленных исследований был предложен алгоритм обработки сообщений и организации межведомственного взаимодействия.

*Ключевые слова:* пожарная охрана, порядок высылки подразделений, обработка сообщений о пожаре и происшествиях, экстренные оперативные службы

**Maksim V. Sibiryakov**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Kseniya A. Perova**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Irina N. Shirayeva**

Main Directorate of the Ministry of Emergency Situations of Russia for Moscow, Moscow, Russia

Из определения, установленного Федеральным законом «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 № 69-ФЗ [1], пожар представляет собой неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства, данное деструктивное событие характеризуется множеством различных параметров, оказывающих существенное влияние на размеры ущерба и в целом причинённого вреда. Основным из которых является линейная скорость распространения горения при пожаре выражается в отношении дальности распространения фронта пожара по поверхности к единице времени, соответственно измеряется метрами в минуту. Необходимо отметить, что на этот параметр большое влияние оказывает пожарная нагрузка, принято считать, что при пожарах в жилых помещениях она находится в диапазоне от 0,5-0,8 м/мин, однако, при определенных обстоятельствах может значительно превышать данные показатели. Необходимо также отметить, что огонь может распространяться во все стороны, и в отсутствие системы обнаружения пожара, он может значительное время оставаться необнаруженным, и определить, насколько долго он развивался – затруднительно, именно поэтому нет статистических данных по времени, прошедшему с момента возникновения пожара до момента его обнаружения. До подачи первого ствола на тушение пожара идёт, так называемое, время свободного горения, традиционно его разбивают на такие отрезки как: время обнаружения, время сообщения и диспетчеризации, время сбора подразделения, время следования, время боевого развертывания. В процессе совершенствования дела борьбы с пожарами, ученые и практики стремятся уменьшить каждый из приведенных временных

отрезков и тех, что следуют за ними, данное исследование посвящено времени диспетчеризации.

В случае возгорания, известны два номера экстренной телефонной связи это «101» и «112». Телефон абонента «101» является прямым номером вызова службы пожарной охраны, телефон абонента «112» является единым номером вызова служб экстренного реагирования. Прием и обработка сообщений о пожарах и иных происшествиях осуществляется работником (диспетчером) единой дежурно-диспетчерской службы. Единая дежурно-диспетчерская служба (ЕДДС) – важное звено в передаче сообщений о происшествиях в соответствующие (профильные) службы экстренного реагирования. Эта служба полезна тем, что население при возникновении происшествия, может набрать единый номер «112», описать ситуацию, и диспетчер, исходя из полученных данных в соответствии с единым классификатором происшествий определит, какие службы экстренного реагирования понадобятся на данное происшествие, и передаст информацию в соответствующие службы. Но, несмотря на приведённые положительные стороны единой дежурно-диспетчерской службы, есть и актуальная на сегодняшний день проблема. Проблема заключается в том, что при обработке и передаче информации о деструктивном событии возникают временные задержки из-за большого количества последовательных действий диспетчерских служб. Это приводит к задержке в отправке реагирующих подразделений, что в свою очередь, приводит к увеличению времени свободного развития горения и как следствие к увеличению материального и социального ущерба. Оператор системы «112» сначала принимает сообщение, затем обрабатывает его (создает карточку происшествия и в рамках первичного опроса, заполняет её информацией) и только после этого отправляет его в экстренные оперативные службы. Помимо этого в процессе общения с диспетчером «112» заявитель может доводить информацию, не входящую в перечень вопросов, необходимых для заполнения карточки, однако, имеющих важнейшее значение для профильных специалистов, вследствие чего, информация может быть утеряна или дублироваться в процессе дополнительного опроса, проводимого профильным специалистом, что также влечёт затраты времени и может раздражать заявителя и без того находящегося в стрессовом состоянии. В рамках проводимого исследования был проведён анализ вызовов о пожарах, поступивших через систему «112» в течение 3 месяцев в г. Москве:

- Среднее число сообщений о пожаре, поступивших в «112» за один день – 148;
- Среднее время обработки одного вызова (112+101) - 3,53 мин;
- Среднее время создания карточки и проведение первичного опроса 112 – 2,66 мин (75% от общего времени диспетчеризации, в это время реагирующие подразделения не знают о необходимости совершения выезда);

- Среднее суммарное время за один день, затрачиваемое на создания карточки и проведение первичного опроса 112 в Москве порядка 1,5 часа;

1,5 часа каждый день в г. Москве пожар развивается, будучи уже обнаруженным, но без начала реагирования пожарных подразделений.

В то время, когда поступает вызов на телефон 101, параллельно диспетчер подает сигнал на сбор и выезд подразделения, подразделение получает сигнал в первые же секунды разговора с заявителем, а параллельно со сбором пожарной команды уточняется необходимая информация.

Актуальность работы заключается в необходимости сокращения времени на прием, обработку и передачу сообщения в экстренные оперативные службы. Для решения этой проблемы в процессе исследования был предложен алгоритм, представленный на рисунке 1. Данное исследование основывается на принципах оптимизации процесса диспетчеризации. Основным новшеством предложенного алгоритма является предложение организации конференц-связи с заинтересованными службами сразу после идентификации оперативного события по единому классификатору происшествий. Благодаря установлению конференц-связи с экстренными оперативными службами, может быть сокращено порядка 70% времени обработки вызова без начала реагирования подразделения, что по прогнозам значительно снизит как материальный, так и социальный ущерб от деструктивных событий, поскольку

при установлении конференц-связи, профильные экстренные оперативные службы параллельно с ЕДДС составляют карточку происшествия.

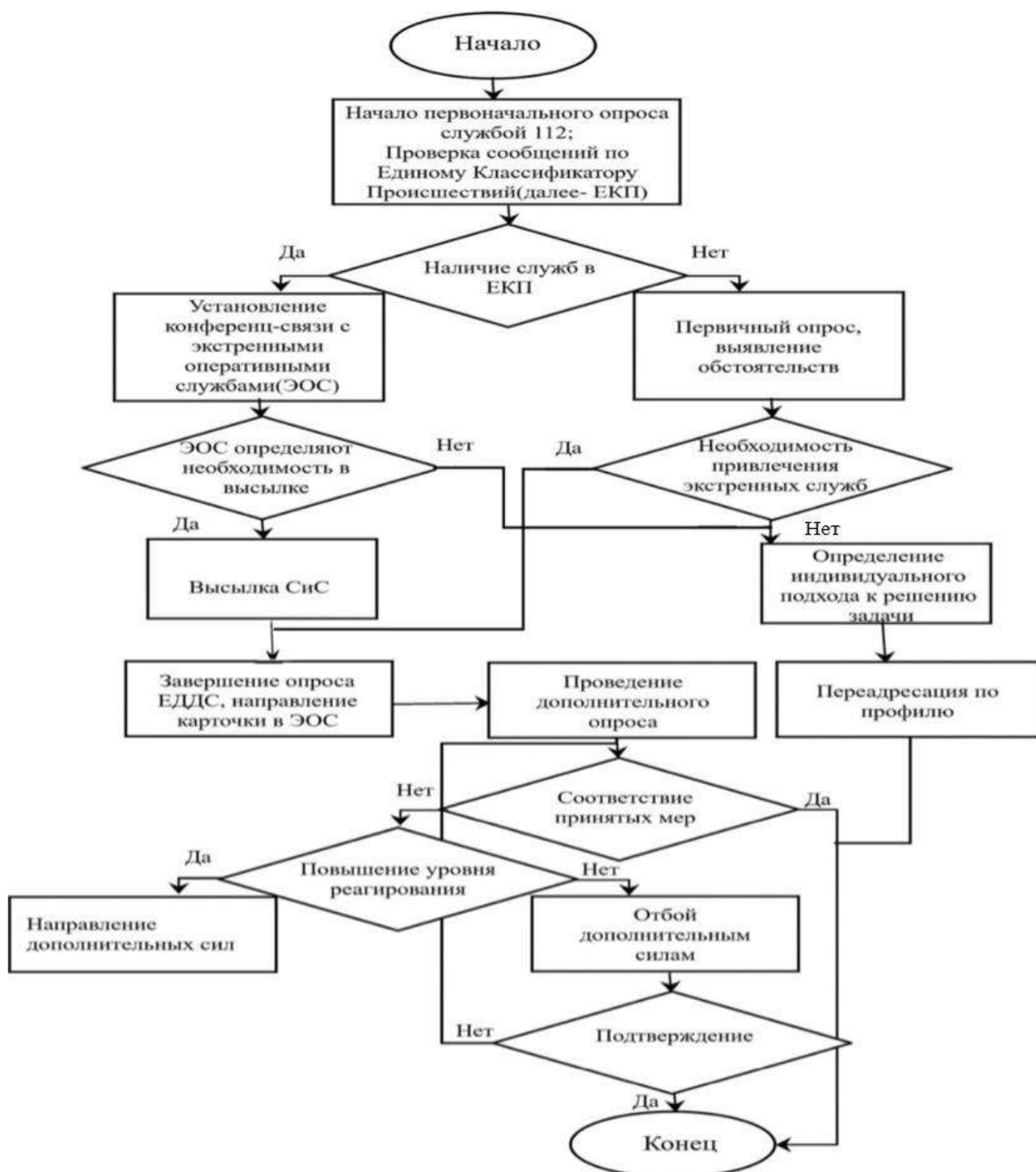


Рисунок 1 - Порядок обработки сообщений о пожарах и происшествиях экстренными оперативными службами

Учитывая, что Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [3] определяет размещение пожарных депо на территориях населенных пунктов таким образом, что время прибытия первого подразделения к месту вызова в городских населенных пунктах не должно превышать 10 минут. В исследовании была предпринята попытка оценить предполагаемый эффект от предложенного алгоритма на основе функции (1) описывающей зависимость между временем развития пожара и его последствиями, полученной группой учёных [2]. Представленная функция показывает зависимость риска гибели людей на пожарах от времени прибытия первого пожарного подразделения на место происшествия. На примере

данных 2016-2018 гг., мы можем увидеть, как существенно влияет время на число погибших при пожаре.

$$N_{\text{гиб}} = 0,1181t_{\text{приб}} + 4,8206 \quad (1)$$

$$N_{\text{гиб}} = 0,1181 * 10 + 4,8206$$

$$N_{\text{гиб}} = 6.0016$$

$$N_{\text{гиб}} = 0,1181t_{\text{приб}} + 4,8206 \quad (2)$$

$$N_{\text{гиб}} = 0,1181 * 8 + 4,8206$$

$$N_{\text{гиб}} = 5.7654$$

Как показывают расчеты (2), при уменьшении времени прибытия на 2 минуты, риск гибели сокращается в среднем на 0,3 человека на 100 пожаров. Таким образом, исходя из выше представленных расчетов, можно сделать вывод, что порядок передачи сообщений в экстренные оперативные службы целесообразно совершенствовать посредством добавления конференц-связи с профильными оперативными экстренными службами. Это позволит повысить эффективность взаимодействия между оперативными экстренными службами в направлении обмена информацией, что в конечном итоге, приведет к уменьшению времени реагирования, и как следствие, к сокращению экономического и социального ущерба от деструктивных событий.

#### Список источников

1. Федеральный закон «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 N 69-ФЗ (последняя редакция) Иванников ВП К. П. П. Справочник руководителя тушения пожара. – 1987.
2. Исследование зависимости риска гибели людей на пожарах от времени прибытия первого пожарного подразделения / А.А. Порошин, А.А. Кондашов, Е.В. Бобринев [и др.] // Безопасность жизнедеятельности. – Москва : Новые технологии, 2019. – С. 3-11.
3. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 N 123-ФЗ (последняя редакция)

УДК 614.849  
ББК 30в6

**Артем Игоревич Соковнин**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (sokovninartem88@yandex.ru, SPIN 4917-2266, ID: 773348)

**Роман Юрьевич Мыльников**

5 пожарно-спасательный отряд федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы Главного управления МЧС России по Республике Саха (Якутия), Якутск, Россия (5pso@14.mchs.gov.ru)

**Дмитрий Леонидович Блинов**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (d.blinov4@mail.ru, SPIN 3188-3726, ID: 1112466)

**Поддержка управления функционирования пожарно-спасательного отряда Республики Саха (Якутия) в период привлечения аэромобильной группировки**

*Аннотация.* В статье рассматриваются проблемные вопросы прикрытия зоны ответственности специализированной пожарно-спасательной части силами пожарно-спасательного отряда г. Якутска в период привлечения аэромобильной группировки на чрезвычайные ситуации.

*Ключевые слова:* специализированная, управление, функционирование, группировка

**Artem I. Sokovnin**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Roman Y. Mylnikov**

5 fire and rescue squad of the federal fire service of the State Fire Service of the Main Directorate of EMERCOM of Russia for the Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk, Russia

**Dmitry L. Blinov**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Support for the management of the functioning of the fire and rescue squad of the Republic of Sakha (Yakutia) during the period of attraction of the airmobile group**

*Annotation.* The article discusses the problematic issues of covering the area of responsibility of a specialized fire and rescue unit by the fire and rescue detachment of Yakutsk during the period of attracting an airmobile group to emergency situations.

*Keywords:* specialized, management, functioning, grouping

Республика Саха (Якутия) - северный субъект Российской Федерации. Более 40% территории находится за Северным полярным кругом.

В этом регионе с экстремальными климатическими условиями для решения важных неотложных задач и выполнения поставленных целей была создана и функционирует в настоящее время специализированная пожарная часть.

Специализированная пожарно-спасательная часть ФПС ГПС Главного управления МЧС России по Республике Саха (Якутия) создана 13 ноября 1990 года и находится в г. Якутске.

Специализированная пожарно-спасательная часть – высококомобильное укомплектованное всем необходимым оборудованием и имуществом профессиональное пожарно-спасательное подразделение, которое способно выполнять задачи, в том числе, в длительном отрыве от пункта постоянной дислокации. Является основной составляющей аэромобильной группировки Главного управления МЧС России по Республике Саха (Якутия).



В состав аэромобильной группировки Главного управления входят:

- 1) Специализированная пожарно-спасательная часть ФПС ГПС ГУ МЧС России по Республике Саха (Якутия) – 68 человек, 6 ед. техники, 1 плав. средство;
- 2) Поисково-спасательный отряд ГУ МЧС России по Республике Саха (Якутия) – 20 человек, 3 ед. техники, 7 плав. средств;
- 3) Центр ГИМС ГУ МЧС России по РС(Я) – 10 человек, 2 ед. техники, 3 плав. средств.
- 4) Главное управление МЧС России по Республике Саха (Якутия) – 2 человека, 0 ед. техники.

Всего: 100 человек 11 единиц техники и 11 плавсредств.

За последние 5 лет личный состав аэромобильной группировки Специализированной пожарно-спасательной части участвовал в ликвидации последствий следующих чрезвычайных ситуаций на территории Республики Саха (Якутия):

2019 год – п. Баханай Жиганского района, Батагай, Черюмча, Сайды, Ютях, Верхоянский Улус Республике Саха (Якутия) защита населённых пунктов от лесного пожара. Амурская область г. Благовещенск, Белогорск, Новобурейск личный состав аэромобильной группировки СПСЧ ГУ МЧС России по РС(Я) для оказания помощи населению пострадавшим от паводка.

2020 год – с. Алеко-Кюель Среднеколымского Улуса Республики Саха (Якутия) защита населённого пункта от лесных пожаров. С. Саскылах Анабарского района, ликвидация чрезвычайной ситуации, возникшая в связи загорания цистерны с ЛВЖ на нефтескладе.

2021 год – с 1.06 по 24.09. личный состав СПСЧ участвовал тушении лесных пожарах и защите населённых пунктов Республики Саха (Якутия).

2022 год – с 23.05. в н.п. Ымыяхтах (Едейцы) Намского района, для защиты населённых пунктов, объектов экономики и социальной инфраструктуры от паводковой обстановки. Аэромобильной группировкой проводилась работа по эвакуации людей с затопленной территории с помощью плав средств, а также выставления постов на местах временных переправ для обеспечения безопасности местному населению.

С 28.07. по 10.08.с. защита детского оздоровительного лагеря «Орленок», расположенного вблизи села Арылах от лесного пожара и защита населённого пункта п. Налымск от лесного пожара.

2023 год – в период с 22.05. по 03.06. чрезвычайная ситуация республиканского масштаба, связанная с весенним половодьем, в Татинсий район для защиты населённых пунктов от паводковых вод.

С 05.07. по 22.08. тушение лесных пожаров и защита населённых пунктов Республики Саха (Якутия) таких как: п. Хордогой, п. Эльдикан, п. Усть-Кюель п. Заречный [2].

В период привлечения аэромобильной группировки СПСЧ на чрезвычайные ситуации оголяются дежурные смены, предназначенные для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ в г. Якутске. Это приводит к нарушению боеготовности как самой СПСЧ, так и Якутского пожарно-спасательного гарнизона. Для своевременного реагирования, в период привлечения аэромобильной группировки, требуется принятие определенных управленческих решений, которые позволят сохранить высокую боеготовность подразделений гарнизона.

В случае если специализированные пожарно-спасательные части или специализированные части по тушению крупных пожаров будут задействованы в тушении пожаров и проведении АСР за пределами закрепленного района выезда, и при этом сил и средств для прикрытия указанного района выезда будет недостаточно, начальником территориального гарнизона предусматриваются компенсирующие мероприятия, направленные на прикрытие района выезда СПСЧ и СПЧ другими подразделениями гарнизона [1].

Прикрытие зоны ответственности Специализированной пожарно-спасательной части ФПС ГПС ГУ МЧС России по Республике Саха (Якутия) подразделениями пожарной охраны, своевременное реагирование подразделений на пожары и иные деструктивные события являются проблемными вопросами в деятельности пожарно-спасательного отряда г. Якутска.

Таким образом, целью работы является разработка алгоритма управления пожарно-спасательного отряда г. Якутска в период привлечения аэромобильной группировки.

#### **Список источников**

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

2. URL: <https://14.mchs.gov.ru/deyatelnost/profilakticheskaya-rabota-i-nadzornaya-deyatelnost/statisticheskie-dannye/statisticheskie-svedeniya-o-chrezvychaynyh-situatsiyah-rozharah-i-ih-posledstviyah-v-respublike-saha-yakutiya> дата обращения 17.01.2024г.

УДК 614.842.661  
ББК 68.9

**Дидархан Сактапбергенович Увалиев**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (Starik1791@mail.ru, SPIN-код: 5217-3838, ID: 53741037)

### **Привлечение пожарно-спасательных гарнизонов на пожары по повышенным рангам**

**Аннотация.** Проанализированы статистические данные крупных пожаров в Российской Федерации и пожаров по повышенным рангам в г. Астрахани. Рассмотрена структура и границы пожарно-спасательных гарнизонов на примере Астраханской области Российской Федерации. Проанализировано привлечение пожарных подразделений для проведения боевых действий по тушению пожаров и аварийно-спасательных работ. Выделены проблемные вопросы в привлечении пожарно-спасательных гарнизонов по повышенным рангам пожаров. Предложены способы решения и совершенствования организации деятельности пожарно-спасательных гарнизонов.

**Ключевые слова:** тушение пожара, пожарное подразделение, привлечение, гарнизон, силы и средства.

**Didarkhan S. Uvaliev**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

### **Attraction of fire and rescue garrisons for higher levels of fires**

**Abstract.** The statistical data of large fires in the Russian Federation and fires of higher levels in the city of Astrakhan are analyzed. The structure and boundaries of fire and rescue garrisons on the example of the Astrakhan region of the Russian Federation are considered. The attraction of firefighting units to carry out combat firefighting and rescue operations is analyzed. Problematic issues in the attraction of fire and rescue garrisons for higher levels of fires are highlighted. The ways of solving and improving the organization of activities of fire and rescue garrisons are determined.

**Key words:** fire extinguishing, fire unit, attraction, garrison, forces and means.

Согласно статистическим данным [1], в 2022 году в Российской Федерации произошло 35 крупных пожаров (0,01 % к общему числу пожаров). Ущерб от крупных пожаров составил 7067490,8 тыс. рублей (37,79 % от общего ущерба от пожаров). При этом критерий отнесения пожаров к пожарам с крупным материальным ущербом был: с 01.01 по 31.05 – 47 504 тыс. руб. и более и с 01.06 по 31.12 – 52 254 тыс. руб. и более. А больше всего подобных пожаров произошло на объектах производственного назначения – 12 пожаров.

В следствии признания утратившими силу «Методические рекомендации по изучению пожаров» (утв. МЧС России 27.02.2013 N 2-4-87-2-18) на сегодняшний день других критериев отнесения пожаров к крупным нет. Но, обращать статистическую значимость на пожары по одному критерию не достаточно, так считают и ряд других авторов [2-3]. Ведь в основном, актуальность любого исследования вытекает из статистических данных.

Например, 2022 году в г. Астрахани не произошло пожаров с материальным ущербом 47 504 тыс. руб. и более. Всего произошло 577 пожаров с материальным ущербом. Из них один пожар по рангу № 3, два по рангу пожара № 2, тридцать три по рангу пожара № 1 БИС и 541 пожар по рангу № 1 [4].

Пожаров по повышенным рангам было не значительное количество, но они являлись самыми резонансными. И опираясь на принцип Парето «20 % усилий дают 80 % результата,

а остальные 80 % усилий — лишь 20 % результата», используем его в анализе факторов эффективности и оптимизации пожаров по повышенным рангам [5]. Исследуем привлечение пожарных подразделений на пожары по повышенным рангам – этому и посвящена статья.

Пожар по повышенному рангу – это крупное деструктивное событие с привлечением дополнительных пожарных подразделений. В случаях недостаточности сил и средств пожарно-спасательного гарнизона, на пожары привлекаются дополнительные пожарные подразделения с соседних гарнизонов. Однако, данное сосредоточение дополнительных пожарных подразделений может происходить и по иным причинам [6].

На пример территориальный пожарно-спасательный гарнизон Астраханской области состоит из 13 МПСГ, которые объединены в пожарно-спасательные отряды (ПСО) ФПС (всего 6). МПСГ ЗАТО Знаменск не рассматривается.

- 1 ПСО ФПС – Астраханский и Приволжский МПСГ;
- 2 ПСО ФПС – Ахтубинский и Харабалинский МПСГ;
- 3 ПСО ФПС – Красноярский и Володаровский МПСГ;
- 4 ПСО ФПС – Икрянинский и Лиманский МПСГ;
- 5 ПСО ФПС – Наримановский и Камызякский МПСГ;
- 6 ПСО ФПС – Енотаевский и Черноярский МПСГ.

Интересно, что границы пожарно-спасательных гарнизонов в точности повторяют границы муниципальных образований районов Астраханской области. Их также 13 районов (рис. 1).



Рисунок 1 - Карта границ муниципальных образований районов Астраханской области

На рис. 1 стоит обратить внимание на Енотаевский и Наримановский район, они же и пожарно-спасательные гарнизоны. Часть территории расположено на другом берегу р. Волга.

Проведено более детальное изучение порядка привлечения пожарных подразделений Енотаевского и Наримановского пожарно-спасательного гарнизона. Установлено, что в данные районы выезда, начиная с ранга пожара № 1, прибывают пожарные подразделения из других соседних гарнизонов Астраханской области (рис. 2-3).

**РАСПИСАНИЕ ВЫЕЗДА**  
подразделений Енотаевского местного пожарно-спасательного гарнизона для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ на территории МО «Енотаевский муниципальный район Астраханской области»

Подразделение пожарной охраны	Перечень населенных пунктов, входящих в район (подрайон) выезда подразделения	Номер (ранг) пожара:						АСР		
		№ 1		№ 1-БИС		№ 2		№ 3		
		Привлекаемые подразделения	Расчетное время прибытия к наиболее удаленной точке района выезда	Привлекаемые подразделения	Расчетное время прибытия к наиболее удаленной точке района выезда	Привлекаемые подразделения	Расчетное время прибытия к наиболее удаленной точке района выезда	Привлекаемые подразделения	Расчетное время прибытия к наиболее удаленной точке района выезда	
ДПК п. Новострой	п. Новострой, п. Прибрежный	АЦ ДПК п. Новострой	6 мин	АЦ МПК с. Речное	14 мин	АЦ 1 ОП 24 ПСЧ 6 ПСО ФПС ГПС	45 мин д/п	АЦ ПЧ-60 ГКУ «Волгоспас»	100 мин д/п	
		АЦ ПЧ-29 ГКУ «Волгоспас»	22 мин	АЦ ДПК с. Замьяны	30 мин д/п	АЦ 28 ПСЧ 5 ПСО ФПС ГПС	50 мин д/п	АЦ 26 ПСЧ 2 ПСО ФПС ГПС	118 мин	
						АЦ 28 ПСЧ 5 ПСО ФПС ГПС	50 мин д/п			
						АЦ ПЧ-19 ГКУ «Волгоспас»	58 мин			
<b>Итого по видам:</b>		<b>АЦ-2</b>		<b>АЦ-4</b>		<b>АЦ-8</b>		<b>АЦ-10</b>		
<b>Всего:</b>		<b>2</b>		<b>4</b>		<b>8</b>		<b>10</b>		

Рисунок 2 - Фрагмент расписания выезда подразделений Енотаевского местного пожарно-спасательного гарнизона для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ на территории МО «Енотаевский муниципальный район Астраханской области»

**Расписание выезда**  
подразделений Наримановского местного пожарно-спасательного гарнизона для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ на территории муниципального образования «Наримановского муниципального района Астраханской области»

Подразделение пожарной охраны	Перечень населенных пунктов, входящих в район (подрайон) выезда подразделения	Номер (ранг) пожара:						АСР		
		№ 1		№ 1 «Бис»		№ 2		№ 3		
		Привлекаемые подразделения	Расчетное время прибытия к наиболее удаленной точке района выезда	Привлекаемые подразделения	Расчетное время прибытия к наиболее удаленной точке района выезда	Привлекаемые подразделения	Расчетное время прибытия к наиболее удаленной точке района выезда	Привлекаемые подразделения	Расчетное время прибытия к наиболее удаленной точке района выезда	
ДПК с. Разночиновка	с. Разночиновка	АЦ ДПК с. Разночиновка	07 мин.	АЦ 56 ПСЧ 3 ПСО ФПС ГПС	36 мин.	АЦ ПЧ-12 ГКУ «Волгоспас»	54 мин.	АЦ 2 ПСЧ 1 ПСО ФПС ГПС	66 мин.	МКУ «ЕДДС Наримановского района» воловоз КАМАЗ 4325 КДМ
		ДПК с. Разночиновка	07 мин.	АЦ ПЧ-18 ГКУ «Волгоспас»	51 мин.	АЦ 9 ПСЧ 1 ПСО ФПС ГПС	59 мин.	АЦ 2 ПСЧ 1 ПСО ФПС ГПС	66 мин.	
		АЦ 36 ПСЧ 3 ПСО ФПС ГПС	36 мин.			АЦ 9 ПСЧ 1 ПСО ФПС ГПС	59 мин.			
						АЦ ОП 9 ПСЧ 1 ПСО ФПС ГПС	63 мин.			
<b>Итого по видам:</b>		<b>АЦ-2</b>		<b>АЦ-2</b>		<b>АЦ-4</b>		<b>АЦ-2</b>		<b>Воловоз</b>
<b>Всего:</b>		<b>2</b>		<b>4</b>		<b>8</b>		<b>10</b>		<b>1</b>

Рисунок 3 - Фрагмент расписания выезда подразделений Наримановского местного пожарно-спасательного гарнизона для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ на территории МО «Наримановский муниципальный район Астраханской области»

Интересно, что границы пожарно-спасательных гарнизонов (муниципальных образований) специфичны. Енотаевский местный пожарно-спасательный гарнизон разделяет Республика Калмыкия (рис. 4). Из-за этого привлечение дополнительных пожарных подразделений не только из соседних гарнизонов Астраханской области, но и из соседних субъектов Российской Федерации.



1. Предварительное планирование действий по тушению пожаров и проведению АСР в населенных пунктах и в организациях, расположенных на территории субъекта Российской Федерации;

2. Определение перечня организаций (населенных пунктов) субъекта Российской Федерации, для тушения пожаров и проведения АСР в которых необходимо привлечение дополнительных сил и средств гарнизонов других субъектов Российской Федерации и количества дополнительных сил и средств гарнизона, необходимых для тушения пожаров и проведения АСР;

3. Определение количества дополнительных сил и средств гарнизонов соседних субъектов Российской Федерации, необходимых для тушения пожаров и проведения АСР на территории субъекта Российской Федерации, для которого разрабатывается План привлечения;

4. Разработку документов по определению порядка привлечения сил и средств гарнизонов для тушения пожаров и проведения АСР на сопредельных территориях;

5. Разработку мероприятий по обеспечению передислокации сил и средств гарнизона для тушения пожаров и проведения АСР на территориях других субъектов Российской Федерации;

6. Разработку компенсирующих мероприятий по обеспечению необходимого уровня организации пожаротушения на территории субъекта Российской Федерации при использовании сил и средств гарнизона для тушения пожаров и проведения АСР на территориях других субъектов Российской Федерации;

7. Разработку и согласование инструкций о взаимодействии со службами жизнеобеспечения и заинтересованными организациями.

Фактически, основная информация в План привлечения вносится путем объединения информации из Расписаний выезда подразделений местных пожарно-спасательных гарнизонов.

К примеру, План привлечения сил и средств пожарно-спасательного гарнизона Астраханской области для тушения пожаров и проведения АСР на территории Астраханской области состоит из более 50 страниц (размер шрифта – 9). Столь большой объем однотипной информации не позволяет полноценно разработчикам Плана привлечения проанализировать пожарно-спасательные гарнизоны и выполнить все 7 пунктов этапов его разработки.

Предлагается при разработки Плана привлечения рассматривать каждый пожарно-спасательный гарнизон детально. Какие силы и средства прибывают в гарнизон по каждому рангу пожара, и какие силы и средства гарнизону необходимо направить в соседние гарнизоны и по каким рангам пожаров. Эти действия должны быть визуализированы посредством программного средства. Такое абстрагирование позволит углубиться в особенности и специфики привлечения пожарных подразделений на пожары по повышенным рангам каждого гарнизона. Совершенство 7 пунктов этапа разработки Плана привлечения.

Проблемным вопросом остается привязка границ гарнизонов к границам муниципальных образований. Программное средство будет способно визуализировать эти проблемные районы. Решение проблемы - научное определение границ пожарно-спасательных гарнизонов, например как предлагал автор [7], с использованием алгоритма привлечения пожарных подразделений на пожары по повышенным рангам [8].

#### Список источников

1. Пожары и пожарная безопасность в 2022 году : Информационно-аналитический сборник / В. С. Гончаренко, Т. А. Четина, В. И. Сибирко [и др.]. – Балашиха : ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2023. – 80 с. – EDN IKFNVG.

2. Власов, К. С. КРУПНЫЕ ПОЖАРЫ - КРИТЕРИИ ОТБОРА / К. С. Власов, М. М. Данилов, А. Н. Денисов // Пожарная безопасность. – 2020. – № 3(100). – С. 65-72. – DOI 10.37657/vniipo.pb.2020.99.86.008. – EDN GLYIJG.

3. Порошин, А. А. Понятие "крупный пожар" и критерии его определения / А. А. Порошин, К. С. Власов // Сибирский пожарно-спасательный вестник. – 2021. – № 3(22). – С. 37-44. – DOI 10.34987/vestnik.sibpsa.2021.64.89.005. – EDN XIXCZW.
4. Увалиев, Д. С. О рациональном привлечении сил и средств по повышенным рангам пожаров / Д. С. Увалиев // Социально-экономические аспекты принятия управленческих решений : Сборник материалов седьмого научного семинара, Москва, 23 марта 2023 года. – Москва: Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2023. – С. 509-513. – EDN KLTXRM.
5. Guanjie Hou, Quanwang Li, Zhigang Song, Hao Zhang. Optimal fire station locations for historic wood building areas considering individual fire spread patterns and different fire risks. //Case Studies in Thermal Engineering. 2021.28.
6. О некоторых современных проблемах функционирования пожарно-спасательных гарнизонов при реагировании на пожары и чрезвычайные ситуации / А. Д. Ищенко, М. В. Шевцов, Ю. Я. Дирляйн [и др.] // Научный аспект. – 2023. – Т. 1, № 10. – С. 97-106. – EDN QUDTLX.
7. Абдурагимов, Г. И. Разработка методики оптимизации границ районов выезда пожарных частей гарнизона : специальность 05.26.01 "Охрана труда (по отраслям)" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Абдурагимов Георгий Иосифович. – Москва, 1995. – 25 с. – EDN ZJSYKX.
8. Увалиев, Д. С. Очередность привлечения пожарно-спасательных подразделений по повышенным рангам пожаров / Д. С. Увалиев // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – 2023. – № 3. – С. 75-86. – DOI 10.25257/FE.2023.3.75-86. – EDN BNDLRD.



УДК 614.84  
ББК 68.923

**Олег Васильевич Стрельцов**

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», Балашиха, Россия (otdel\_1\_3@mail.ru, SPIN 2655-6108, ID: 760431)

**Андрей Александрович Кондашов**

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», Балашиха, Россия (otdel\_1\_3@mail.ru, SPIN 2248-9764, ID: 102556)

**Евгений Васильевич Бобринев**

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», Балашиха, Россия (otdel\_1\_3@mail.ru, SPIN 7690-7389, ID: 748201)

**Елена Юрьевна Удавцова**

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», Балашиха, Россия (otdel\_1\_3@mail.ru, SPIN 1125-8841, ID: 561477)

**Татьяна Александровна Шавырина**

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», Балашиха, Россия (otdel\_1\_3@mail.ru, SPIN 2616-7026, ID: 748251)

**Оперативная деятельность пожарной охраны по тушению пожаров на объектах промышленности в различных отраслях производства**

*Аннотация.* Рассмотрены показатели оперативной деятельности пожарной охраны по тушению пожаров на объектах промышленности в различных отраслях производства. Показано, что быстрее всего прибывают к месту пожара подразделения объектовой пожарной охраны – в среднем за 8,1 минуты. Наибольшее время прибытия у подразделений добровольной пожарной охраны (11,2 минуты) и ППС (10,8 минут). Меньше всего время тушения пожаров, в ликвидации которых принимают участие подразделения объектовой пожарной охраны – в среднем за 41,8 минуты. Наибольшее время тушения пожаров, на ликвидацию которых привлекаются подразделения ведомственной пожарной охраны (74,3 минуты), частной пожарной охраны (67,7 минуты) и добровольной пожарной охраны (63,5 минуты).

*Ключевые слова:* пожаротушение, подразделения пожарной охраны, время прибытия, время тушения, отрасли производства

**Oleg V. Streltsov**

Federal State-Financed Establishment «All-Russian Research Institute for Fire Protection of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters» (FGBU VNIPO of EMERCOM of Russia), Balashikha, Russia

**Andrey A. Kondashov**

Federal State-Financed Establishment «All-Russian Research Institute for Fire Protection of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters» (FGBU VNIPO of EMERCOM of Russia), Balashikha, Russia

**Evgeny V. Bobrinev**

Federal State-Financed Establishment «All-Russian Research Institute for Fire Protection of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters» (FGBU VNIPO of EMERCOM of Russia), Balashikha, Russia

**Elena Yu. Udavtsova**

Federal State-Financed Establishment «All-Russian Research Institute for Fire Protection of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters» (FGBU VNIPO of EMERCOM of Russia), Balashikha, Russia

## Operational activities of fire protection in extinguishing fires at industrial facilities in various industries

**Abstract.** The indicators of the operational activity of fire protection in extinguishing fires at industrial facilities in various industries are considered. It is shown that the units of the object fire protection arrive to the fire site the fastest – on average in 8.1 minutes. The volunteer fire protection units have the longest arrival time (11.2 minutes) and the PPP (10.8 minutes). The least time is spent extinguishing fires, in the liquidation of which the units of the object fire protection take part – on average in 41.8 minutes. The longest fire extinguishing time, which involves departmental fire protection units (74.3 minutes), private fire protection (67.7 minutes) and voluntary fire protection (63.5 minutes).

**Keywords:** firefighting, fire protection units, arrival time, extinguishing time, industries

Готовность подразделений пожарной охраны к действиям по тушению пожаров характеризуют такие статистические показатели, как «время прибытия пожарных расчетов к месту вызова», «время локализации пожара», «время тушения пожара» и другие [1–3].

В работе [4] показано, как слаженность пожарных караулов влияет на эффективность деятельности подразделений пожарной охраны при тушении пожара. В работе [5] показано, что существует и обратная зависимость – влияние различных видов противопожарной деятельности на физиологические реакции и когнитивные функции пожарных, что в дальнейшем сказывается на их эффективности.

Проведено изучение показателей оперативного реагирования подразделений пожарной охраны, привлекавшихся к тушению пожаров на объектах производственного назначения по основным отраслям производства с учетом состава участников тушения пожаров:

- федеральная противопожарная служба государственной противопожарной службы МЧС России (ФПС);
- противопожарная служба субъектов Российской Федерации (ППС);
- муниципальная противопожарная охрана (МПО);
- объектовые подразделения ФПС и ППС;
- ведомственная пожарная охрана;
- частная пожарная охрана;
- добровольная пожарная охрана.

Показатели оперативного реагирования подразделений пожарной охраны за 2020 и 2021 гг. получены из федеральной государственной информационной системы «Федеральный банк данных «Пожары» [6].

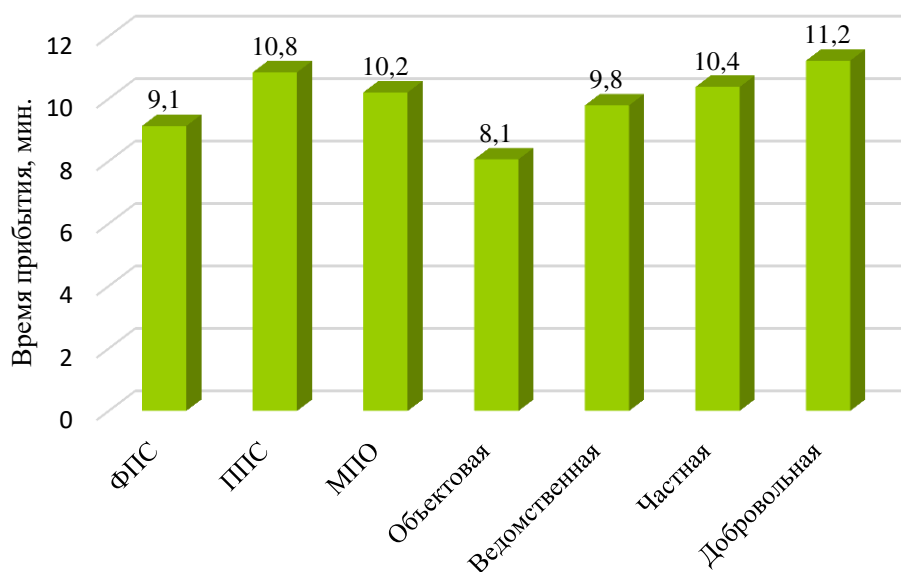


Рисунок 1 - Распределение участников тушения пожаров по среднему времени прибытия первого подразделения на пожар

На рис. 1 представлено распределение участников тушения пожаров по среднему времени прибытия первого подразделения к месту пожара. Быстрее всего прибывают к месту пожара подразделения объектовой пожарной охраны – в среднем за 8,1 минуты. Наибольшее время прибытия у подразделений добровольной пожарной охраны (11,2 минуты) и ППС (10,8 минут).

На рис. 2 представлено распределение отраслей производства по среднему времени прибытия первого подразделения. Быстрее всего пожарная охрана прибывает к месту пожара на объектах машиностроения и металлообработки (6,2 минуты), судостроения и судоремонта (6,3 минуты), легкой промышленности и черной металлургии (6,9 минут). Больше 10 минут требуется подразделениям пожарной охраны для прибытия на пожар на объектах следующих отраслей: сельское хозяйство (13,4 минуты), химическая и нефтехимическая промышленность (12,9 минут), угольная промышленность (12,2 минуты), топливная промышленность (11,7 минут), транспорт (8,9), цветная металлургия (8,5), строительных материалов (8,2), строительство (8,1), лесная, дер.-обр. и цел.-бум. (8,0), электроэнергетика (8,0), прочие предприятия (8,0), пищевая промышленность (7,0), черная металлургия (6,9), легкая промышленность (6,9), судостроение и судоремонт (6,3), маш.-строение и металлообр. (6,2).

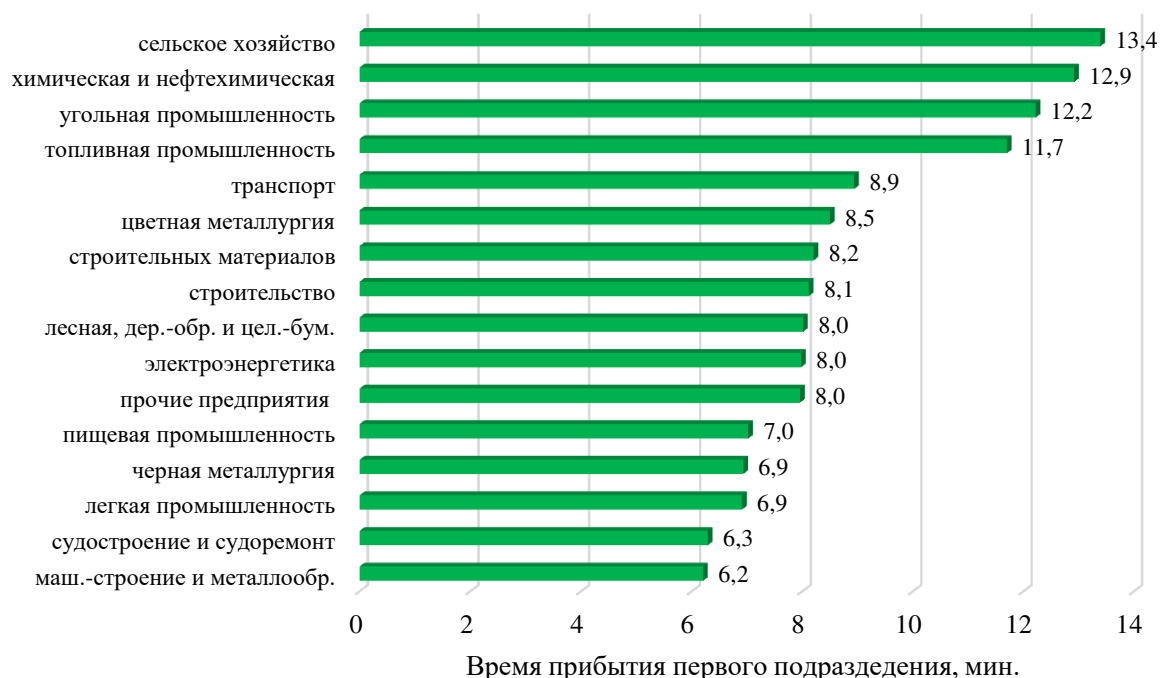


Рисунок 2 - Распределение отраслей производства по среднему времени прибытия первого подразделения на пожар

На рис. 3 представлено распределение участников тушения пожаров по среднему времени тушения пожара. Меньше всего время тушения пожаров, в ликвидации которых принимают участие подразделения объектовой пожарной охраны – в среднем за 41,8 минуты. Наибольшее время тушения пожаров, на ликвидацию которых привлекаются подразделения ведомственной пожарной охраны (74,3 минуты), частной пожарной охраны (67,7 минуты) и добровольной пожарной охраны (63,5 минуты).

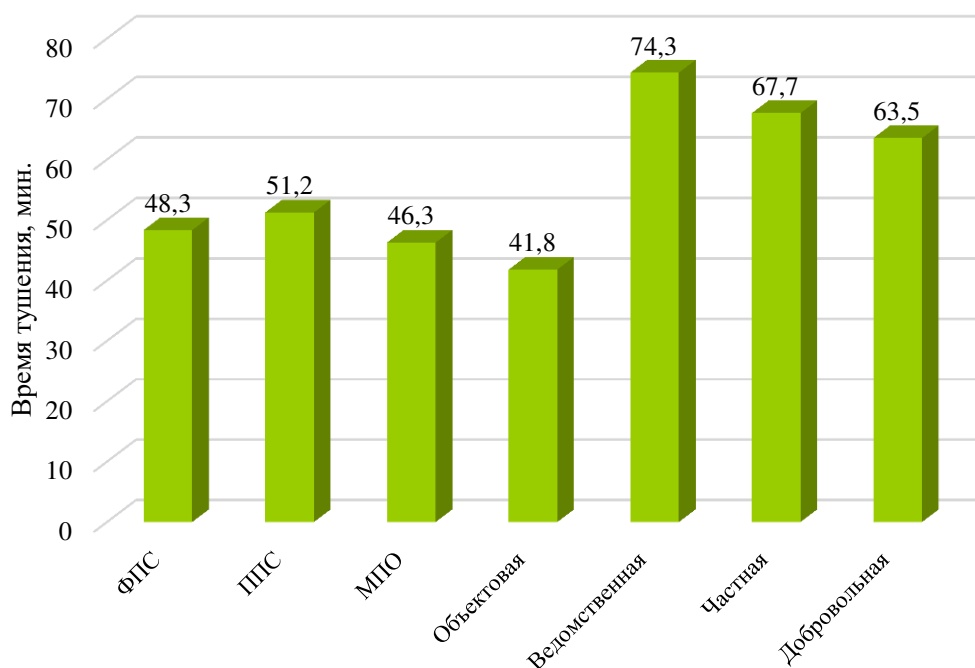


Рисунок 3 - Распределение участников тушения пожаров по среднему времени тушения пожара

На рис. 4 представлено распределение отраслей производства по среднему времени тушения пожара. Наименьшее время тушения пожара зарегистрировано на объектах промышленности строительных материалов (55 минут), лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности (57 минут), строительства (58 минут). Дольше всего тушат пожар подразделения пожарной охраны на объектах следующих отраслей: электроэнергетика (162 минуты), химическая и нефтехимическая промышленность (145 минут), топливная промышленность (120 минут).

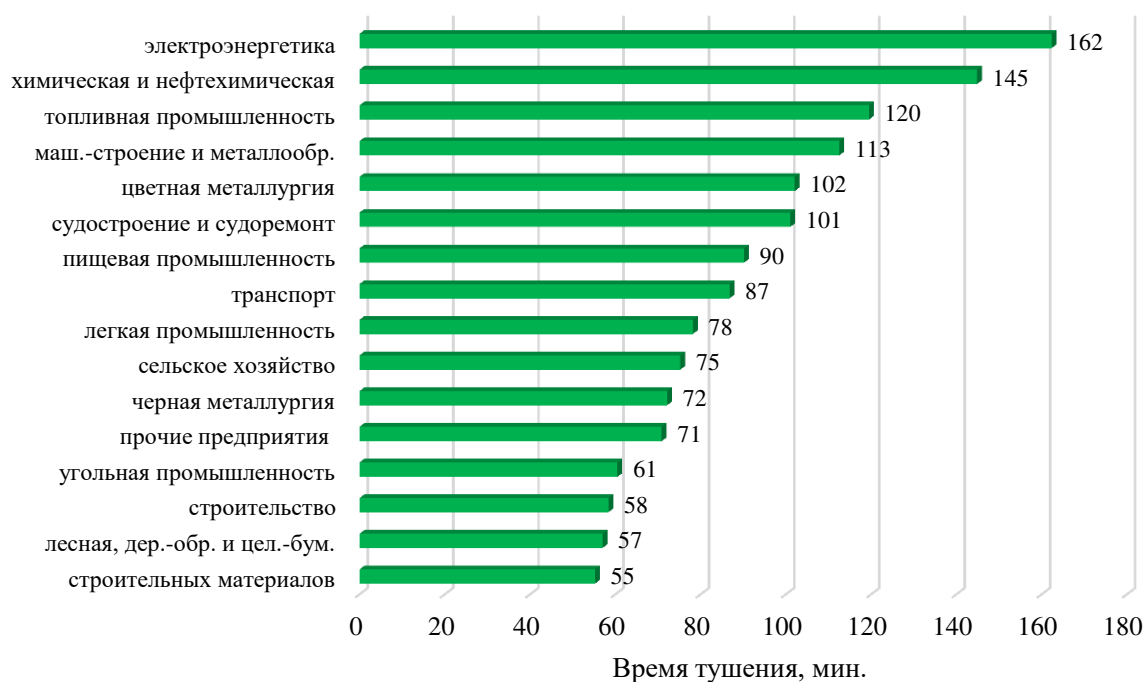


Рисунок 4 - Распределение отраслей производства по среднему времени тушения пожара

Изучение динамики показателей оперативного реагирования и тушения пожаров подразделениями пожарной охраны, с учетом состава участников тушения пожаров, позволяют оценить эффективность проводимой деятельности пожарных подразделений и определить их готовность к выполнению профессиональных задач. Необходим также регулярный контроль физиологических реакций и оценка когнитивных функций пожарных для оптимизации их деятельности.

Полученные в настоящей работе результаты могут быть использованы для развития научно обоснованных передовых технологий способов тушения пожаров, новых огнетушащих веществ, методов оценки и нейтрализации негативных физиологических реакций и когнитивных функций пожарных, а также формирования высокоэффективных, мобильных, оснащенных современными техническими средствами и спасательными технологиями пожарно-спасательных подразделений МЧС России.

### Список источников

1. Матюшин, А. В. Оперативное реагирование и тушение пожаров в населенных пунктах Московской области / А. В. Матюшин, А. А. Порошин, Е. В. Бобринев, А. А. Кондашов, Ю. А. Матюшин, В. А. Маштак // Пожарная безопасность. – 2010. – № 4. – С. 91–103.
2. Смирнов, А. С. Оценка уровня готовности подразделения пожарной охраны к действиям по тушению пожаров / А. С. Смирнов, А. Д. Ищенко, П. В. Ширинкин // Проблемы управления рисками в техносфере. – 2010. – № 1(13). – С. 49-58.
3. Харин, В. В. Сравнительный анализ показателей оперативного реагирования подразделений различных видов пожарной охраны / В. В. Харин, Е. В. Бобринев, Е. Ю. Удавцова, А. А. Кондашов // Сибирский пожарно-спасательный вестник. – 2019. – № 2(13). – С. 54–58.
4. Jouanne, E. Correlates of team effectiveness: An exploratory study of firefighter's operations during emergency situations / E. Jouanne, C. Charron, C. Chauvin, G. Morel // Applied Ergonomics. Volume 61, May 2017, Pages 69-77.
5. Zare S, Hemmatjo R, Allahyari T, Hajaghazadeh M, Hajivandi A, Aghabeigi M, Kazemi R. Comparison of the effect of typical firefighting activities, live fire drills and rescue operations at height on firefighters' physiological responses and cognitive function. Ergonomics. 2018 Oct;61(10):1334-1344. doi: 10.1080/00140139.2018.1484524.
6. Об утверждении Регламента работы в информационной системе «Автоматизированная аналитическая система поддержки и управления контрольно-надзорными органами МЧС России». Приказ МЧС России от 04.10.2022 № 954. URL: <https://fireman.club/normative-documents/prikaz-mchs-rossii-954-ot-04-10-2022-ob-utverzhdanii-reglamenta-raboty-v-informacionnoj-sisteme/> (дата обращения: 11.12.2023).

УДК 614.84.31  
ББК 30л5

**Александр Георгиевич Фирсов**

ФГБУ «Всероссийский научно–исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», Балашиха, Россия (otdel-16@vniipo.ru, SPIN 3386-4739, ID: 462043)

**Марина Викторовна Загуменнова**

ФГБУ «Всероссийский научно–исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», Балашиха, Россия (otdel-16@vniipo.ru, SPIN 1106-6313, ID: 749141)

**Екатерина Николаевна Малёмина**

ФГБУ «Всероссийский научно–исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», Балашиха, Россия (otdel-16@vniipo.ru, SPIN 2628-3960, ID: 1123406)

**Создание альтернативной организации «Международной ассоциации  
противопожарных и спасательных служб» (КТИФ)**

*Аннотация.* В статье рассмотрен исторический аспект создания КТИФ. Рассмотрена работа Центра мировой пожарной статистики. Даны предложения по организации совместной работы с Китайской Народной Республикой в сборе и обработке статистической информации о пожарах, чрезвычайных ситуациях и их последствиях, а также по созданию альтернативной организации КТИФ с участием стран входящих в содружество БРИКС и Шанхайской организации сотрудничества (ШОС).

*Ключевые слова:* пожар, КТИФ, пожарная статистика, Центр мировой пожарной статистики.

**Alexander G. FIRSOV**

All-Russian Research Institute of Fire Defense of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Balashikha, Russia

**Marina V. Zagumennova**

All-Russian Research Institute of Fire Defense of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Balashikha, Russia

**Ekaterina N. Malemina**

All-Russian Research Institute of Fire Defense of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Balashikha, Russia

**Establishment of an alternative organization, the International  
Association of Fire and Rescue Services (CTIF)**

*Abstract.* The article discusses fire hazard in warehouses of chemicals, mineral fertilizers and pesticides. The work of the Center for World Fire Statistics was considered. Proposals were made on the organization of joint work with the People's Republic of China in the collection and processing of statistical information on fires, emergencies and their consequences, as well as on the creation of an alternative organization of CTIF with the participation of the countries that are members of the BRICS community and the Shanghai Cooperation Organization (SCO).

*Keywords:* fire, CTIF, fire statistics, Center for World Fire Statistics.

Современная пожарная наука в своих исследованиях опирается на мировой опыт и является активным участником сложнейшего процесса познавательной деятельности по обеспечению пожарной безопасности. Поэтому ее комплексное и поступательное развитие не может осуществляться без обмена соответствующим опытом на международном уровне. Ведущую роль в этом вопросе играют различные пожарные международные организации в т.ч. и Международная ассоциация противопожарных и спасательных служб (далее – КТИФ).

В 1900 г. в г. Париже был создан Международный комитет пожарных. Он представлял собой прообраз современной Международной ассоциации противопожарных и спасательных служб. Первым Президентом данной организации стал граф П.Е. Комаровский. В 1946 г. Международный комитет пожарных был переименован в Международный технический комитет по предотвращению и тушению пожаров и получил аббревиатуру СТІФ по первым буквам французского названия комитета. В 2000 г. организация была переименована в Международную ассоциацию противопожарных и спасательных служб, но при этом аббревиатура КТИФ сохранилась и действует параллельно с новым наименованием организации. Сегодня постоянными членами КТИФ являются порядка 40 стран и 62 ассоциированных члена. В состав ассоциированных членов КТИФ также входит и Всероссийская добровольная пожарная организация (ВДПО). Главный офис КТИФ расположен в Германии г. Берлин. Руководящий орган организации – ассамблея Национальных комитетов стран участниц КТИФ. Текущая деятельность в период между ассамблеями осуществляется через Исполнительный комитет, который избирается путем голосования на заседаниях ассамблеи на срок до 8 лет. В состав Исполнительного комитета входят: Президент, Генеральный секретарь, казначей и 9 вице-президентов. Российская Федерация имеет свое постоянное представительство в Исполнительном комитете КТИФ с 1966 г. [1, 2].

Основная задача КТИФ – это организация сотрудничества стран в борьбе с пожарами и их последствиями, в т.ч. спасание людей при пожарах, а также распространение положительного опыта в предупреждении пожаров и методов их тушения. С этой целью КТИФ регулярно проводит различные научные симпозиумы и семинары, посвященные актуальным мировым проблемам связанными с обеспечением пожарной безопасности, тушением пожаров и обеспечением безопасности людей. Осуществляет популяризаторскую деятельность, организует международные соревнования юных пожарных и международные соревнования сборных команд по пожарно-прикладному спорту, которые получили неофициальный статус Олимпийских пожарных игр [3, 4].

На сегодняшний день в КТИФ насчитывается 13 различных комиссий, рабочих групп и центров, осуществляющих свою деятельность по следующим направлениям:

- пожарно-спасательные службы в аэропортах;
- женщины в пожарно-спасательных службах;
- охрана здоровья пожарных;
- опасные вещества и материалы;
- новые технологии в тушении пожаров;
- предупреждение и профилактика пожаров;
- добровольные пожарные;
- молодежные пожарные организации;
- международные соревнования;
- пожарная статистика;
- история пожарной охраны;
- лесные пожары;
- европейская комиссия.

В работе КТИФ на постоянной основе также участвует группа международной прессы противопожарных и спасательных служб, а также региональные группы балканских и придунайских стран. Информация о работе структурных подразделений КТИФ представлена на официальном сайте организации (рисунок 1).



Рисунок 1 – Главная страничка официального сайта КТИФ

На сайте КТИФ в разделе «Ресурсы» размещены для использования электронная библиотека и мировая пожарная статистика. Электронная библиотека содержит большое количество статей и отчетов по обеспечению пожарной безопасности в различных областях науки, техники и деятельности пожарно-спасательных подразделений. А мировая пожарная статистика представлена выпусками ежегодных отчетов. В настоящее время на сайте КТИФ размещен отчет № 28 «Статистика пожаров», который включает в себя информацию по пожарам и их последствиям за 2021 г. по 38 странам и 26 крупным городам.

Необходимо отметить, что сам Центр международной пожарной статистики при КТИФ (далее – ЦПС) был создан на базе Академии государственной противопожарной службы МЧС России (далее – АГПС МЧС России) в 1995 г. Идея создания ЦПС принадлежит президенту КТИФ Гунару Хауруму и профессору АГПС МЧС России Брушлинскому Н.Н. Ежегодно ЦПС выпускает статистические отчеты о деятельности пожарно-спасательных подразделений в странах мира на русском, немецком и английском языках [5, 6]. На протяжении многих лет ЦПС публиковал в России, Германии, Польше и США различные книги по тематике, связанной с международной статистикой пожаров.

С началом Специальной военной операции на Украине членство Российской Федерации и Республики Беларусь в деятельности международной организации КТИФ было приостановлено. На рисунке 2 приведено официальное заявление Исполнительного комитета КТИФ относительно вооруженного конфликта на Украине [7].



Рисунок 2 – Текст официального заявления Исполнительного комитета КТИФ



Сегодня невозможно представить функционирование пожарной охраны любой страны без использования международного опыта в профилактике и тушении пожаров. Подобные санкции, введенные КТИФ, не профессиональны и ведут к деградации всего международного сообщества в области обеспечения пожарной безопасности. Учитывая данное обстоятельство, в отечественном научном сообществе идет обсуждение о возможности создания альтернативы КТИФ в рамках Шанхайской организации сотрудничества (далее – ШОС) [8]. Вследствие этого сотрудничество со странами ШОС в области пожарной безопасности в рамках новой организации КТИФ выйдет на совершенно новый уровень.

В октябре 2023 г. МЧС России приняло участие в работе 20-й Международной выставке технологий и оборудования противопожарной защиты на территории Китайского международного выставочного центра Шуньи (г. Пекин). На совместных рабочих встречах с представителями китайских организаций по вопросу сотрудничества в образовательной и научно-исследовательской сфере были достигнуты договоренности о дальнейшем сотрудничестве и взаимодействии по широкому спектру вопросов защиты населения и территорий от пожаров, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также в организации совместной работы по сбору, обработке и анализу соответствующей статистической информации.

Исходя из вышеизложенного для организации совместной работы в области статистики и сбора информации предлагаются следующие этапы взаимодействия:

Этап 1 – организовать взаимодействие с заинтересованными организациями Китайской Народной Республики (далее – КНР) по вопросу обмена на регулярной основе, существующей в России и КНР, статистической информацией по пожарам, чрезвычайным ситуациям и их последствиям (гибель и травмирование людей, материальный ущерб), оперативно-тактической и пожарно-профилактической деятельности подразделений пожарной охраны. Изучить особенности статистического учета пожаров и чрезвычайных ситуаций в КНР, а также формирования статистической отчетности по оперативно-тактической и пожарно-профилактической деятельности пожарной охраны КНР.

Этап 2 – разработка с заинтересованными организациями КНР совместных электронных информационно-аналитических материалов, характеризующих обстановку с пожарами, чрезвычайными ситуациями и их последствиями, а также результаты оперативно-тактической и пожарно-профилактической деятельности пожарной охраны России и КНР.

Этап 3 – после формирования устойчивых коммуникационных связей с КНР по обмену статистической информацией и подготовке совместных информационных статистических изданий, а также учитывая наложенные на Российскую Федерацию и Республику Беларусь санкции по членству в КТИФ совместными усилиями стран, входящих в содружество БРИКС и ШОС целесообразно осуществить следующие действия:

создать Международный комитет пожарной статистики стран, входящих в экономические блоки БРИКС и ШОС, а в перспективе с участием стран Евразийского экономического союза (ЕАЭС);

с целью выработки одинаковых подходов к формированию международной пожарной статистики для стран входящих в БРИКС и ШОС разработать Межгосударственный стандарт формирования метаданных по пожарной статистике;

организовать работу по дальнейшему формированию информационно-аналитических материалов по международной пожарной статистике подготовленных созданным Международным комитетом пожарной статистики стран БРИКС и ШОС с последующим размещением их на соответствующих международных электронных ресурсах.

#### Список источников

1. Пожарная безопасность. Энциклопедия. 5-е изд., испр. и доп. М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2017, С 221.
2. КТИФ-Энциклопедия пожарной безопасности. URL: <https://вдпо.пф/enc/ktif?ysclid=ls3kfpog85784583912> (Дата обращения 30.01.2024).

3. Малиновская, В. Н. Международная ассоциация пожарных и спасательных служб (КТИФ) в новом тысячелетии / В. Н. Малиновская // Пожарная безопасность. – 2006. – № 2. – С. 148-150. – EDN KVIPOI.

4. Малиновская, В. Н. Актуальные аспекты работы национального комитета в деятельности КТИФ / В. Н. Малиновская, И. С. Фогилев, О. В. Бервенова // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – 2021. – № 1. – С. 82-87. – DOI 10.25257/FE.2021.1.82-87. – EDN XIZZLG.

5. Григорьева, М. П. Добровольные пожарные формирования в деятельности Международной ассоциации пожарных и спасательных служб / М. П. Григорьева, В. Н. Малиновская, И. С. Фогилев // Волонтерство - ресурсы обучения и воспитания: Материалы VII межвузовского студенческого форума, Москва, 02 декабря 2021 года / Под редакцией Е.С. Кузнецовой, О.В. Кружковой, Т.Н. Соловьевой, В.Н. Малиновской, Р.В. Мироненко. – Москва: Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2021. – С. 58-63. – EDN FTKFKI.

6. Малиновская, В. Н. Об участии пожарной охраны России в международной деятельности / В. Н. Малиновская, Р. В. Мироненко // Социально-экономические аспекты принятия управленческих решений: Материалы четвертого межвузовского научного семинара, Москва, 19 февраля 2020 года. – Москва: Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2020. – С. 138-142. – EDN LVEATE.

7. Сайт CTIF. URL: <https://ctif.org/ctif-international-association-fire-rescue-services> (Дата обращения 4.02.2024).

8. Членство РФ в CTIF приостановлено (petrograd.ru). URL: <https://petrograd.ru/news/2022/8/19/19497?ysclid=ls3ko4qui7179729625> (Дата обращения 4.02.2024).

УДК 614.841  
ББК 30в6

**Максим Валерьевич Фомин**

ФГБУ ВНИИПО МЧС России, Балашиха, Россия (3.5.1@vniipo.ru, SPIN 3896-8905, ID: 953830)

**Геннадий Георгиевич Гойкалов**

ФГБУ ВНИИПО МЧС России, Балашиха, Россия (goikalov.g@yandex.ru, SPIN 2302-5203, ID: 761042)

### **Вопросы пожарной безопасности при выполнении полномочий органами местного самоуправления**

*Аннотация.* Рассмотрены актуальные вопросы в части выполнения органами местного самоуправления полномочий в области пожарной безопасности. Изложены рекомендации по доработке и изменению положений отдельных документов.

*Ключевые слова:* полномочия органов местного самоуправления, пожарная безопасность, совершенствование нормативных правовых актов.

**Maksim V. Fomin**

FGBU VNIIPPO EMERCOM of Russia

**Gennady G. Goykalov**

FGBU VNIIPPO EMERCOM of Russia

### **Fire safety issues in the exercise of powers by local governments**

*Abstract.* Topical issues regarding the implementation of local government authorities in the field of fire safety are considered. Recommendations for the revision and modification of the provisions of individual documents are presented.

*Keywords:* powers of local governments, fire safety, improvement of regulatory legal acts.

Особое место в государственной политике Российской Федерации отводится местному самоуправлению, которое определяется как признаваемая и гарантируемая Конституцией Российской Федерации форма самоорганизации граждан.

Для обеспечения пожарной безопасности на территории Российской Федерации Указом Президента Российской Федерации (от 01.01.2018 г. № 2) утверждены «Основы государственной политики Российской Федерации в области пожарной безопасности на период до 2030 года»<sup>23</sup>.

Вместе с тем, повышение безопасности и благополучия жизни граждан — это базовый приоритет работы органов местного самоуправления. Из опыта практической деятельности известно, что люди, попавшие в беду (пожар, чрезвычайная ситуация) обращаются в органы местного самоуправления.

Необходимо отметить, что в настоящее время в Российской Федерации принято законодательство, направленное на обеспечение пожарной безопасности на территории государства. В частности, в статье 19 Федерального закона «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 № 69-ФЗ определены полномочия органов местного самоуправления в области пожарной безопасности на закрепленной территории. В полномочиях имеются, как организационные, так и технические мероприятия<sup>24</sup>.

Тем не менее, по нашему мнению необходимо продолжить работу по принятию нор-

<sup>23</sup> Указ Президента Российской Федерации от 1 января 2018 г. № 2 «Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области пожарной безопасности на период до 2030 года»;

<sup>24</sup> Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»;

мативных правовых актов федеральными органами исполнительной власти, субъектами Российской Федерации, которые обязывали бы органы местного самоуправления и должностные лица заниматься реализацией полномочий органов местного самоуправления в области пожарной безопасности на закрепленной территории.

В настоящее время действует постановление Правительства Российской Федерации от 17 декабря 2012 г. № 1317 «О мерах по реализации Указа Президента Российской Федерации от 28 апреля 2008 г. № 607 «Об оценке эффективности деятельности органов местного самоуправления муниципальных, городских округов и муниципальных районов»<sup>25</sup>, в котором предметом оценки являются результаты деятельности органов местного самоуправления в девяти сферах от экономического развития до охраны здоровья, образования и социального обслуживания муниципального образования.

По нашему мнению, в перечне отсутствует не менее важный вид деятельности органов местного самоуправления, а именно обеспечение полномочий органов местного самоуправления в области пожарной безопасности. Считаем необходимым в постановление включить раздел «Реализация полномочий органов местного самоуправления в области пожарной безопасности», содержащий перечень полномочий, согласно которому должна организовываться работа по их реализации на территории муниципального образования.

При внесении изменений и дополнений в вышеуказанный нормативный правовой акт, повысит ответственность органов местного самоуправления и должностных лиц за выполнение полномочий органов местного самоуправления в области пожарной безопасности, что в свою очередь, будет способствовать укреплению пожарной безопасности и сокращению количества пожаров, травмированных, погибших людей на подведомственной территории.

Особенно этот вопрос актуален в весенний - летний период, когда сухая растительность и кустарники способствуют распространению огня на населенные пункты при природных пожарах. В данный период года роль органов местного самоуправления в области пожарной безопасности очень востребована и необходима. В частности, в данный период необходимо создание условий для забора воды из источников наружного водоснабжения, расположенных в населенных пунктах и на прилегающих к ним территориях, а также использование приспособленной водопадающей техники для тушения природных пожаров, до прибытия подразделений Государственной противопожарной службы.

Так же, считаем не маловажным, до начала пожароопасного периода исключить возможность перехода природных пожаров на территории населенных пунктов, подверженных угрозе лесных пожаров и других ландшафтных (природных) пожаров, для чего необходимо создать обновленные противопожарные минерализованные полосы шириной не менее 10 метров или иные противопожарные барьеры (препятствия).

Скорейшее решение данного вопроса укрепит пожарную безопасность, как на территории муниципального образования, так и в целом по стране.

В настоящее время проект федерального закона «Об общих принципах организации местного самоуправления в единой системе публичной власти» подготовлен в развитие положений Конституции Российской Федерации о единой системе публичной власти и направлен на совершенствование организации местного самоуправления в Российской Федерации.

В проекте данного федерального закона в статье 32 одним из полномочий органов местного самоуправления по решению вопросов непосредственного обеспечения жизнедеятельности населения, в соответствии с пунктом 19 является - обеспечение первичных мер пожарной безопасности в границах муниципального образования.

Однако, законодатель Федеральным законом № 276-ФЗ<sup>26</sup> внес, изменяя в Федераль-

---

<sup>25</sup> Постановление Правительства Российской Федерации от 17 декабря 2012 г. № 1317 «О мерах по реализации Указа Президента Российской Федерации от 28 апреля 2008 г. № 607 «Об оценке эффективности деятельности органов местного самоуправления муниципальных, городских округов и муниципальных районов»;

<sup>26</sup> Федеральный закон от 1 июля 2021 г. № 276-ФЗ «О внесении изменений в градостроительный кодекс российской федерации и отдельные законодательные акты российской федерации»;

ный закон № 123-ФЗ<sup>27</sup> (далее – Технический регламент), в результате чего статья 63 с 1 марта прошлого года утратила свою силу.

Считаем, что действовавшая статья 63 Технического регламента создавала необходимую нормативно - правовую базу, направленную на обеспечение пожарной безопасности на подведомственной территории органов местного самоуправления.

Вместе с тем, постановлением Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 №1479 утверждены Правила противопожарного режима в Российской Федерации<sup>28</sup> (далее - Правила). Правила содержит требования пожарной безопасности, устанавливающие правила поведения людей, порядок организации производства и (или) содержания территорий, зданий, сооружений, помещений организаций и других объектов защиты в целях обеспечения пожарной безопасности. То есть указанный нормативный правовой акт содержит обязательные требования пожарной безопасности в процессе жизнедеятельности того или иного объекта, и отсутствие на объекте предпосылок для потенциальной аварийной ситуации, связанной с пожарами и гибелью людей, напрямую зависит от полного выполнения требований Правил.

Необходимо отметить, что в разделе II «Территории поселений и населенных пунктов» Правил изложены противопожарные требования, где некоторые пункты мероприятий идентичны требованиям первичных мер пожарной безопасности.

Предлагаем, по аналогии пункта 75 Правил, недостающий перечень «первичных мер пожарной безопасности» исключенный из Технического регламента включить в раздел II «Территории поселений и населенных пунктов» или разработать, отдельный раздел в Правилах.

Считаем, что решение данного вопроса будет обязывать органы местного самоуправления принимать активное участие в предупреждении, ликвидации пожаров и чрезвычайных ситуаций.

Как уже отмечалось ранее в работах [1] и [2], будет своевременным рассмотреть вопрос о подготовки методических рекомендаций (разъяснений) для органов местного самоуправления по реализации полномочий органов местного самоуправления в области пожарной безопасности.

Не менее важным, и не решенным вопросом остается, разработка методики по определению объема финансовых затрат по обеспечению полномочий органов местного самоуправления в области пожарной безопасности на одного жителя муниципального образования в год.

Считаем, что при разработке методики необходимо учитывать:

- общее количество пожаров, ущерб от них, число погибших, травмированных людей, уничтоженных огнем строений, а также социально-экономические, природно-климатические и географические условия муниципального района;

- наличие зданий пожарных депо, в которых организовано несение дежурств пожарных подразделений на территории населенных пунктов при условии, что нормативное время прибытия первого подразделения к месту вызова в городских населенных пунктах составляет - 10 минут, а в сельских населенных пунктах - 20 минут;

- нормативное количество личного состава пожарной охраны, пожарной техники, соответствующие нормативным правовым актам, нормативным документам по пожарной безопасности;

- надлежащее техническое содержание (в любое время года) дорог, проездов и подъездов к зданиям, сооружениям, строениям и наружным установкам, открытым складам, наружным пожарным лестницам, пожарным гидрантам, резервуарам, естественным и искусственным водоемам наружного противопожарного водоснабжения;

---

<sup>27</sup> Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;

<sup>28</sup> Постановление Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. № 1479 «О противопожарном режиме».

- нормативное количество источников наружного противопожарного водоснабжения на территории населенных пунктов, соответствующего нормативным правовым актам и нормативным документам по пожарной безопасности.

Разработанный проект нового федерального закона «Об общих принципах организации местного самоуправления в единой системе публичной власти» направлен на совершенствование организации местного самоуправления в Российской Федерации. В связи с этим, считаем, что необходимо, вопросы пожарной безопасности отразить в проекте данного закона.

#### **Список источников**

2. Гойкалов Г.Г., Фомин М.В. Выполнение первичных мер пожарной безопасности, условие обеспечения пожарной безопасности муниципального образования. Сборник материалов IX Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию образования гражданской обороны. Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов. Иваново, 2022. С. 86-91.

3. Гойкалов Г.Г., Орлова М.В. Рекомендации по реализации требований первичных мер пожарной безопасности, возложенных на органы местного самоуправления. Сетевой научный журнал. Актуальные вопросы пожарной безопасности. 2020 № 4 (6). С. 33-41.

**Максим Владимирович Сибиряков**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (m.sibiryakov@academygps.ru, SPIN 9001-8247, ID: 1014698)

**Данил Владимирович Хрущев**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия

**Порядок обработки сообщений о пожарах и происшествиях экстренными оперативными службами на территории г. Москвы**

**Аннотация.** В статье проводится рассматривается ряд проблем, связанных с неравномерным распределением нагрузки между подразделениями пожарной охраны в местных пожарно-спасательных гарнизонах. Проведен анализ статистики реагирования пожарно-спасательных подразделений местного пожарно-спасательного гарнизона. Проведен анализ существующих методологических подходов к оценке пожарной опасности и пожарных рисков административно-территориальных единиц (интегральный социально-экономический показатель пожарного риска), разработан интегральный показатель загруженности подразделений пожарной охраны, позволяющий определить уровни загруженности пожарно-спасательных частей. Проведена оценка распределения интегрального показателя загруженности подразделений по подразделениям пожарной охраны Уфимского пожарно-спасательного гарнизона. Представлен Алгоритм распределения нагрузки подразделений пожарной охраны в местном пожарно-спасательном гарнизоне.

**Ключевые слова:** пожарно-спасательный гарнизон, пожар, интегральный показатель, газодымозащитник, расписание выезда

**Maksim V. Sibiryakov**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

**Danil V. Hrushev**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

В соответствии с Положением о пожарно-спасательных гарнизонах, утвержденного приказом МЧС России от 25.10.2017 № 467, гарнизоны подразделяются на территориальные и местные. Местные гарнизоны входят в состав территориального гарнизона.

В территориальный гарнизон объединяются подразделения, расположенные на территории одного субъекта Российской Федерации.

В местные гарнизоны объединяются подразделения, расположенные на территориях городского или сельского поселения, одного или нескольких граничащих между собой муниципальных районов, городских округов и внутригородских территорий городов федерального значения.

На сегодняшний день в пожарно-спасательных гарнизонах существует ряд проблем, связанных с неравномерным распределением нагрузки между подразделениями пожарной охраны в местных пожарно-спасательных гарнизонах.

Актуальность проблемы обусловлена следующими факторами:

Рост численности населения городов. С увеличением численности населения городов возрастает и пожарная нагрузка. Это связано с тем, что в городах неравномерно увеличивается количество зданий и сооружений, а также количество проживающих людей, которые могут стать жертвами пожара.

Рост высотности зданий и сооружений. В современных городах все больше строятся высотных зданий и сооружений. Такие здания представляют собой повышенную пожарную

опасность. В случае пожара, проведение боевых действий по тушению, в том числе спасение людей в них является более сложной и трудоемкой задачей.

Неравномерное распределение подразделений пожарной охраны по территории. В современных городах подразделения пожарной охраны располагаются неравномерно. В некоторых районах города может быть сосредоточено большое количество зданий и сооружений, а в других районах - меньше. Это приводит к тому, что подразделения пожарной охраны, которые находятся в районах с высокой пожарной нагрузкой, становятся более загруженными.

С учетом этих факторов становится очевидно, что назрел вопрос оценки загруженности реагирующих пожарно-спасательных подразделений, следовательно, определения критериев и создания алгоритма оценки загруженности и перераспределения либо нагрузки, либо сил и средств между подразделениями, а в перспективе видится необходимым определение максимально допустимой нагрузки на реагирующее подразделение.

В подтверждении вышесказанного на Рисунке 1 приведена диаграмма распределения количества потушенных пожаров каждым подразделением подразделений пожарной охраны Уфимского пожарно-спасательного гарнизона:

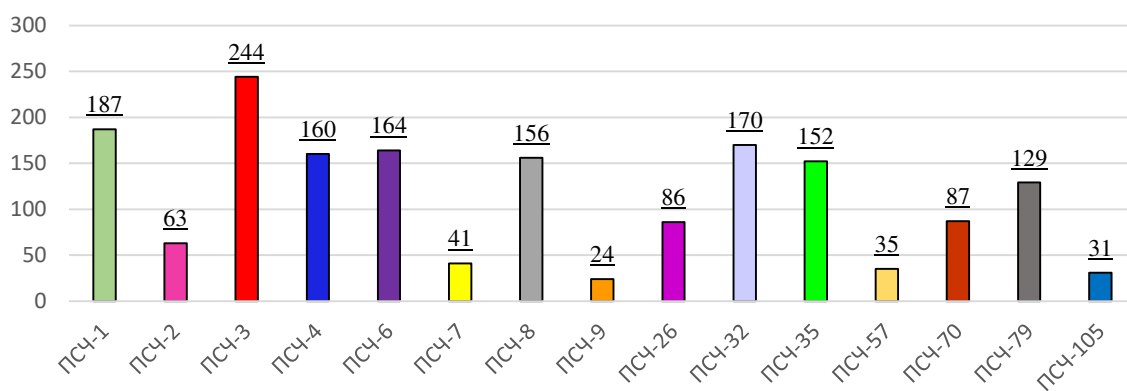


Рисунок 1 - Распределение количества пожаров, потушенных в УМПСГ в 2022 году

Данная диаграмма показывает, что разница в количестве потушенных пожаров между пожарно-спасательными частями может достигать до 1000% (или более чем в 10 раз), также, например, разница между 1 ПСЧ и 2 ПСЧ составляет 66 %, при этом, данные подразделения являются соседними на территории Уфимского местного пожарно-спасательного гарнизона.

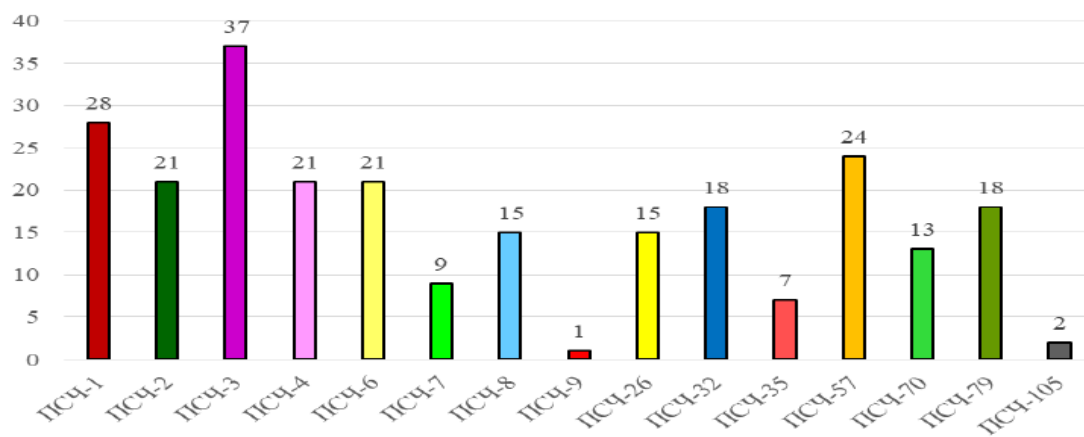


Рисунок 2 -Количество потушенных пожаров с использованием СИЗОД

Загруженность подразделения пожарной охраны можно оценить с помощью показателя, показывающего количество потушенных пожаров с использованием СИЗОД. Этот пока-



затель отражает, насколько часто пожарные вынуждены работать в непригодной для дыхания среде, что является один из условий наиболее сложного тушения пожара.

График изображённый на рисунке 4 показывает общее время, затраченное на проведение боевых действий по тушению пожара. Можно сделать вывод, что если одна ПСЧ тушит в основном сложные пожары (такие как в высотных зданиях, подземных сооружениях и др.), то ее время тушения будет больше, чем у ПСЧ, которая тушит в основном пожары в жилых домах или автомобилях. Дополнительно можно сделать вывод о количестве сил и средств, находящихся в боевом расчете у подразделения. Если в боевом расчете находится больше газодымозащитников, то появляется возможность тушить пожары оперативнее и эффективнее.

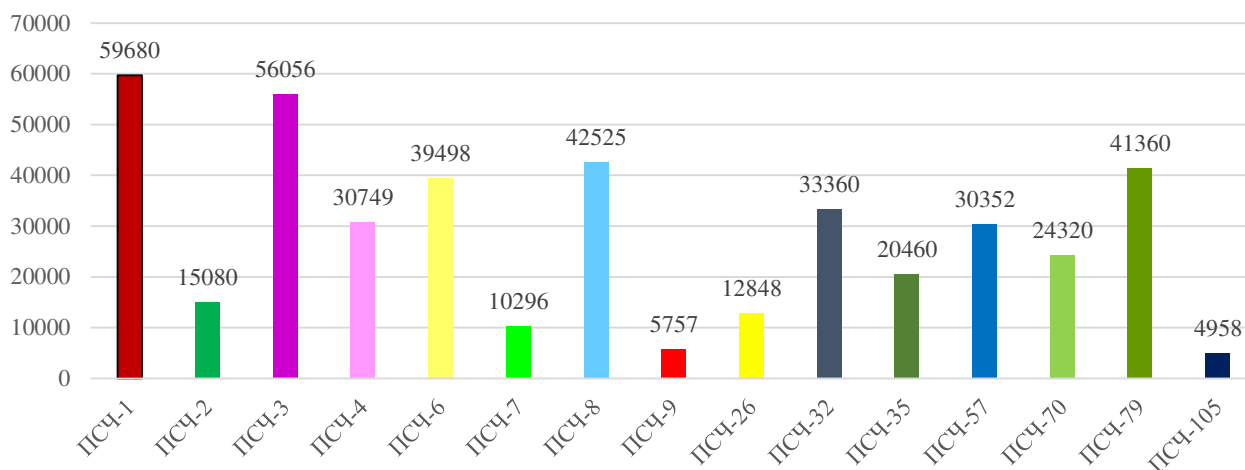


Рисунок 3 - Суммарное время тушения всех пожаров в 2022 году, мин

Очевидно, что в современных городах с неравномерной плотностью населения и пожарной нагрузкой у начальника местного пожарно-спасательного гарнизона возникает вопрос о перераспределении сил и средств с целью равномерного распределения нагрузки между пожарно-спасательными подразделениями.

В результате анализа существующих методологических подходов к оценке пожарной опасности и пожарных рисков административно-территориальных единиц (интегральный социально-экономический показатель пожарного риска) [2], разработан интегральный показатель загруженности подразделений пожарной охраны, позволяющий определить уровни загруженности пожарно-спасательных частей, который учитывает:

- показатель количества выездов на тушение пожара за единицу времени;
- показатель количества потушенных пожаров с использованием СИЗОД;
- показатель времени, затраченного пожарно-спасательной частью на проведение боевых действий по тушению пожара за единицу времени.

Интегральный показатель загруженности подразделений пожарной охраны позволяет оценить нагрузку на каждое подразделение пожарной охраны. На основе этого показателя был разработан Алгоритм перераспределения нагрузки между подразделениями пожарной охраны в местном пожарно-спасательном гарнизоне (Рисунок 6). Который позволяет определить, какие подразделения нуждаются в усилении, а какие можно задействовать для защиты дополнительной территории или использовать как своего рода донор сил и средств.

Таблица 1. Уровни загруженности пожарно-спасательных частей по интегральному показателю загруженности подразделения

Численное значение	Уровень загруженности
(0,75;1]	Особо высокий
(0,5;0,75]	Высокий
(0,25;0,5]	Средний показатель
[0;0,25]	Низкий

По результатам расчета видим (рисунок 5), что в 2022 г. исключительно высокий уровень загруженности подразделения наблюдался в 3 ПСЧ и 1 ПСЧ, высокий уровень загруженности в 4 ПСЧ, 8 ПСЧ, 57 ПСЧ, 6 ПСЧ, 79 ПСЧ и 32 ПСЧ, средний уровень – 2 ПСЧ, 70 ПСЧ, 7 ПСЧ, 26 ПСЧ, 35 ПСЧ. Низкие значения показателя загруженности подразделений отмечены в 105 ПСЧ, 9 ПСЧ.

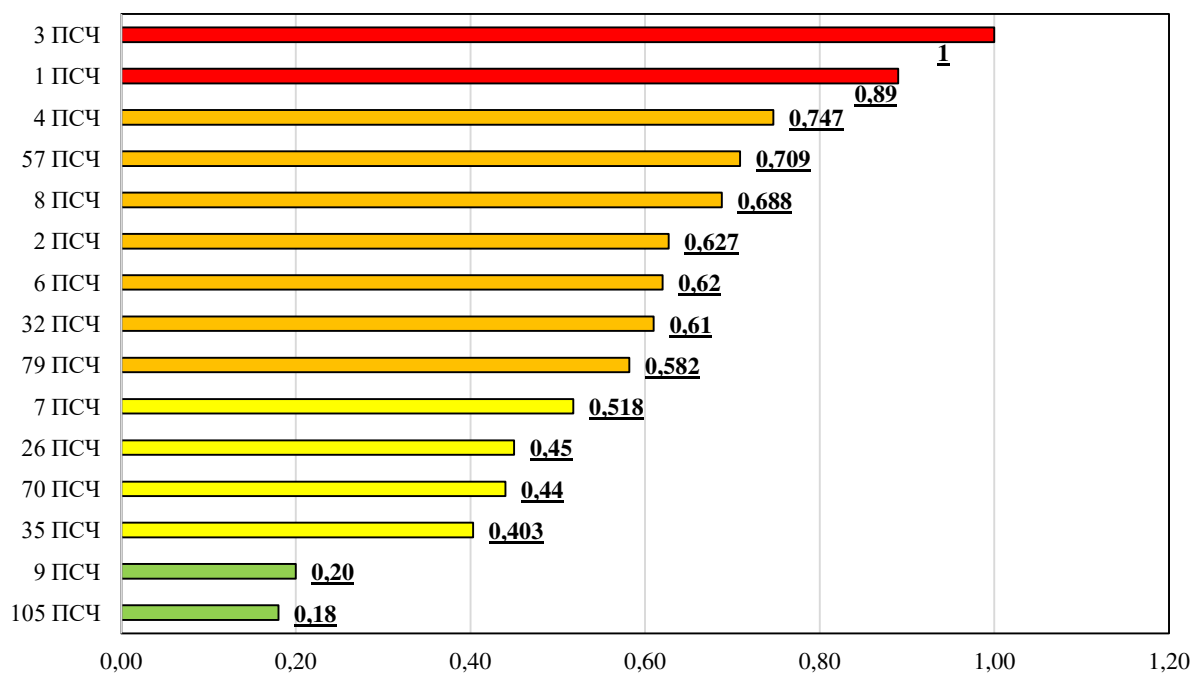


Рисунок 4 - График распределения Уфимского пожарно-спасательного гарнизона в порядке их убывания по интегральному показателю загруженности подразделений в 2022 году

В качестве примера, можно привести ситуацию, когда в одном районе города проживает большое количество людей и расположены высотные здания. В этом случае подразделения пожарной охраны, которые находятся в этом районе, будут более загружены, чем подразделения пожарной охраны, которые находятся в других районах города. Для выравнивания нагрузки на эти подразделения можно перераспределить силы и средства из других районов города.



Эффективность данного алгоритма еще предстоит доказать, однако он имеет потенциал для улучшения организации деятельности пожарной охраны. Разработанный алгоритм может быть использован не только для ГО г. Уфа, но и для других местных пожарно-спасательных гарнизонов.

Перспективным развитием интегрального показателя загруженности подразделений видится расширение анализируемых параметров, а также научное обоснование весовых коэффициентов для выбранных параметров.

По результатам определения интегрального показателя загруженности в Уфимском пожарно-спасательном гарнизоне началась апробация вышеуказанного Алгоритма, после чего проведено перераспределение районов выезда ряда подразделений.

#### **Список источников**

1. Приказ МЧС России № 467 Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах.

2. Присяжнюк Н.Л., Малько В.А. Интегральный социально-экономический показатель пожарного риска и методика его оценки // Технологии техносферной безопасности. – 2018. – №. 3. – С. 47-54.

УДК 614.849  
ББК 68.9

**Эльнур Эльчинович Шарифов**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (elnur200319@gmail.com)

**Константин Юрьевич Кириченко**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (Konstantin.01@mail.ru, SPIN: 8762-4815, ID: 769330)

**Сергей Геннадьевич Андросенко**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (green01sa@yandex.ru, SPIN 9306-8680, ID: 764226)

### **Прикрытие подразделениями пожарной охраны населенных пунктов и населения Приволжского федерального округа**

*Аннотация.* В статье обозначена актуальность вопроса по прикрытию населенных пунктов и населения Российской Федерации на примере второго по численности населения федерального округа, Приволжского федерального округа. Даны определения основным понятиям, необходимым для рассмотрения вопроса. Проведен анализ статистических данных по созданным на территории федерального округа территориальных и местных пожарно-спасательных гарнизонов, рассмотрена деятельность видов подразделений пожарной охраны по прикрытию населения и населенных пунктов.

*Ключевые слова:* пожарная охрана,крытие территорий и населения, пожарно-спасательный гарнизон, виды пожарной охраны, пожарная и техносферная безопасность

**Elnur Elchinovich Sharifov**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia (elnur200319@gmail.com)

**Konstantin Yuryevich Kirichenko**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia (Konstantin.01@mail.ru, SPIN: 8762-4815, ID: 769330)

**Sergey G. Androsenko**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

### **Protection by fire departments of settlements and the population of the Volga Federal District**

*Abstract.* The article highlights the relevance of the issue of covering the territories and population of the Russian Federation on the example of the second largest subject, the Volga Federal District. The definitions of the basic concepts that are necessary for consideration of the topic are given. The analysis of statistics on territorial and local fire and rescue garrisons established on the territory of the subject is carried out, the responsibilities of types of fire departments to support the population and settlements are considered.

*Keywords:* fire protection, protection of territories and population, fire and rescue garrison, types of fire protection, fire and technosphere safety

Одной из актуальных проблем как для государства, так и для пожарной охраны в настоящее время является вопрос прикрытия подразделениями пожарной охраны населенных пунктов и населения нашей необъятной страны. Так, для рассмотрения данного вопроса был выбран Приволжский федеральный округ. Значимость обеспечения его защищенности заключается в следующих причинах:

1. Крупные промышленные объекты. Приволжский федеральный округ включает в себя множество крупных промышленных предприятий, где возможно возникновение серьезных пожаров. Пожарные подразделения должны обеспечивать надлежащий уровень безопасности на этих объектах.

2. Разнообразные климатические условия. В Приволжском федеральном округе смена климатических условий от жаркого лета до суровой зимы требует специфического подхода к пожарной безопасности.

3. Обширная территория и разнообразные объекты. Открытые пространства, леса, промышленные зоны, а также множество населенных пунктов – все это требует грамотного планирования и организации пожарной защиты.

4. Повышенный риск чрезвычайных ситуаций. Учитывая важность Приволжского федерального округа в экономике России, важно иметь эффективную систему предотвращения и тушения пожаров для минимизации рисков чрезвычайных ситуаций.

Обеспечение высокого уровня прикрытия подразделениями пожарной охраны в Приволжском федеральном округе позволяет эффективно предотвращать пожары, быстро реагировать на возникшие ЧС и минимизировать потери как в человеческих жизнях, так и в экономике региона.

Для рассмотрения данного вопроса следует обратиться к основным определениям:

Гарнизон пожарной охраны – совокупность дислоцированных на определенной территории органов управления, подразделений пожарной охраны, научно-исследовательских, пожарно-технических учреждений и учебных заведений, иных, предназначенных для тушения пожаров, противопожарных формирований независимо от их ведомственной принадлежности и форм собственности.

Гарнизоны подразделяются на территориальные и местные. Местные гарнизоны входят в состав территориального гарнизона.

В территориальный гарнизон объединяются подразделения, расположенные на территории одного субъекта Российской Федерации.

В местные гарнизоны объединяются подразделения, расположенные на территориях городского или сельского поселения, одного или нескольких граничащих между собой муниципальных районов, городских округов и внутригородских территорий городов федерального значения.

В рассматриваемом федеральном округе организовано 14 территориальных пожарно-спасательных гарнизонов, на территориях 6 республик, 7 областей и 1 края, в состав которых в общей сложности входит 239 местных пожарно-спасательных гарнизонов, их распределение представлено в сводной таблице:

Таблица 1 – Количество местных пожарно-спасательных гарнизонов входящих в состав территориальных пожарно-спасательных гарнизонов ПФО

Наименование главного управления	количество МПСГ
ГУ МЧС России по Кировской области	40
ГУ МЧС России по Нижегородской области	51
ГУ МЧС России по Оренбургской области	3
ГУ МЧС России по Пензенской области	5
ГУ МЧС России по Пермскому краю	9
ГУ МЧС России по Республике Башкортостан	11
ГУ МЧС России по Республике Марий Эл	5
ГУ МЧС России по Республике Мордовия	23
ГУ МЧС России по Республике Татарстан	44
ГУ МЧС России по Самарской области	5
ГУ МЧС России по Саратовской области	7

Наименование главного управления	количество МПСГ
ГУ МЧС России по Удмуртской Республике	10
ГУ МЧС России по Ульяновской области	13
ГУ МЧС России по Чувашской Республике	13

Обратим внимание на то, что характер охраняемых территорий и объектов может быть совершенно различен. Ввиду этого пожарная охрана подразделяется на следующие виды: государственная противопожарная служба, которая состоит из федеральной противопожарной службы и противопожарной службы субъектов Российской Федерации, муниципальная пожарная охрана, ведомственная пожарная охрана, частная пожарная охрана, добровольная пожарная охрана.

Рассматривая тему статьи следует дать определение понятия «прикрытие». Прикрытие - это комплекс мер и средств, направленных на создание обороны от возможного распространения пожара на определенной территории или объекте, проведение превентивных мероприятий по предупреждению возникновения пожаров.

Согласно полученным сведениям по прикрытию населенных пунктов и населения подразделениям территориального пожарно-спасательного гарнизона Приволжского федерального округа по состоянию на 2023 год, возможно сформировать следующую таблицу и диаграмму по статистическим данным:

Таблица 2 – Статистические данные прикрытию населенных пунктов и населения ПФО

всего населенных пунктов	всего проживает в них населения	из них:			
		прикрыто		вне зоны прикрытия	
		населенных пунктов	населения	населенных пунктов	населения
		кол-во	кол-во	кол-во	кол-во
34 184,00	29 165 957,00	32 806,00	28 775 062,00	1 378,00	390 895,00



Рисунок 1 – Прикрытие по количеству населенных пунктов

Диаграмма демонстрирует, что рассматриваемая территория федерального округа покрыта практически полностью, за исключением 4 % от всего количества населенных пунктов. Отметим, что такое покрытие является весьма эффективным, поскольку охватывает практически всю территорию, за исключением небольшой доли. Дальнейшие шаги могут

включать в себя изучение причин неохваченности указанных 4 % населенных пунктов и разработку мер по улучшению покрытия данной части территории пожарной охраной.

Также необходимо понимать, что в границах одного субъекта могут находиться объекты, находящиеся в распоряжении различных силовых структур, ведомств Российской Федерации, на территории которых формируются подразделения ведомственной пожарной охраны. Вдобавок существуют различные объекты, для которых могут создаваться подразделения частной пожарной охраны.

По этому принципу на территории второго по численности населения федерального округа Российской Федерации, сформированы подразделения всех видов пожарной охраны, которые прикрывают 96% всех населенных пунктов.

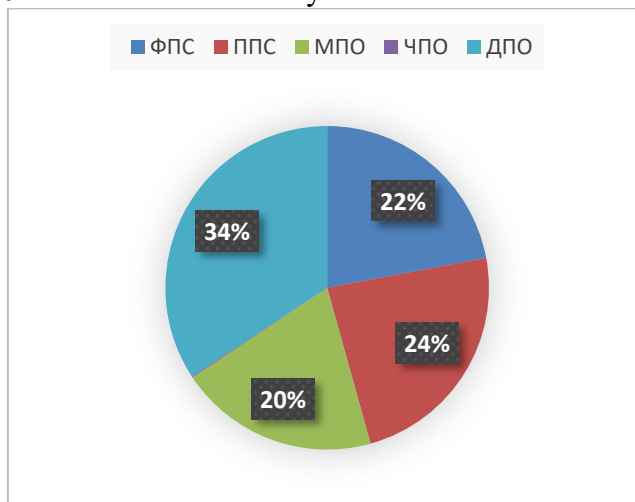


Рисунок 2 – Прикрытие видами пожарной охраны количеству населенным пунктам

Данные представленной диаграммы свидетельствуют о том, что наибольшее число населенных пунктов в Приволжском федеральном округе прикрито подразделениями Добровольной пожарной охраны. Из этого может следовать то, что в округе расположено значительное количество малых населенных пунктов, отдаленных от областных центров. Их защитой занимается государственная противопожарная служба, минимизируя количество территорий не прикритых пожарной охраны. Также из представленных данных, мы наблюдаем, что подразделениями частной пожарной охраны прикрито менее 1% населенных пунктов, а именно 38 из 32 806, объясняется это тем, что в основные задачи этого вида пожарной охраны не входят обязанности по прикритию населенных пунктов и населения в целом.

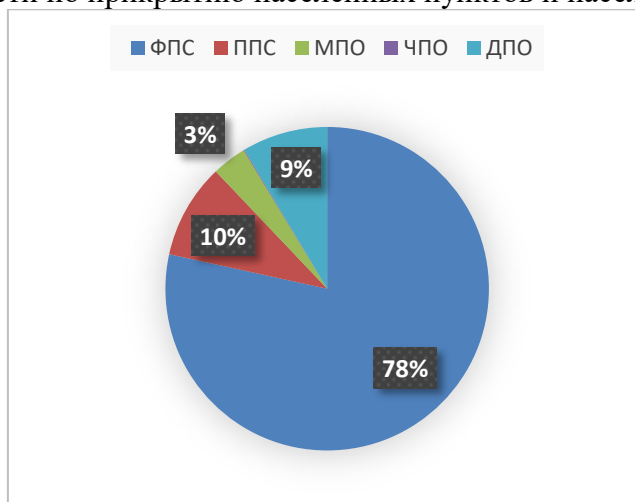


Рисунок 3 – Прикрытие видами пожарной охраны по количеству населения



Данные приведенной диаграммы указывают на то, что большая часть населения (78%), проживающего на территории Приволжского федерального округа прикрывается силами подразделений федеральной противопожарной службы, отличительной чертой которой является, организация разработки и реализация государственных мер направленных на предотвращение пожаров, повышение эффективности противопожарной защиты населенных пунктов и предприятий, организаций, учреждений.

В результате изучения был получен материал, анализ которого позволяет заключить, что состояние защищенности рассматриваемого федерального округа Российской Федерации, находится на высоком уровне, что обеспечивается за счет разностороннего подхода государственной политики к вопросу защиты населения на территории страны, примером того являются сформированные гарнизоны и подразделения всех видов пожарной охраны. Наличие, расположение, слаженное взаимодействие и координация структур играют ключевую роль в обеспечении защиты жизни и имущества граждан, а также в минимизации возможных чрезвычайных ситуаций. Следует также отметить, что для улучшения работы подразделений пожарной охраны необходима постоянная целенаправленная работа по развитию профессионализма личного состава.

#### **Список источников**

1. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46141804>
2. <http://lib.secuteck.ru/articles2/firesec/protivopozharnoe-prikrytie-obektov-i-naselennyh-punktov-v-tyumenskoj-oblasti-na-100>
3. Ищенко А. Д., Андросенко С. Г., Кириченко К. Ю. Предложения по нормированию численности специализированных пожарно-спасательных частей ФПС ГПС МЧС России / Технологии техносферной безопасности. 2023. Вып. 2 (100). С. 37-48.
4. Ищенко А.Д., Кириченко К.Ю., Киселев Д.В. Специализированные подразделения пожарной охраны / Материалы VIII Международной научно-практической конференции Пожаротушение: проблемы, технологии, инновации. М.: Академия ГПС МЧС России, 2022. Часть № 2. – С. 154 – 161.

## Содержание

### Секция 3

#### Средства пожаротушения.

##### Подтверждение соответствия требованиям пожарной безопасности

<i>Бармин Д. И., Серенков А. С., Федотов И. О., Лебедев А. Н.</i> Использование средств защиты органов дыхания при тушении природных пожаров.....	4
<i>Белокобыльский А. В., Кохонович А. Н., Варламкина А. Н., Аксютин П. Г., Шишков М. В.</i> Международное сотрудничество в области пожарной безопасности .....	6
<i>Новикова А. В., Мазуренко А. Ю., Григорьева Е. В., Панфилова Е. М., Катаргин А. Н.</i> О необходимости взаимодействия технических комитетов по стандартизации, работающих в смежных областях .....	11
<i>Гладченко В. Я., Ольховский И. А.</i> Система автоматического пожаротушения пассажирского транспорта тонкораспыленной водой. Обоснование параметров .....	15
<i>Гусев И. А., Катело В. П.</i> Обоснование технических требований к автомобилю пенного тушения, предназначенному для тушения пожаров на объектах транспортировки и хранения нефтепродуктов на территории ДНР .....	21
<i>Гусев И. А., Демши А. В.</i> Обоснование применения робототехнических средств при тушении пожаров на объектах хранения взрывоопасных предметов .....	27
<i>Двоенко О. В., Ольховский И. А., Иванов М. В., Иощенко Д. А., Дмитриев А. Ю.</i> Автоматизация документооборота органов сертификации пожарно-технической продукции .....	32
<i>Халиков Р. В., Осман Д. В., Ковалёв А. В., Сасиков О. О.</i> Разработка образцов пожарной техники для тушения пожаров в современных условиях .....	37
<i>Двоенко О. В., Кучмасов Д. А., Дмитриев А. Ю.</i> Обоснование необходимости разработки методики испытаний литий-ионных аккумуляторных батарей на пожаробезопасность.....	41
<i>Захаров А. И.</i> Анализ конструкции гусеничной техники.....	45
<i>Климовцов В. М.</i> Технические средства предотвращения ландшафтных пожаров тростниковой и камышевой растительности.....	50
<i>Смирнов А. В., Сулименко В. А., Королев С. Н., Новиков И. Н., Серенков А. С.</i> Перспективы развития комбинированных составов пожаротушения .....	54
<i>Краснов А. А., Двоенко О. В.</i> Особенности использования мелкодисперсных струй для пожаротушения .....	60
<i>Кулешов М. С., Королев С. Н., Злобнов П. В., Королева Н. В., Климовцова Ян. О.</i> Аттестация испытательного оборудования, применяемого при оценке соответствия пожарного оборудования .....	63

<i>Кучмасов Д. А., Двоенко О. В.</i> Особенности эксплуатации литий-ионных аккумуляторных батарей .....	67
<i>Кучмасов Д. А., Двоенко О. В.</i> Базовые правила при транспортировке автомобилей с поврежденными литий-ионными аккумуляторными батареями .....	71
<i>Лебедев А. Н., Меженов В. А., Кулешов М. С.</i> Влияние площади поперечного сечения запорной арматуры на пропускную способность при регулировании производительности пожарных насосов способом дросселирования .....	75
<i>Меженов В. А., Ольховский И. А., Иощенко Д. А., Бармин Д. И., Лебедев А. Н.</i> Метод нахождения очага пожара роботизированной установкой пожаротушения базирующейся на ствольной пожарной технике.....	81
<i>Овсянников Н. А., Двоенко О. В.</i> Современные требования к инженеру пожарной безопасности .....	87
<i>Пеньков И. А.</i> Обеспечение технологии тушения пожаров на объектах топливно-энергетического комплекса за счёт применения мобильных робототехнических средств .....	90
<i>Пятак Н. Н., Данилов М. М., Денисов А. Н.</i> К вопросу обеспечения пожарной безопасности на полевых аэродромах.....	96
<i>Ромах А. Н., Кириченко К. Ю.</i> Поддержка управления временными аварийно-спасательными формированиями главного управления МЧС России по Республики Алтай при реагировании на чрезвычайные ситуации.....	100
<i>Рубцов Д. Н., Мельдер Е. В., Шатилов Р. А.</i> Проблема нерационального использования воды при орошении нефтяных резервуаров при пожаре.....	103
<i>Долговидов А. В., Рузанова О. И.</i> Разработка нормативной базы в области испытаний автоматических установок пожаротушения для транспортных средств .....	107
<i>Савонина А. В., Аристархов В. А.</i> Алгоритмизация технологического процесса эксплуатации пожарных напорных рукавов в пожарно-спасательных подразделениях .....	112
<i>Ахриев А. М., Талировский К. С., Саратов Д. Н.</i> Применение активных систем пожаротушения для снижения пожарной опасности многоэтажных зданий из деревянных конструкций .....	117
<i>Серенков А. С., Иощенко Д. А., Бармин Д. И., Королев С. Н., Меженов В. А.</i> Особенности подтверждения соответствия огнетушителей специального назначения .....	123
<i>Смирнов А. В., Новиков И. Н., Погодин А. А., Королева В. В., Серенков А. С.</i> Особенности сертификации технических средств оповещения населения .....	127
<i>Смирнов А. В., Новиков И. Н., Погодин А. А., Королева В. В., Иощенко Д. А.</i> Особенности монтажа, технического обслуживания и ремонта систем передачи извещений о пожаре .....	132
<i>Смирнов А. В., Новиков И. Н., Погодин А. А., Королева В. В., Иощенко Д. А.</i> Особенности разработки и использования модуля по ремонту, обслуживанию и транспортировке беспилотных воздушных судов .....	137

<i>Сорокоумов В. П.</i>	
Некоторые аспекты эксплуатации пожарных автомобилей с превышенным сроком службы.....	141
<i>Стрельцов О. В., Кондашов А. А., Бобринев Е. В., Удавцова Е. Ю., Маторина О. С.</i>	
Статистика расхода воды при тушении пожаров на объектах промышленности в различных отраслях производства.....	144
<i>Федотов И. О., Меженев В. А., Лебедев А. Н., Кулешов М. С., Королев С. Н.</i>	
Исследование стандартов и нормативных документов, устанавливающих требования к генераторам пены .....	149
<i>Халиков Р. В., Осман Д. В., Ковалёв А. В., Сасиков О. О.</i>	
Разработка образцов пожарной техники для тушения пожаров в современных условиях.....	154
<i>Хиль Е. И., Ольховский И. А., Титков В. А., Тюренков В. А.</i>	
Применение мобильных средств пожаротушения при тушении пожаров в гостиничных комплексах.....	158
<i>Членов А. Н.</i>	
Генераторы импульсов для устройств пожарной автоматики.....	163
<i>Швецов А. Э., Двоенко О. В.</i>	
Использование интерактивных технологий для изучения пожарной и аварийно-спасательной техники.....	167
<i>Двоенко О. В., Щербаков Н. А.</i>	
Обзор способов водяного пожаротушения.....	173
<i>Климовцов В. М.</i>	
Мотовездеходы в тушении ландшафтных пожаров .....	176

#### Секция 4

##### Организация деятельности пожарной охраны

<i>Фогилев И. С., Чан Дык Чунг, Андросенко С. Г.</i>	
К вопросу организации противопожарного водоснабжения во Вьетнаме.....	181
<i>Фогилев И. С., Андросенко С. Г., Абрамов В. М.</i>	
О подготовке специалистов в области пожарной безопасности и чрезвычайных ситуаций в Академии гражданской обороны Сингапура.....	189
<i>Фогилев И. С., Чан Дык Чунг, Андросенко С. Г.</i>	
Об особенностях подготовки пожарных и спасателей в институте пожарной безопасности Вьетнама .....	196
<i>Беляков А. М., Кириченко К. Ю., Ищенко А. Д.</i>	
Выполнение штатными должностными лицами пожарно-спасательного гарнизона нештатных функций.....	201
<i>Бондаренко М. В.</i>	
К вопросу об упражнениях по профессиональной подготовке .....	204
<i>Гойкалов Г. Г., Фомин М. В.</i>	
План эвакуации как основополагающее при обеспечении безопасности людей на объекте.....	209
<i>Ежов А. А., Кириченко К. Ю., Андросенко С. Г.</i>	
Анализ данных о личном составе пожарной охраны по Федеральным округам.....	212
<i>Елагина Г. В.</i>	
Героизм как фактор становления пожарного дела в России .....	215

<i>Баканов М. О., Семенов А. Д., Катин Д. С., Захаров Д. Ю.</i>	
Практика применения многофункционального тренажерного комплекса подготовки пожарных и спасателей для совершенствования профессиональных навыков личного состава .....	219
<i>Мироненко Р. В., Краснов А. А., Кустышев И. Н., Меркушкина Т. Г.</i>	
Затраты на содержание пожарной охраны разных стран.....	224
<i>Краснов А. А., Соковнин А. И.</i>	
Вопрос прикрытия населенных пунктов субъекта подразделениями пожарной охраны на примере Республики Марий Эл .....	228
<i>Логонов В. В., Мухамадиев Н. А., Родин С. А.</i>	
Вопросы определения организационной структуры и штатной численности подразделений МЧС России, оснащаемых беспилотными летательными аппаратами.....	232
<i>Молодоженцев П. В., Андросенко С. Г.</i>	
Изучение действий пожарных подразделений при возникновении пожара на объекте энергетики.....	236
<i>Нгуен Вьонг Ань, Май Дань Зянг</i>	
Обучение многослойной нейронной сети для прогнозирования пожарных ситуаций в Социалистической Республике Вьетнам .....	240
<i>Нгуен Минь Тан</i>	
Рекомендации и предложения по совершенствованию нормативно-правовых документов по организации осуществления государственного управления по пожарной безопасности и пожаротушению для больниц Вьетнама.....	245
<i>Нгуен Минь Тан</i>	
Пропаганда и распространение закона о пожарной безопасности для больниц в соответствии с функциями пожарной охраны Вьетнама .....	251
<i>Потахов А. В., Ищенко А. Д.</i>	
К вопросу организации тушения пожаров подразделениями пожарной охраны при проведении мероприятий федерального уровня с массовым сосредоточением людей .....	256
<i>Сафонов И. А., Кириченко К. Ю.</i>	
Боевая подготовка личного состава дежурных караулов пожарно-спасательных частей .....	259
<i>Сибиряков М. В., Волков Г. М.</i>	
Анализ укомплектованности пожарно-спасательных частей газодымозащитниками Главного Управления МЧС России по г. Москве.....	262
<i>Сибиряков М. В., Перова К. А., Ширяева И. Н.</i>	
Порядок обработки сообщений о пожарах и происшествиях экстренными оперативными службами на территории г. Москвы .....	267
<i>Соковнин А. И., Мыльников Р. Ю., Блинов Д. Л.</i>	
Поддержка управления функционирования пожарно-спасательного отряда Республики Саха (Якутия) в период привлечения аэромобильной группировки .....	271
<i>Увалиев Д. С.</i>	
Привлечение пожарно-спасательных гарнизонов на пожары по повышенным рангам .....	274
<i>Стрельцов О. В., Кондашов А. А., Бобринев Е. В., Удацова Е. Ю., Шавырина Т. А.</i>	
Оперативная деятельность пожарной охраны по тушению пожаров на объектах промышленности в различных отраслях производства.....	280

<i>Фирсов А. Г., Загуменнова М. В., Малёмина Е. Н.</i>	
Создание альтернативной организации «Международной ассоциации противопожарных и спасательных служб» (КТИФ) .....	285
<i>Фомин М. В., Гойкалов Г. Г.</i>	
Вопросы пожарной безопасности при выполнении полномочий органами местного самоуправления .....	290
<i>Сибиряков М. В., Хрущев Д. В.</i>	
Порядок обработки сообщений о пожарах и происшествиях экстренными оперативными службами на территории г. Москвы .....	294
<i>Шарифов Э. Э., Кириченко К. Ю., Андросенко С. Г.</i>	
Прикрытие подразделениями пожарной охраны населенных пунктов и населения Приволжского федерального округа .....	300

**МАТЕРИАЛЫ  
IX МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-  
ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
«ПОЖАРОТУШЕНИЕ: ПРОБЛЕМЫ,  
ТЕХНОЛОГИИ, ИННОВАЦИИ»**

Издано в авторской редакции

Редакционная коллегия:

доктор техн. наук Ищенко Андрей Дмитриевич – главный редактор  
канд. техн. наук Зайченко Юлия Сергеевна – выпускающий редактор  
канд. техн. наук, доцент Бондаренко Михаил Владимирович  
Андросенко Сергей Геннадьевич  
Грушева Татьяна Геннадьевна  
Иощенко Дмитрий Александрович  
Меженков Владимир Алексеевич  
Серенков Андрей Сергеевич  
Шурыгин Максим Андреевич

Подписано в печать \_\_\_\_\_. Формат 60×90 1/16.  
Печ. л. 19,50. Уч.-изд. л. 14. Бумага офсетная.  
Тираж 100 экз. Заказ \_\_\_\_\_

Академия ГПС МЧС России  
129366, Москва, ул. Бориса Галушкина, 4