



Учредитель журнала

ISSN 2686-8075

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Сетевой научный журнал

CURRENT FIRE SAFETY ISSUES

Online scientific journal

2019 • № 1 (1)

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

СЕТЕВОЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

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

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

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

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

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

CURRENT FIRE SAFETY ISSUES

ONLINE SCIENTIFIC JOURNAL

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

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

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

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

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

The registration certificate Эл No. ФС77-77054.

СОДЕРЖАНИЕ

Теоретические и экспериментальные исследования

4

Логинов В.И., Архиреев К.Э., Коренкова О.А.

Требования к боевой одежде пожарного и экспериментальные методики исследований, изложенные в европейских, международных и зарубежных национальных стандартах

9

Копылов Н.П., Кузнецов А.Е., Карпов В.Н., Сушкина Е.Ю.

Выбор добавок к воде при тушении лесных пожаров авиационным способом

14

Пехотиков В.А., Рябиков А.И., Назаров А.А., Грузинова О.И.

Комплекс инновационных решений по повышению пожарной безопасности электрооборудования в процессе его эксплуатации

20

Порошин А.А., Власов К.С., Данилов М.М.

Современные подходы к цифровизации трудового процесса оперативных пожарных подразделений

Обмен опытом

30

Козырев Е.В., Адамов Д.С., Щеголева Н.О., Виноградова И.О.

Основные этапы и результаты разработки текстовой базы данных нарушений требований пожарной безопасности

36

Искалин В.И., Бурянина Т.С., Калашникова Л.Б.

Постановка научной задачи обоснования требований к банку данных ФАП для ЭВМ в области пожарной безопасности

44

Здор В.Л., Попонин К.А., Сурков С.А., Семенов Н.В.

Как разместить пожарные извещатели на объекте малых размеров

Информация

50

Курицын А.Б., Закирова С.В., Брешина В.Н., Архипова Е.Е.

Международный салон «Комплексная безопасность» в 2019 году

CONTENTS

Theoretical and experimental research

4

Loginov V.I., Arkhireev K.E., Korenkova O.A.

Requirements for firefighter's uniform and experimental research methods in European, international and foreign national standards

9

Kopylov N.P., Kuznetsov A.E., Karpov V.N., Sushkina E.Y.

Selection of additives to water at forest fire extinguishing by aircrafts

14

Pekhotikov V.A., Ryabikov A.I., Nazarov A.A., Gruzina O.I.

A set of innovative solutions to improve the fire safety of electrical equipment during its operation

20

Poroshin A.A., Vlasov K.S., Danilov M.M.

Modern approaches to digitization of the activities of operational fire divisions

Experience exchange

30

Kozyrev E.V., Adamov D.S., Shchegoleva N.O., Vinogradova I.O.

Main stages and results of development of text database on fire safety violations

36

Iskalin V.I., Buryanina T.S., Kalashnikova L.B.

Statement of the scientific problem to justify requirements to FAP data bank for computers in the field of fire safety

44

Zdor V.L., Poponin K.A., Surkov S.A., Semenenko N.V.

Fire detectors location in small premises

Information

50

Kuritsin A.B., Zakirova S.V., Breshina V.N., Arkhipova E.E.

Integrated Safety and Security Exhibition 2019

УДК 669.86:536.21:614.842.866

В.И. ЛОГИНОВ, гл. науч. сотр., д-р техн. наук, ст. науч. сотр.; К.Э. АРХИРЕЕВ, зам. нач. отд.; О.А. КОРЕНКОВА, ст. науч. сотр. (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

ТРЕБОВАНИЯ К БОЕВОЙ ОДЕЖДЕ ПОЖАРНОГО И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЙ, ИЗЛОЖЕННЫЕ В ЕВРОПЕЙСКИХ, МЕЖДУНАРОДНЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ НАЦИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТАХ

Рассмотрены требования и экспериментальные методики исследований, изложенные в европейских и международных стандартах. Проанализированы классификационные признаки деления боевой одежды пожарного в соответствии с рисками получения травм от воздействия тепловых факторов, а также классификация материалов верха по степени устойчивости к тепловым факторам. Приводится описание испытаний боевой одежды на специальном манекене при воздействии открытого пламени – аналог испытаний на стенде термоманекен в соответствии с национальным стандартом на специальную защитную одежду пожарных. Сравниваются приведенные в зарубежных и национальном стандарте критерии оценки защиты и устойчивости боевой одежды и многослойного защитного пакета при воздействии на них тепловых факторов. Сделан вывод об адекватности критериев. Сделан критический анализ недостатков, которыми, по нашему мнению, обладают европейские и международные стандарты.

Ключевые слова: боевая одежда пожарного, требования, методики экспериментальных исследований, стандарты, теплопередача, тепловая защита, тепловой поток

Совершенствование российской нормативной и экспериментальной базы в области специальной и, в частности, боевой одежды пожарных (БОП) должно вестись с учетом тенденций развития профильных международных (ISO) и европейских (EN) стандартов. В настоящее время разрабатывается межгосударственный стандарт, в котором будут актуализированы требования и методы экспериментальных исследований БОП, что диктует необходимость проведения анализа соответствующих международных и европейских стандартов, содержащих требования и методы испытаний данного средства индивидуальной защиты.

Требования и методы испытаний, изложенные в европейских и международных стандартах, достаточно подробно были проанализированы в свое время, например, в работах В.И. Логинова и других авторов. Применяемые в настоящий момент нормативные требования и методы испытаний, заложенные в действующей версии ГОСТ Р 53264–2009 [1] с учетом результатов предыдущих исследований в большинстве своем достаточно корректно коррелируются с требованиями и методами, изложенными в стандартах EN и ISO, но с учетом специфических особенностей эксплуатации в российских условиях. Тем не менее с момента введения в действие указанного национального стандарта прошло 10 лет. За прошедшее время ряд зарубежных стандартов утратили свою актуальность, появились новые версии стандартов EN и ISO, что требует их рассмотрения и анализа.

Так, в стандартах [2, 3] описывается метод сравнения теплопередачи через материалы или комплекты материалов, используемых в защитной одежде. Градация материалов осуществляется исходя из расчета индекса теплопереноса как показателя тепловой защиты. Индекс теплопереноса – среднее время в секундах, когда температура на внутренней стороне многослойного теплозащитного пакета под воздействием падающего теплового потока $80 \text{ кВт} \cdot \text{м}^{-2}$ от газовой горелки повысилась на $24,0 \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$ при начальной температуре $25,0 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$. То есть, другими словами, эксперимент прекращается, когда температура на обратной стороне пакета достигнет $49 \text{ }^\circ\text{C}$, что практически совпадает с принятым у нас нормативным предельно допустимым значением локальной температуры подкостюмного пространства (на внутренней стороне теплозащитного пакета, составленного из материалов с низкой теплопроводностью) – $50 \text{ }^\circ\text{C}$.

В стандарте [4] классифицируются материалы по способности к ограниченному распространению по ним пламени при испытаниях согласно [5] Определены три класса материалов с различной стойкостью к воздействию открытого пламени. Возможно рассмотреть применение этой классификации для БОП, предназначенной для различных категорий работающих. Например, материалы, относящиеся ко второму классу использовать для БОП пожарных-добровольцев.

Классификация самой тепло-огнезащитной одежды в зависимости от условий эксплуатации и тепловых воздействий приводится в стандарте [6]. Группа А – низкий риск локализованного теплового воздействия, группа В – высокий риск интенсивного теплового воздействия, группа С – высокий риск при тушении пожара. Эту классификацию также можно рассматривать как вариант при классификации боевой одежды для различных категорий работающих при актуализации ГОСТ Р 53264–2009 и разработке межгосударственного стандарта. Кроме того, в стандарте [6] упоминается о важной роли воздушных прослоек между слоями теплозащитного пакета спецодежды, как дополнительных эффективных теплоизоляторов.

В [7] приводятся требования и методы испытаний материалов для защитной одежды при воздействии открытого пламени, конвективного и радиационного тепла (методики испытаний и критерии оценки при воздействии конвективного тепла – в соответствии с ISO 9151, при воздействии радиационного тепла – в соответствии с ISO 6942). Критерии оценки устойчивости к воздействию открытого пламени – не должно быть распространения пламени по испытываемому образцу, не должно быть сквозного прогара и время остаточного горения и тления не должно превышать 2 с. При этом образцы предварительно подвергаются 5-кратной стирке или химической чистке. После тепловых воздействий усадка материала верха не должна превышать 3 %. Кроме того, в ряде зарубежных стандартов [5, 8] в качестве критериев оценки тепловой устойчивости используются снижение физико-механических показателей материалов и тканей (нижний предел разрывной нагрузки 450 Н, сопротивление раздиранию – 25 Н и разрушение структуры материала).

В стандарте [9] содержатся общие принципы испытаний для оценки теплозащиты спецодежды под воздействием вспышки, сильного пламени и радиационного тепла измерением теплопереноса через конструктивные элементы на полноразмерный манекен взрослого мужчины, соответствующий стандартным размерам одежды. Измеряется и сравнивается тепловая защита, обеспечиваемая различными материалами, конструктивными элементами, комплектующими спецодежды. Обеспечивается пространственное распределение наведенного пламени восьми равномерно распределенных пропановых горелок для созда-

ния контролируемого теплового потока определенной плотности, падающего на манекен. Манекен представляет собой полноразмерную модель тела человека с вмонтированными в него датчиками теплового потока в количестве 100 штук с диапазоном измерений от 0 до 250 кВт · м⁻², позволяющими получать данные, для обработки на компьютере. Результаты измерений используют для расчета прогнозируемых областей и площадей в процентах ожога 2-й и 3-й степени, а также общей площади ожога. Основное количество датчиков расположено на груди, предплечьях, бедрах. В настоящее время стандарт подвергся серьезной переработке – увеличилось число горелок, значения температуры открытого пламени и падающего на манекен теплового потока. Нужно ли эти новации и учитывать для БОП – вопрос дискуссионный.

Испытания на воздействие падающего теплового потока в соответствии с упомянутыми зарубежными стандартами проводят при следующих значениях его поверхностной плотности: 10; 40 кВт · м⁻²; 10; 20 кВт · м⁻² или 5; 10; 20; 40; 80 кВт · м⁻². При этом от 5 до 10 кВт · м⁻² считается низкий уровень воздействия, от 20 до 40 кВт · м⁻² – средний уровень, 80 кВт · м⁻² высокий уровень [8].

В стандарте [8] приводится разделение тепловых факторов пожара, которое может быть также использовано при классификации защитной, в том числе боевой одежды пожарных (см. таблицу).

Условия теплового воздействия	$t, ^\circ\text{C}$	$q, \text{кВт} \cdot \text{м}^{-2}$	τ_s
Опасные	250	1,75	5 мин
Аварийные	800	40	10 с
Обычные	40	1	8 ч

Стандарт [10] не имеет прямого отношения к боевой одежде и распространяется на специальную защитную одежду от повышенных тепловых воздействий, изготавливаемую из материалов с внешним металлизированным покрытием, обладающим высокой степенью отражения ИК-излучения. Тем не менее этот стандарт интересен тем, что в нем содержатся некоторые термины и определения, используемые в области разработки и применения спецодежды пожарных. Например, «предмет одежды», «комплект», «застежки», «шов», «плавление» и т. д.

Интерес представляют стандарты [11, 12]. Оба стандарта распространяются на спецодежду пожарных, относящуюся к группе С в соответствии с [6]. При этом одежда по [11] предназначена для защиты от «рисков низкого уровня» и должна обладать свойствами, обеспечивающими ее продолжительную носку при высоких значениях температур, обусловленных климатом (летний период) с недопущением теплового удара. Защитная одежда по [12] предназначена для защиты от «рисков высокого уровня». Защитную одежду по указанным стандартам возможно идентифицировать как спецодежду для добровольцев и профессиональных пожарных.

Концепция, заложенная в разработку рассмотренных нами зарубежных стандартов – учет максимально возможного количества требований, определяющих качество изделия при минимуме требований к конструктивному исполнению или ограничений по применяемым материалам – является одним из возможных подходов. Это не ограничивает разработчика и изготовителя при создании СЗО и в то же время ставит перед ним конкретные достижимые цели.

Тепловые воздействия, их значения и критерии, по которым возможно оценивать термоогнестойкость боевой одежды и отдельных ее элементов изложенные в рассмотренных нами европейских и международ-

ных стандартах во многом адекватны принятым в ГОСТ Р 53264–2009 и могут быть использованы при разработке межгосударственного стандарта.

Тем не менее, по нашему мнению, у зарубежных стандартов есть ряд недостатков, не позволяющих использовать их напрямую для наших целей. В них применяется классификация материалов и спецодежды по степени защиты от тепловых воздействий, которую возможно опосредованно использовать, но которую нельзя напрямую применять для различных категорий работающих, на которые должен распространяться ГОСТ Р 53264–2009 (газодымозащитник, добровольный пожарный, сотрудник специализированной части экстренного реагирования, использующий пожарно-спасательные мотоциклы). Например, предлагаются следующие неопределенные «эксплуатационные уровни» [6] – «работа вблизи небольшого пламени», «вблизи небольшого пожара», «близость к месту пожара», «проникновение в пожар», «тушение вблизи места пожара», «тушение пожара в здании», «вход в пожар». Не определена степень риска нанесения вреда человеку вследствие неполного набора требований по надежности. Разбросанность требований и методик испытаний по различным стандартам создает неудобство в их использовании, а значит сложно проследить прямую связь между теплофизическими и физико-механическими показателями материалов БОП. Нет требований и методик камерных испытаний при различных климатических воздействиях. Полностью отсутствуют требования к проведению полигонных и эксплуатационных испытаний.

В пакете материалов зарубежных БОП применяется более тонкая (с учетом сравнительно узкого и относительно комфортного диапазона климатических температур) теплоизоляционная подстежка совместно с «дышащими» паропроницаемыми материалами (мембранами), что оказывает положительное влияние на эргономику и комфортность при эксплуатации данной одежды. При этом в зарубежных стандартах нет требований по показателю «паропроницаемость».

В Республике Беларусь разработан государственный стандарт системы стандартов безопасности труда СТБ 1971–2009 «Одежда пожарных боевая. Общие технические условия». Несмотря на ряд различий по основным теплофизическим и физико-механическим параметрам, а также методам испытаний этот стандарт идентичен российскому ГОСТ Р 53264–2009.

Список литературы

1. ГОСТ Р 53264–2009. Техника пожарная. Специальная защитная одежда пожарного. Общие технические требования. Методы испытаний.
2. ISO/TS 94/SC 13 №110 (СД 9151.2). Защитная одежда – Защита от тепла и пламени – Метод испытания: Определение теплопередачи по действием пламени.
3. EN 367. Защитная одежда – защита от высокой температуры и огня – метод определения теплопередачи при воздействии пламени.
4. EN 533. Защитная одежда – защита от высокой температуры и огня – материалы и одежда с ограниченной способностью к распространению пламени.
5. EN 532. Clothing for protection against heat and flame – Method of test for limited flame spread.
6. ISO/FDIS 2801. Одежда для защиты от воздействия тепла и пламени – общие рекомендации по выбору, уходу и пользованию защитной одеждой.
7. ISO/FDIS 11612. Одежда для защиты от воздействия тепла и пламени – Методы испытания и эксплуатационные требования по теплозащитной одежде для использования в промышленных целях.

8. BS EN 469:2005. Protective clothing for firefighters. Performance requirements for protective clothing for firefighting.

9. ISO/CD 13506 (исходный номер ISO/TS 94/SC 13 № 280). Пламя – и теплозащитная одежда – Метод испытания комплекта одежды – Оценка возможности получения ожогов на оборудованном приборами манекене.

10. ISO/SD 15538. Защитная одежда для пожарных – методы испытаний и требования к защитной одежде при тушении пожара в специальных условиях.

11. ISO 15384. Одежда защитная для пожарных. Лабораторные методы испытаний и требования к эксплуатационным характеристикам защитной одежды для тушения лесов и сельскохозяйственных насаждений.

12. ISO 11613. Одежда защитная для пожарных. Лабораторные методы испытаний и эксплуатационные требования.

Материал поступил в редакцию 15.07.2019 г.

Логинов Владимир Иванович – главный научный сотрудник, доктор технических наук, старший научный сотрудник; **Архиреев Кирилл Эдуардович** – заместитель начальника отдела; **Коренкова Ольга Александровна** – старший научный сотрудник. Тел. (495) 524-98-98 (ФГБУ ВНИИПО МЧС России).

Адрес: мкр. ВНИИПО, д. 12, г. Балашиха, Московская область, 143903, Россия.

V.I. Loginov, K.E. Arkhireev, O.A. Korenkova

REQUIREMENTS FOR FIREFIGHTER'S UNIFORM AND EXPERIMENTAL RESEARCH METHODS IN EUROPEAN, INTERNATIONAL AND FOREIGN NATIONAL STANDARDS

The requirements and experimental research methods set out in European and international standards are considered. There are analyzed the classification criteria for separation of firefighter's uniform in accordance with the risks of injuries from the thermal factors exposure as well as the surface material classification according the stability degree to thermal factors. There are described the firefighter's uniform tests with use of special manikin at the open flame exposure. They are tests similar to those on the thermomanikin stand in accordance with the national standard for special protective firefighter's clothes. There are compared the assessment criteria for protection and stability of firefighter's uniform and multi-layer protective package at the thermal factors influence given in foreign and national standards. The conclusion about the adequacy of the criteria is made. There is made the critical analysis of disadvantages which, in our opinion, European and international standards have.

Key words: *firefighter's uniform, requirements, experimental research methods, standards, heat transfer, thermal protection, heat flow*

Loginov Vladimir Ivanovich – Main Researcher, Doctor of Technical Sciences, Senior Researcher; **Arkhireev Kirill Eduardovich** – Deputy Head of Department; **Korenkova Olga Alexandrovna** – Senior Researcher (FGBU VNI IPO EMERCOM of Russia).

Address: mkr. VNI IPO, 12, Balashikha, Moscow region, 143903, Russia.

УДК 614.841

Н.П. КОПЫЛОВ, гл. науч. сотр., д-р техн. наук, проф., засл. деят. науки Рос. Федерации; А.Е. КУЗНЕЦОВ, нач. отд., канд. техн. наук; В.Н. КАРПОВ, нач. отд.; Е.Ю. СУШКИНА, нач. отд. – уч. секретарь, канд. техн. наук (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

ВЫБОР ДОБАВОК К ВОДЕ ПРИ ТУШЕНИИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ АВИАЦИОННЫМ СПОСОБОМ

В работе рассмотрены вопросы повышения эффективности тушения лесных пожаров в авиационным способом с использованием различных добавок к воде. На специально созданном экспериментальном стенде проведены огневые испытания по тушению модельных очагов лесных пожаров с имитацией сброса воды с самолета. Исследованы растворы загустителей, антипиренов, смачивателей и их комбинаций, обоснован выбор эффективных добавок.

Ключевые слова: *лесной пожар, пожаротушение авиационным способом, огнетушащее вещество, добавки к воде, эффективность тушения*

Эффективность авиационного способа тушения ландшафтных пожаров во многом определяется тем, какое огнетушащее вещество (ОТВ) применяется. В большинстве случаев это вода, и для того, чтобы обеспечить нормативную интенсивность ее подачи, необходимо делать несколько сбросов по одному и тому же участку.

Для повышения огнетушащей эффективности в воду вводят добавки в виде смачивателей, антипиренов, загустителей или смеси этих веществ. При испытаниях данных добавок на огнетушащую эффективность ранее использовались стандартизированные методики для средств наземного применения. При авиационном сбросе огнетушащего вещества меняются условия его распыления в атмосфере, и существующие методики огнетушащей эффективности становятся непригодными для использования. Требуются новые методики испытаний, в которых учитываются (моделируются) все условия авиационного сброса.

В статье [1] описан специально созданный в ФГБУ ВНИИПО МЧС России экспериментальный стенд, позволяющий проводить огневые испытания по тушению модельных очагов, моделирующих низовой и верховой лесные пожары, с имитацией сброса воды с самолета. На стенде исследованы растворы различных смачивателей, загустителей и антипиренов. На основании исследований установлено, что добавки к воде, увеличивающие вязкость, способствуют улучшению качества авиационного тушения пожаров.

В работе [2] рассмотрены вопросы выбора критериев оптимизации добавок к огнетушащим составам для тушения. Предложено использовать следующие критерии: кинематическая вязкость, близкая к $2+3 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2 \cdot \text{с}^{-1}$ [1]; коэффициент использования растворов ОТВ выше, чем у воды; доступность и технологичность использования добавок. Для определения соответствия критериям выбора на экспериментальном стенде были исследованы различные в процентном содержании растворы антипирена (бишофит), смачивателя («Файрекс») и загустителя (бентонит), приведены результаты огневых экспериментов. Показано, что при тушении низового лесного пожара растворы бишофита и бентонита эффективнее воды (коэффициенты эффективности 8%-го раствора бишофита – 1,3; 5%-го и 10%-го растворов бентонита – 1,7 и 1,3 соответственно), раствор «Файрекс»

неэффективен. Для тушения верхового лесного пожара все исследованные добавки малоэффективны. При этом все значения кинематической вязкости исследованных растворов бентонита (5%-го, 8%-го, 10%-го, 15%-го) оказались выше критериальных значений, а растворов «Файрекс» и бишофита – ниже.

К настоящему времени цикл стендовых испытаний по оценке эффективности различных добавок продолжен, получены новые результаты, дополняющие полученные ранее данные и позволяющие расширить выбор оптимальных огнетушащих веществ для авиационного тушения лесных пожаров. В частности, увеличен диапазон концентраций исследуемых групп добавок в целях определения влияния вязкости огнетушащих веществ на тушение низовых и верховых пожаров, а также изучена эффективность применения комбинаций добавок (антипирены + смачиватели).

Результаты экспериментов сведены в таблицу. Для полноты картины и возможности проведения сравнительного анализа в табл. 1 показаны результаты новых и ранее проведенных исследований.

Таблица 1

Экспериментальные данные по тушению лесных пожаров водой и растворами ОТВ

ОТВ	Время		Примечание
	разгорания, с	тушения, с	
ОЧАГИ 0,1А (низовой)*			
Вода + 0,3 % «Файрекс»	358	13/16/17/18/22/35/84 Среднее 29	-
Раствор воды с бишофитом 8 %	325	11/14/16/23/29/31/33 Среднее 22	-
Раствор воды с примесью бентонита 10 %	360	13/16/17/20/21/31/45 Среднее 23	-
Раствор воды с примесью бентонита 5 %	320	11/13/15/16/18/19/32 Среднее 18	-
Раствор воды с примесью бентонита 2 %	326	11/16/18/20/23/41/52 Среднее 26	-
Вода	380	Среднее 30	Тление исчезло на 87-й секунде
Раствор воды с ОС-5 4 %	348	15/19/22/24/48/52/60 Среднее 34	-
ОЧАГИ 1А (верховой)*			
Вода	383	39/52/57/62/80 Среднее 58	-
Раствор воды с бишофитом 8 %	353	14/57/63/70/92 Среднее 59	-
Раствор воды с бишофитом 8 % и добавкой «Прогресс» 8 % (масс.) от бишофита	297	83	Пламенное горение исчезло только на одном очаге
Раствор воды с примесью бентонита 10 %	340	39/43/51/57/78 Среднее 53	-

Окончание табл. 1

ОТВ	Время		Примечание
	разгорания, с	тушения, с	
Раствор воды с примесью бентонита 5 %	260	31/33/36/56/60 Среднее 43	-
Раствор воды с примесью бентонита 2 %	260	74/85/87/105/138 Среднее 98	Пламенное горение очагов начало исчезать, когда интенсивная подача ОТВ уже закончилась и появилось сильное задымление. Вероятно, из-за нехватки кислорода или проникновения «глинистого раствора» в глубь очага. Последний очаг затух на 138-й секунде
Раствор воды с ОС-5, 4 %	291	79/81/82/84 Среднее 82	Пламенное горение прекратилось после завершения подачи раствора, один очаг не потушен
Вода + 20 % «Крилак-Лес»	378	48/50/55/56/62 Среднее 54	-
Вода + 0,3 % «Файрекс»	385	60/90/-	Горение очагов продолжилось

* Низовой 7 очагов 0,1А, верховой 5 очагов 1А. Средняя интенсивность орошения водой 0,26 л/с · м². Коэффициент равномерности орошения $K_{op} = 0,0534$. Среднее квадратичное отклонение: $S = 0,01409$.

Для некоторых растворов измерена вязкость на приборе «Реотест-2». Данные приведены в табл. 2.

Таблица 2

Кинематическая вязкость растворов

Состав	Кинематическая вязкость, 10 ⁻⁶ м ² · с ⁻¹
ОС-5	
ОС-5 – 4 % (мас.)	1,24; 1,05
Бентонит	
Бентонит 3,0 % (мас.)	2,096
Бентонит 1,5 % (мас.)	1,3924
Бентонит 1 % (мас.)	1,338
Бентонит 0,5 % (мас.)	1,0035
Бишофит	
Бишофит 12 % (мас.)	1,121
Бишофит 8 % (мас.) + «Прогресс» 8 % (мас.)	1,153
КМЦ	
КМЦ 1 % (мас.)	6,1832
КМЦ 0,5 % (мас.)	3,0105
КМЦ 0,25 % (мас.)	1,8955

Для примера в табл. 2 приведены данные по вязкости карбометилцеллюлозы, которая часто в качестве загустителя вводится в растворы с антипиреном.

Анализ приведенных в табл. 1 результатов испытаний показал, что при тушении низового пожара используемыми в экспериментах огнетушащими веществами наилучшие результаты получены для 5%-го раствора бентонита – среднее время тушения 18 с. При увеличении и уменьшении процентного содержания бентонита в растворе среднее время тушения увеличивается и составляет соответственно 23 и 26 с. Эти данные свидетельствуют о том, что оптимальная концентрация раствора бентонита равна примерно 3–5 %. Кинематическая вязкость таких растворов составляет $\sim 2,096\text{--}2,117 \text{ м}^2 \cdot \text{с}^{-1}$. Этот результат согласуется с данными работы [3], в которой экспериментально установлен эффективный диапазон вязкости растворов $2\text{--}3 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2 \cdot \text{с}^{-1}$.

Раствор бишофита 8 % эффективнее воды в 1,7 раза.

Растворы 0,3 % «Файрекс» и 4 % ОС-5 оказались близкими к воде по результатам тушения низового пожара.

При тушении верхового пожара самым эффективным оказался 5%-й раствор бентонита, среднее время тушения 43 с. Растворы бентонита 2 % и 10 % дали время тушения 98 и 53 с. Качественная картина по тушению верхового пожара такая же как для тушения низового пожара.

При тушении 8 % раствором бишофита результат тушения близок к тушению водой – 59 и 58 с соответственно.

Добавка смачивателя «Прогресс» в 8 % раствор бишофита ухудшила результаты тушения – пожар не потушен. Такой же результат получен и 0,3 % раствором «Файрекс»: тушение не достигнуто.

Эти результаты свидетельствуют о том, что добавки в огнетушащие растворы смачивателей ухудшают тушение лесных пожаров с применением авиации.

Растворы с использованием диаммонийфосфата – («Крилак-Лес» и ОС-5) в тех концентрациях, которые использовались в экспериментах, показали результаты, близкие к воде, и несколько хуже для ОС-5.

Список литературы

1. Повышение эффективности тушения лесных пожаров с использованием добавок к воде / Н.П. Копылов, И.Р. Хасанов, А.Е. Кузнецов, Д.В. Федоткин, Е.А. Москвиллин, П.А. Стрижак, В.Н. Карпов // Пожарная безопасность. 2015. № 4. С. 46–50.

2. Оптимизация выбора добавок к воде при тушении лесных пожаров с помощью авиации / Н.П. Копылов, И.Р. Хасанов, А.Е. Кузнецов, Д.В. Федоткин, Е.А. Москвиллин, П.А. Стрижак, В.Н. Карпов // Пожарная безопасность. 2016. № 4. С. 48–50.

3. Казаков М.В. Применение поверхностноактивных веществ для тушения пожаров. М.: Стройиздат, 1977. 81 с.

Материал поступил в редакцию 23.07.2019 г.

Копылов Николай Петрович – главный научный сотрудник, доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации; **Кузнецов Александр Евгеньевич** – начальник отдела, кандидат технических наук; **Карпов Вячеслав Николаевич** – начальник отдела; **Сушкина Елена Юрьевна** – начальник отдела ученого секретаря – ученый секретарь, кандидат технических наук (ФГБУ ВНИИПО МЧС России).

Адрес: мкр. ВНИИПО, д. 12, г. Балашиха, Московская область, 143903, Россия.

N.P. Kopylov, A.E. Kuznetsov, V.N. Karpov, E.Y. Sushkina

SELECTION OF ADDITIVES TO WATER AT FOREST FIRE EXTINGUISHING BY AIRCRAFTS

The paper deals with the issues of improving the efficiency of forest fire extinguishing by means of aircrafts using various additives to water. On a specially created test facility there are carried out fire tests on standardized fire suppression with water discharge simulation from the aircraft. Solutions of thickeners, flame retardants, wetting agents and their combinations are investigated as well as the choice of effective additives is justified.

Key words: *forest fire, fire extinguishing by aircraft, fire extinguishing agent, additives to water, extinguishing efficiency*

Kopylov Nikolay Petrovich – Main Researcher, Doctor of Technical Sciences, Professor; ***Kuznetsov Aleksander Evgenyevich*** – Head of Department, Candidate of Technical Sciences; ***Karpov Vyacheslav Nikolaevich*** – Head of Department; ***Sushkina Elena Yuryevna*** – Head of Department – Academic Secretary, Candidate of Technical Sciences (FGBU VNIPO EMERCOM of Russia).

Address: mkr. VNIPO, 12, Balashikha, Moscow region, 143903, Russia.

УДК 614.84

В.А. ПЕХОТИКОВ, вед. науч. сотр., канд. техн. наук, ст. науч. сотр.; А.И. РЯБИКОВ, нач. отд.; А.А. НАЗАРОВ, зам. нач. отд.; О.И. ГРУЗИНОВА, ст. науч. сотр. (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

КОМПЛЕКС ИННОВАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ЕГО ЭКСПЛУАТАЦИИ

В статье представлена информация о новых разработках в области предупреждения пожаров от эксплуатируемых электроустановок. Актуальность проблемы диктуется статистическими данными по пожарам от электротехнических изделий: в 2018 году каждый третий пожар от всех зарегистрированных в стране произошел по электротехническим причинам. Проведенный анализ показывает, что пожарная безопасность зданий и сооружений в значительной степени зависит от состояния электрических сетей. Рассматриваются три новых направления в данной области. Первое – применение нового вида электрической защиты от искрения, который активно продвигается в развитых западных странах и, в отличие от автоматических выключателей и устройств защитного отключения дифференциального тока, имеет исключительно противопожарное назначение, отмечается активная работа нескольких организаций по его практическому применению в России. Второе – применение оригинального решения, реализуемого газоаналитическим методом обнаружения и основанного на контроле перегрева с помощью специальной термоактивируемой газовыделяющей наклейки. Третье эффективное направление – внедрение в практику обследований электроустановок теплового метода неразрушающего контроля, который основан на применении приборов инфракрасной диагностики.

Ключевые слова: пожарная безопасность электроустановок, статистика пожаров, предупреждение, новые способы, устройства защиты от дугового разряда, термоактивируемые газовыделяющие наклейки, тепловизионный контроль

В соответствии с основами государственной политики Российской Федерации в области пожарной безопасности на период до 2030 года [1] разработка и внедрение инновационных технологий обнаружения пожаров в начальной фазе их возникновения является одним из мероприятий по выработке и реализации государственной научно-технической политики в области пожарной безопасности.

Одним из актуальных направлений в области обеспечения пожарной безопасности является профилактика пожаров от электроустановок. Так, в России в 2018 году произошло по электротехническим причинам более 44 тысяч пожаров, что составляет около 33 % от всех зарегистрированных в стране пожаров. Анализ причин загораний показывает, что пожарная безопасность жилых и общественных зданий в значительной степени зависит от состояния электрических сетей. Электрические сети могут быть причиной пожаров, когда в процессе их проектирования, монтажа и эксплуатации не выполняются необходимые требования, нормы и правила.

К сожалению, приходится констатировать, что на сегодняшний день уровень пожарной профилактики эксплуатируемых электроустановок не высок, а основными методами профилактики действующих электроустановок зданий являются визуальные осмотры сетей, аппаратов защиты, включая проверку их калибровки, других элементов электросхем.

Действительно, при расследовании причин возникновения загораний, как правило, одной из основных версий называется неисправность электропроводки и других электроизделий. Причем наибольшее количество таких пожаров возникает от кабелей, проводов и электроустановочных изделий сетей электроснабжения. Поэтому снижение пожарной опасности электрических сетей является одной из основных задач в профилактике пожаров.

Многочисленными нормами и правилами предусматривается периодическая поверка электрооборудования, протяжка электрических контактных соединений, измерение сопротивления электрической изоляции, сопротивления контура заземления и некоторые другие меры. ПТЭ и ПТБ устанавливают сроки таких проверок для различных видов электрооборудования с периодом до трех лет. Реально же электрооборудование жилого фонда, а также общественных зданий, как правило, обслуживается при возникновении неисправностей. При этом нормативными документами совершенно справедливо жестко регламентируется порядок проведения профилактических и ремонтных работ.

В последнее время в стране появились инновационные решения, позволяющие, на наш взгляд, существенно снизить риск возникновения пожаров от электроустановок.

В настоящее время в продаже появились электрические аппараты защиты от дугового пробоя (УЗДП). Некоторыми разработчиками этих изделий применяется также термин «устройство защиты от искрения» (УЗИс). Это совершенно новый вид защиты, который активно продвигается в развитых западных странах и имеющий, в отличие от автоматических выключателей (АВ) и устройств защитного отключения дифференциального тока (АВДТ), исключительно противопожарное назначение. Основной задачей УЗДП является своевременно распознать возникновение пожароопасного искрения и отключить защищаемую электрическую цепь. Существует ряд причин возникновения дуг – это ухудшение контактных соединений, повреждение кабелей, дефекты изоляции или преднамеренные контактные точки, которые могут возникать из-за механических или тепловых нагрузок, старения, а также загрязнения. Типичными случаями являются просверленные кабели и недопустимые радиусы их изгиба, вибрации, повреждения кабелей грызунами и т. п. [2–5].

Таким образом, цель применения устройств защиты – это предупреждение пожаров, возникающих в помещениях, зданиях и сооружениях по причине неисправности электрооборудования, проявляющейся в виде дугового пробоя (искрения), а результатом является повышение уровня пожарной безопасности.

В настоящее время в ВНИИПО МЧС России ведутся активные работы по практической апробации этих устройств и внедрению их в электромонтажную практику. Параллельно техническими комитетами ТК 274 «Пожарная безопасность» и ТК 337 «Электроустановки зданий» готовится соответствующая нормативная база [6].

Одной из наиболее распространенных причин аварий на электросетевых участках является перегрев контактных соединений. Эти неисправности зачастую возникают вследствие повышения переходного контактного сопротивле-

ния. Большое переходное сопротивление способно привести к ускоренному старению электроизоляционных материалов, в ходе которого резко ухудшаются их диэлектрические свойства с последующим развитием аварийной ситуации. По данным ВНИИПО МЧС России, для воспламенения изоляции необходимо воздействие мощности от 40 Вт. При этом основанием для вывода оборудования в ремонт является температура контактного соединения 90–120 °С при номинальном токе в зависимости от типа материала. В этом контексте становится актуальным поиск решений, обеспечивающих непрерывное диагностирование электрооборудования в реальном времени, как меры, направленной на повышение надежности распределительной сети, а в случае обеспечения удаленного обнаружения перегревов элементов электрооборудования – пожарной безопасности объектов энергетической отрасли, промышленных и социальных объектов.

Специалистами ООО «Термоэлектрика» (Лесив А.В.) и ВНИИПО МЧС России (Здор В.Л. и Копылов С.Н.) предложены оригинальные решения [7], реализуемые системой «ТермоСенсор» газоаналитическим методом обнаружения, основанным на контроле перегрева с помощью специальной термоактивируемой газовыделяющей наклейки, изготовленной из полимерного композиционного материала. Материал наклейки содержит крупные замкнутые поры, заполненные специальной жидкостью. При нагревании происходит рост давления внутри поры и разрыв термореактивной полимерной оболочки. Каждое такое вскрытие приводит к высвобождению от 5 до 30 % от общего количества сигнального вещества. При нагреве контактного соединения выше установленной температуры (80–120 °С) из наклейки выделяется сигнальный газ, который регистрируется специализированным газовым датчиком. Так, 1 мл материала наклейки при нагреве выделяет более 100 мл сигнального газа, что обеспечивает уверенное срабатывание датчика даже в вентилируемом объеме. При этом сигнальный газ является негорючим и нетоксичным. Кроме того, при нагревании выше 50–90 °С индикаторные метки необратимо меняют свои цвета, что является важным моментом для визуального определения предаварийной ситуации.

Обнаружение неисправности, равно как и пожароопасной ситуации, системой «ТермоСенсор» происходит задолго до возникновения аварийного отключения или возгорания.

Преимущество системы «ТермоСенсор» – это раннее обнаружение перегрева контактной системы электрооборудования в режиме реального времени, которое позволяет выявлять как точное место локализации единичных нагревов, так и определять время возникновения их аварийного перегрева, что в ряде случаев является важной информацией при решении вопроса о причинах появления дефекта.

Производство системы «ТермоСенсор» находится на территории Российской Федерации, защищено патентами. В настоящее время система прошла широкую практическую апробацию и показала положительные результаты. При участии ВНИИПО были проведены испытания системы «ТермоСенсор» на внешние воздействия: климатические, вибрационные, электромагнитные, по результатам которых в 2017 году изданы «Рекомендации по применению извещателя пожарного теплового локального перегрева «ТермоСенсор».

Для электрооборудования, объем которого не позволяет установить систему «ТермоСенсор» ООО «Термоэлектрика» предлагает решение в виде термоиндикаторных наклеек. Они меняют свой цвет при превышении установленного значения температуры. При этом для профилактики пожарной безопасности

электрооборудования необходимо проводить периодические осмотры в целях выявления перегретых элементов.

Аналогичные индикаторные наклейки производятся и другими компаниями, как за рубежом, так и в России.

Третьим важным направлением в вопросе обеспечения пожарной безопасности электроустановок жилых и общественных зданий муниципальных образований является действенная профилактика электротехнических устройств в процессе их эксплуатации. Прежде всего это касается вводно-распределительных шкафов, аппаратов электрической защиты, электроустановочных и светотехнических изделий. Так, каждый четвертый пожар в стране от общего числа пожаров возникает вследствие загорания электротехнических изделий при различного рода неисправностях, а также от перегрузок и коротких замыканий в электросетях.

В результате анализа возможности применения различных методов для оценки пожарной опасности эксплуатируемого электрооборудования наиболее перспективным показал себя тепловой метод неразрушающего контроля, который основан на применении приборов инфракрасной диагностики.

Неоспоримыми преимуществами тепловизионного обследования являются: объективность и точность получаемых данных, безопасность (применяется бесконтактный метод), не требуется отключение электрооборудования и подготовка рабочего места. При этом метод высокопроизводителен, к тому же он дает возможность практически мгновенно, «с первого взгляда», указать место дефекта, предварительно определить степень дефектности. Кроме того, метод отличается простотой документирования и возможностью определения дефектов на ранней стадии развития [8].

Проведенные специалистами ВНИИПО МЧС России исследования позволили разработать Методику тепловизионного обследования эксплуатируемого электрооборудования на пожарную опасность, которая дает возможность по превышению температуры элементов электрооборудования дифференцировать различные режимы работы, как нормальные, аварийные и пожароопасные. Предложенный метод тепловизионной диагностики является экспресс-методом оценки пожарной безопасности эксплуатируемого электрооборудования.

Были разработаны и сформулированы критерии оценки состояния контактных соединений электроустановочных изделий по температуре на их поверхности, т. е. для оценки пожарной опасности не требуется снимать корпуса изделий, что является преимуществом перед термоиндикаторными наклейками.

В методике сформулированы критерии оценки пожарной опасности, требования к средствам измерения (тепловизорам), погрешностям, а также условия и порядок проведения теплового неразрушающего контроля.

Для более полной классификации состояния контактных соединений и определения степени их дефектности в зависимости от протекающего тока можно воспользоваться расчетным методом, представленным в Руководящем документе [9].

В свою очередь, применение тепловизионной диагностики требует нахождения электрооборудования под нагрузкой, по возможности максимальной, которая может быть в процессе эксплуатации. Это условие обуславливает необходимость проведения диагностики во время максимального электропотребления или предварительного включения всех электроприемников перед проверкой.

В результате проведенной работы можно с уверенностью констатировать, что мониторинг пожарной опасности электрооборудования жилых и общественных зданий с применением тепловизора является современным высокоэффективным способом контроля и прогнозирования, обеспечивающим выявление дефектов электрооборудования на ранней стадии их развития. Его применение позволит с большей эффективностью предупреждать пожароопасные ситуации и снизить количество пожаров от электроустановок. В настоящее время методика прошла практическую апробацию и ее целесообразно рекомендовать для широкого внедрения посредством введения соответствующих требований в действующие нормативные документы.

Выводы

Существуют средства для профилактики и предупреждения пожаров от электроустановок, основанные на современных инновационных технологиях.

Применение устройств защиты от дугового пробоя, наряду с существующими автоматическими выключателями и устройствами защиты дифференциального тока, в электрических сетях жилых и общественных зданий позволит снизить вероятность пожара от еще одной причины – дугового пробоя (пожароопасного искрения).

Также необходимо широко внедрять методы профилактики пожаров от электроустановок путем применения тепловизионной диагностики, термоиндикаторов, автоматической системы контроля температуры. Метод профилактики может быть выбран в зависимости от конкретного объекта.

Комплексное применение современных аппаратов защиты и средств профилактики позволит снизить количество пожаров от электрооборудования.

Список литературы

1. Основы государственной политики Российской Федерации в области пожарной безопасности на период до 2030 года: утв. указом Президента Российской Федерации от 1 янв. 2018 г. № 2.
2. *Nishida Y.* Ignition Hazard by Short Circuit between Element Wires of a Stranded Cord, Reports of the National Research Institute of Police Science 45:4, 57 (Nov. 1992).
3. *Wagner R.V., Boden P.J., Skuggevig W. and Davidson R.J.* Technology for Detecting and Monitoring Conditions That Could Cause Electrical Wiring System Fires (UL Project NC233, 94ME78760), Underwriters Laboratories Inc., Northbrook IL (1995).
4. Electrical Arcing of Aged Aircraft Wire (Report N191-RPT4AU99), Report to NTSB under Order No. NTSB18-99-SP0127, Electromechanical Design Co., Sterling VA (1999).
5. *Billings M.J., Smith A. and Wilkins R.* Tracking in Polymeric Insulation, IEEE Trans. Elec. Insul. IE-2, 131-137 (Dec. 1967).
6. СП 256.1325800.2016. Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа.
7. Руководство по проектированию и монтажу. Система обнаружения предаварийных и предожарных ситуаций «ТермоСенсор». РПМ 40416503-2016. Версия 1.1 от 27.11.2017 г. 18 с.
8. К вопросу обеспечения пожарной безопасности электроустановок жилых и общественных зданий с применением методов тепловизионного контроля / *В.А. Пехотиков, А.А. Назаров, А.В. Горбачев, А.В. Деревянко* // Пожарная безопасность. 2011. № 1.

9. Проверка пожарной опасности жилых и общественных зданий с помощью тепловизора: метод. рекомендации / А.А. Назаров, В.А. Пехотиков, А.И. Ряби-ков, О.И. Грузинова. М.: ВНИИПО, 2014. 28 с.

Материал поступил в редакцию 27.06.2019 г.

Пехотиков Виктор Александрович – ведущий научный сотрудник, канди-дат технических наук, старший научный сотрудник; **Рябиков Алексей Ивано-вич** – начальник отдела; **Назаров Антон Александрович** – заместитель на-чальника отдела; **Грузинова Ольга Ивановна** – старший научный сотрудник (ФГБУ ВНИИПО МЧС России).

Адрес: мкр. ВНИИПО, д. 12, г. Балашиха, Московская область, 143903, Россия.

V.A. Pekhotikov, A.I. Ryabikov, A.A. Nazarov, O.I. Gruzina

A SET OF INNOVATIVE SOLUTIONS TO IMPROVE THE FIRE SAFETY OF ELECTRICAL EQUIPMENT DURING ITS OPERATION

The article provides information about new developments in the field of prevention of fires caused by operated electrical installations. This problem is very important because statistical data on fires from electrical equipment show that in 2018 every third fire occurred for electrical reasons. The analysis shows that fire safety of buildings and structures mostly depends on the state of electrical networks. Three new directions in this area are being considered. The first is the use of a new type of electrical protection from sparking, which is being actively promoted in developed western countries. It has exclusively fire protection function unlike automatic switches and protective devices for switching off the differential current. The second one is the use of original solution, implemented by the gas analysis detection method, based on the control of overheating with help of the special thermo-activated gas-releasing sticker. The third effective direction is practical application of surveys for electrical installations of a thermal method of non-destructive testing, which is based on the use of infrared diagnostic devices.

Key words: *fire safety of electrical installations, fire statistics, warning, new methods, devices for arc discharge protection, thermo-activated gas-releasing stickers, heat monitoring*

Pekhotikov Victor Alexandrovich – Leading Researcher, Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher; **Ryabikov Alexey Ivanovich** – Head of Department; **Nazarov Anton Alexandrovich** – Deputy Head of Department; **Gruzina Olga Ivanovna** – Senior Researcher (FGBU VNIIPPO EMERCOM of Russia).

Address: mkr. VNIIPPO, 12, Balashikha, Moscow region, 143903, Russia.

УДК 614.841

А.А. ПОРОШИН, нач. НИЦ ОУП ПБ, д-р техн. наук; К.С. ВЛАСОВ, нач. отд., канд. техн. наук (ФГБУ ВНИИПО МЧС России), М.М. ДАНИЛОВ, доц., канд. техн. наук (ФГБОУ ВО АГПС МЧС России)

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ЦИФРОВИЗАЦИИ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА ОПЕРАТИВНЫХ ПОЖАРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

Рассмотрены пути совершенствования тактики действий пожарно-спасательных подразделений на основе использования информационных технологий. Деятельность по тушению пожаров необходимо совершенствовать, но прежде следует основательно исследовать этот процесс. Возможности существующих методов уже не отвечают реальным потребностям, поскольку дают достаточно обобщенные и приблизительные результаты. Цифровые технологии позволяют более детально и в условиях реальной деятельности изучать деятельность пожарно-спасательных подразделений, что в перспективе должно позволить разработать новые методы повышения эффективности труда.

Ключевые слова: пожарно-спасательные подразделения, информационные технологии, пожарная тактика, эффективность труда

Совершенствование тактики действий пожарно-спасательных подразделений (далее – ПП) при тушении пожаров и проведении связанных с ними аварийно-спасательных работ напрямую связано с повышением тактических возможностей ПП, под которыми принято понимать объем боевой работы, выполняемый подразделениями на пожаре. С точки зрения экономической теории [1] деятельность ПП представляет собой трудовой процесс, эффективность которого зависит от степени результативности труда при наименьших трудовых затратах.

Рассмотрим деятельность ПП по тушению пожара как трудовой процесс (рис. 1).

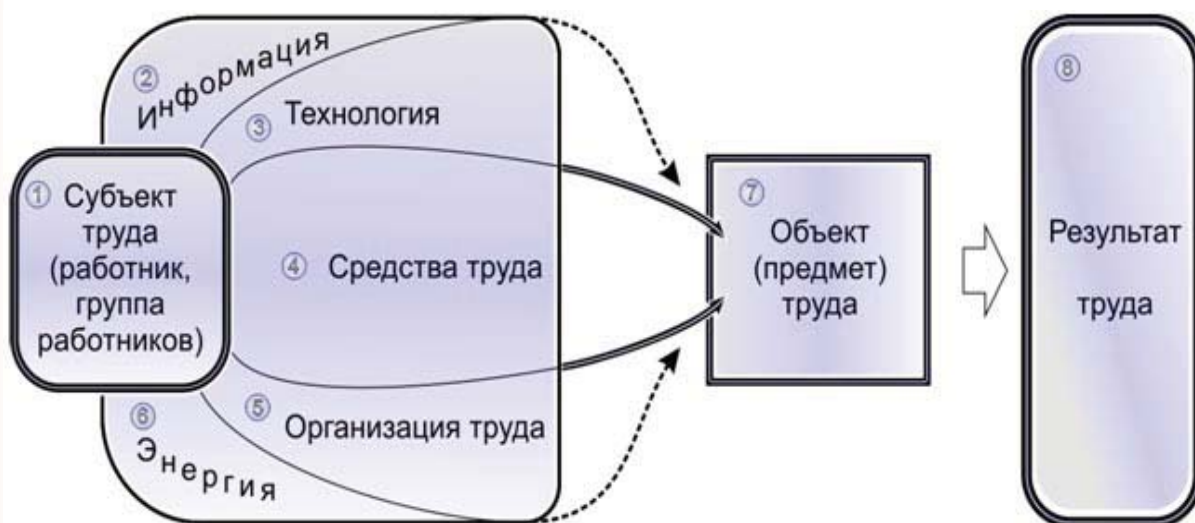


Рис. 1. Схема трудового процесса: субъект труда (1); опосредующие элементы (2–6) воздействия субъекта труда на его объект (7); результат труда (8)

В рассматриваемой схеме (рис. 1) в качестве субъекта труда (1) представлены ПП, воздействующие на объект (7) – горящий объект посредством элементов (2–6), а результат труда (8) представляет собой событие, в результате которого происходит прекращение горения и спасение людей из зоны воздействия опасных факторов пожара.

Прямое воздействие на объект труда оказывается средствами труда (4), включающими в себя пожарную технику, огнетушащие вещества и материалы, пожарно-техническое вооружение, устройства радиосвязи и другие материально-технические средства. Воздействие элементов 2, 3 и 5, 6 реализуется опосредовано через средства труда, также имеющие немаловажное значение, поскольку оказывают значительное влияние на общую эффективность труда.

Под технологиями (3) в рассматриваемой ситуации подразумеваются тактические приемы и способы прекращения горения на пожаре (например, охлаждение и изоляция зоны горения, разбавление реагирующих веществ, химическое торможение реакции горения). Внешние источники энергии (6), применяемые для обеспечения деятельности ПП, в основном это различные виды тепловой, электрической и химической форм энергии.

В настоящее время в системе обеспечения пожарной безопасности (СОПБ), в частности, в сфере деятельности ПП, наблюдается некоторое замедление развития направлений 3 и 6, поскольку, например, по направлению 6, основным источником энергии для ПП при тушении пожаров уже почти 100 лет является тепловая энергия сжигания нефтепродуктов в двигателях внутреннего сгорания. Другие виды энергии используются ограниченно и, как правило, генерируются в результате преобразования тепловой энергии. Подавляющее большинство технологий пожаротушения (3) основываются на использовании воды, как наиболее доступного и сравнительно недорогого ресурса.

В целом в процессе пожаротушения значительная доля действий выполняется за счет использования мускульной силы людей, и здесь также не предвидится значительного прогресса. Хотя в целом физические возможности людей в ходе исторического развития увеличиваются, но это происходит очень медленно. Например, исследования спортсменов легкоатлетов показали, что начиная с 1968 года каждые 10 лет мировой рекорд в беге на 100 метров улучшается в среднем на 0,05 секунды [1]. В соревнованиях по пожарно-прикладному спорту по хронологии установления рекордных достижений также прослеживается определенная положительная тенденция к повышению скорости выполнения упражнений [3]. Вместе с тем следует отметить, что рост сложности условий работы ПП, обусловленный общим развитием технологических и социальных процессов, происходит заметно быстрее. Это проявляется во многих ситуациях, начиная с возрастающего трафика транспортных потоков в городах, до увеличения этажности, разнообразия и сложности производственных процессов.

Таким образом, на текущий момент выявлена следующая проблема – сложность объекта труда (рис. 1), а именно пожаров и сопутствующих им явлений постоянно увеличивается, возможности совершенствования направлений (опосредующих элементов) 3, 4 и 6 приближаются к некоторому предельному значению. В данных условиях есть только два пути повышения эффективности труда ПП – это направления 2 и 5, соответственно «Информация» и «Организация труда».

Однако по названным направлениям необходима определенная модернизация существующей системы.

В настоящее время в системе государственного статистического учета деятельности ПП для каждого случая пожара регистрируется шесть хронологиче-

ских показателей (время обнаружения пожара, сообщения, выезд и прибытие первого ПП, локализация и ликвидация пожара), независимо от того, сколько пожарных отделений привлекалось. Дополнительно для последующего изучения обстоятельств и действий в ПП составляется карточка тушения пожара. В отдельных случаях для крупных и тактически сложных пожаров составляется описание пожара, где приводится подробная информация, позволяющая достаточно подробно восстановить хронологию событий. Вместе с тем следует отметить, что, несмотря на утвержденную структуру описания [4], текст для каждого пожара в силу различных объективных обстоятельств может отличаться от других подобных описаний, к тому же с точки зрения возможности компьютерной обработки текст слабо формализован. Даже хронологические показатели могут несколько отличаться от фактических, например, в результате ошибок «ввода».

Можно аналитически определить, что хронологические показатели во многих подразделениях вводятся в общую базу данных «вручную». Время каждого события на пожаре регистрируется в часах и минутах. Если оставить за скобкой показатель «часы», то гипотетически частоты показателя «минуты» должны быть равномерно распределены на промежутке [0; 59]. Событие равновероятно может произойти в любую минуту от 0 до 59 с вероятностью равной $1/60$ или $\sim 1,7\%$. На практике частоты показателя «минуты» распределяются неравномерно, как видно на диаграммах (рис. 2) за 2018 год в более чем 484 тыс. случаев пожаров для времени обнаружения пожара средняя доля показателей, кратных пяти, составляет $2,3\%$, а для остальных $1,5\%$. Для показателя «время ликвидации пожара» (рис. 2, б) соответственно $3,0$ и $1,3\%$. Каких-либо специальных требований для ПП округлять значения до кратных пяти нет и быть не может. Это может быть объяснено свойствами человеческого восприятия округлять дробные значения, поскольку в обычной жизни это помогает легче производить математические операции, не прибегая к помощи калькулятора. Возможно также сказывается влияние факторов, связанных с экстремальным характером ситуации или иных обстоятельств.

Следовательно, есть основания предположить, что зарегистрированные показатели времени не вполне достоверно отражают хронологию событий.

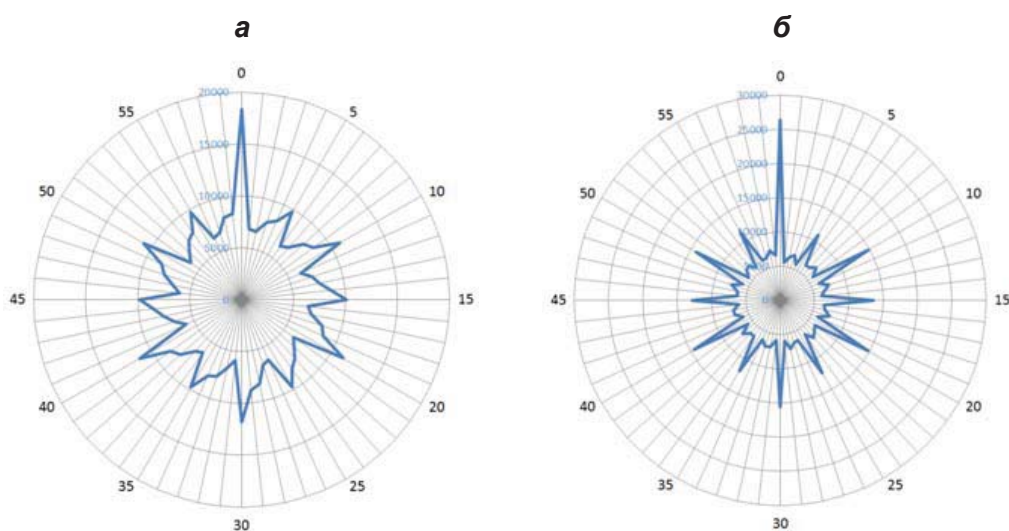


Рис. 2. Распределение частот значения минут в показателях:
а – время обнаружения пожара;
б – время ликвидации пожара по данным за 2018 год

Кроме того, основная проблема в исследовании деятельности оперативных ПП стоит в том, что по вышеупомянутым шести показателям достаточно сложно получить объективный материал для исследования с необходимой степенью детализации. В ходе тушения пожара происходит большое количество событий, которые необходимо охарактеризовать и зафиксировать. За время существования пожарной статистики неоднократно предпринимались попытки вводить более подробные, чем существующие, формы сбора статистической информации, но в целом это не дало положительного результата, поскольку требовало дополнительных трудозатрат, усложняло отчетные формы, при этом доля ошибок заполнения заметно увеличивалась и т. п.

Анализ научных работ и публикаций по данному направлению показал, что наиболее полные и основополагающие исследования были проведены в период с 1985 по 1988 год на базе ВНИИПО, Академии ГПС (Москва) и Санкт-Петербургского (в то время Ленинградского) инженерного пожарно-технического училища [5]. В работе был задействован исследовательский коллектив из 24 сотрудников ВНИИПО, Академии ГПС, а также более 200 курсантов и 100 сотрудников ленинградского гарнизона пожарной охраны. При проведении данной научно-исследовательской работы (НИР) использовались пожарные автоцистерны на базе двух базовых шасси – ЗИЛ-130 и Урал-375. Участники экспериментов использовали пожарно-техническое вооружение – стволы, рукава, разветвления, лестницы, а также боевую одежду и обувь, которые в то время поставлялись во все без исключения ПП. Доля пожарных автомобилей на шасси ЗИЛ и Урал в автопарке ПП страны превышала 90 %. То есть для своего времени результаты данной НИР практически полностью соответствовали существующим реалиям деятельности ПП.

К настоящему моменту времени произошло кратное увеличение ассортимента оборудования и технических средств, поставляемых на вооружение ПП. За прошедшие 40 лет проводились научные исследования в развитие вышеназванной НИР [6, 7]. Но, по сути, большинство из них сводилось к введению дополнительных поправочных коэффициентов. И, как показывает анализ, данный методологический подход не вполне соответствует существующим реалиям. Сейчас не всегда допустимо рассматривать возможности основного тактического подразделения как константу. Например, если ранее численность отделения на пожарной автоцистерне принималась 5–6 чел., то сейчас есть автомобили, например, АЦ-8 на шасси КАМАЗ, где только два посадочных места и это далеко не единственный фактор.

Для разработки эффективных методов совершенствования тактики действий ПП необходимо использовать принципиально новые технологические разработки, позволяющие контролировать передвижение и состояние каждого пожарного автомобиля, а в перспективе и каждого отдельного пожарного. Подобные системы в настоящее время существуют в гарнизонах пожарной охраны Москвы, Казани и некоторых других городах. В рамках реализации национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [8] в МЧС России активно ведутся работы, в числе прочего затрагивающие рассматриваемые в данной статье направления 2 и 5 (рис. 1).

Начальная стадия работ предполагает проведение по возможности полной оцифровки (диджитализации от английского digital – цифровой) информации, связанной с деятельностью ПП, что позволит перевести огромные объемы информации в формат, доступный для компьютерной обработки. Увеличение объема полезной информации о деятельности ПП теоретически должно позволить

более качественно и детально изучить трудовой процесс и найти рациональные пути его совершенствования. Широкая доступность и универсальность существующих цифровых технологий для сбора и обработки информации позволяют осуществлять постоянный достаточно детальный контроль всей деятельности ПП, начиная от места их дислокации, в пути при движении к месту вызова и на месте проведения работ по тушению пожара. Внедрение комплексных систем организации деятельности ПП на основе цифровых технологий позволит на качественно новом уровне производить процесс сбора и обработки информации и соответственно более эффективно использовать методы научной организации труда.

Рассмотрим процесс практической повседневной деятельности ПП. Трудовой процесс ПП осуществляется в непрерывном круглосуточном режиме. Персональный состав дежурных смен (караулов) ПП может меняться в зависимости от установленного распорядка, но в целом подразделение находится в режиме постоянной готовности. В общем виде деятельность ПП можно представить в виде следующей функциональной схемы (рис. 3).

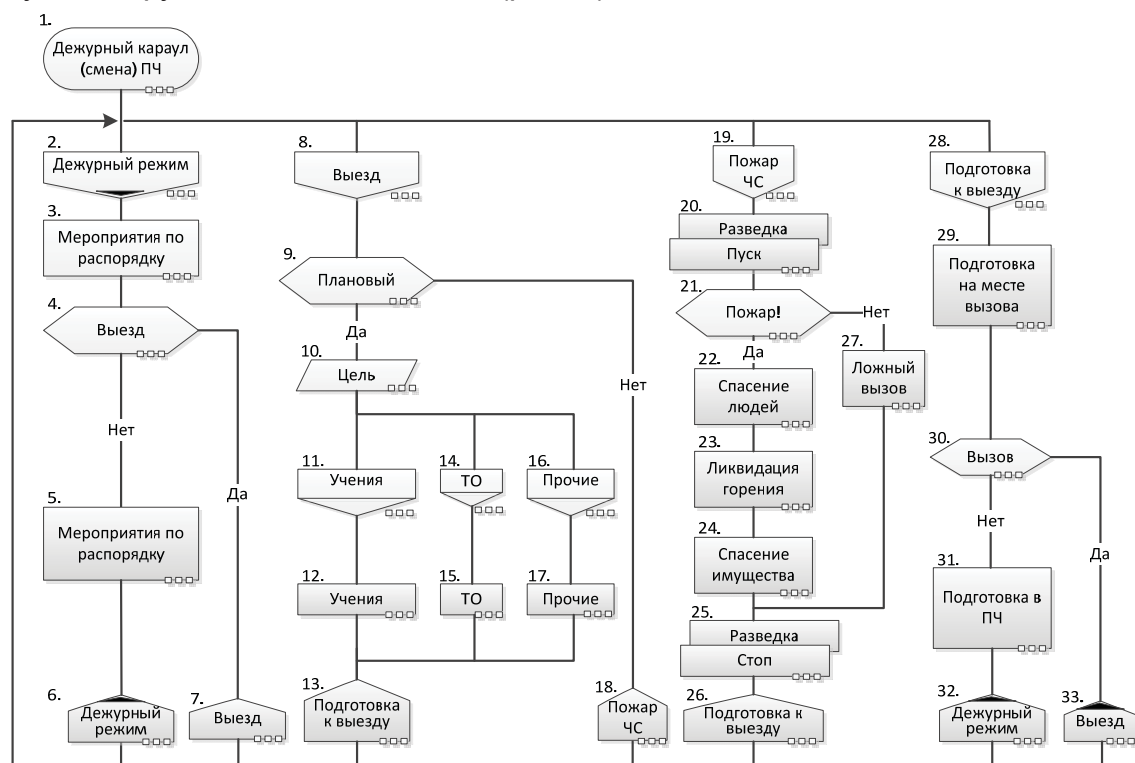


Рис. 3. Схема функционирования дежурной смены (караула) пожарно-спасательного подразделения.

Ветви: 1–6, 7 – функционирование подразделения в дежурном режиме; 8–13, 18 – выезд подразделения; 19–26 – действия на пожаре; 28–32 – подготовка к следующему выезду

Схемой (рис. 3) определены следующие состояния ПП: а) дежурный режим; б) выезд; в) действия по тушению пожара или ликвидации чрезвычайной ситуации; г) подготовка к выезду. Возможна такая ситуация, что дежурный караул (смена) весь период дежурства проведет находясь в пожарном депо в режиме ожидания (ветвь 1–6). Выезд ПП может быть плановым, то есть цель и время его выполнения известны заранее (учения, различные мероприятия по техническому обслуживанию пожарной техники, систем противопожарного водоснабжения и т. п.) – ветвь 8–13. Выезды ПП на пожар или чрезвычайную ситуацию (18) яв-

ляются случайным событием. Ветвь 19–26 описывает структуру и порядок деятельности ПП при ликвидации пожара или чрезвычайной ситуации. После ликвидации пожара ПП обязаны в кратчайшее время подготовиться к следующему выезду и перейти в состояние дежурного режима – ветвь 28–32.

Специфика деятельности ПП и других служб экстренного реагирования связана с различными обстоятельствами, как правило, характеризующимися случайными факторами, поэтому всегда после обеспечения ПП необходимыми средствами труда (рис. 1, п. 4), наиболее важной является задача обеспечения актуальной информацией. Это необходимо для разработки тактического плана действий, для координации действий всех участников боевых действий на пожаре, людям для безопасной эвакуации из объекта пожара и т. д.

Значимость перехода на новые технологии работы с информацией можно проиллюстрировать на историческом примере. До того как произошло широкое внедрение в ПП мобильных радиостанций для практического использования предлагалась «громоздкая» и сложная для запоминания система из 18 сигналов, некоторые элементы которой представлены на рисунке (рис. 4) [9]. Приблизительно до 1990-х годов в составе боевого расчета ПП присутствовала оперативная должность «пожарный-связной», который должен был передавать информацию от руководителя подразделениям и обратно. Должность фактически существовала в силу сложившихся исторических традиций, но практическая необходимость в ней уже отсутствовала.

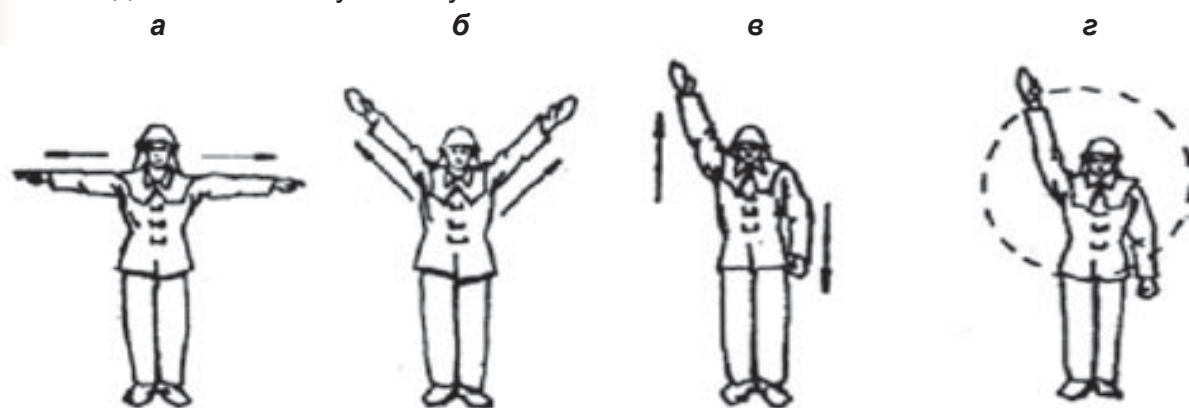


Рис. 4. Некоторые сигналы управления на пожаре:
а – сбор отделения; б – внимание; в – подать ручной пожарный ствол;
г – подать воду

В настоящее время почти вся информация, необходимая для функционирования структуры оперативного управления на пожаре, при отсутствии возможности вербального контакта передается средствами радиосвязи. Можно считать, что такая система управления является вполне исторически сформировавшейся и способной обеспечить необходимые потребности ПП.

Вместе с тем в данной системе можно выделить ряд ограничений, которые в современных условиях технологического развития являются достаточно существенными:

во-первых, информация передается в виде вербальных сообщений, что делает технически невозможным повышение скорости и объема передаваемой информации;

во-вторых, радиообмен для всех абонентов ведется на одной частоте, и работать в режиме передачи может только один абонент, одновременное включение нескольких абонентов в режим передачи «зашумляет» эфир и не позволя-

ет другим абонентам качественно принимать радиосообщения. Использование нескольких радиочастот, как, например, в гарнизоне пожарной охраны г. Москвы, не всегда рационально;

в-третьих, при помощи имеющихся в ПП систем радиосвязи невозможно передавать графические изображения и видеоматериалы, и не всегда возможно оперативно определить местоположение абонента.

И, пожалуй, главное – руководитель тушения пожара (РТП), находясь в экстремальной ситуации жесткого дефицита времени, необходимого для принятия управленческих решений, сейчас во многом вынужден полагаться только на собственный практический опыт и интуицию. Возможность использования опыта и знаний сторонних специалистов сильно ограничена.

Прямое использование информационных ресурсов не является панацеей, поскольку современные информационные системы могут неограниченно предоставлять информацию даже при задании достаточно жестких условий поиска, а в данном случае необходимо оперативно предоставлять РТП информацию, актуальную только для конкретной ситуации, и при необходимости дополнительно детализировать сведения с требуемой степенью.

В рамках существующей структуры оперативного управления ПП при тушении пожаров и проведении связанных с ними аварийно-спасательных работ (рис. 5) некоторая часть задач поддержки управления осуществляется Национальным центром управления в кризисных ситуациях МЧС России (НЦУКС) и аналогичными подразделениями Главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации (ЦУКС). В особо сложных случаях НЦУКС привлекается экспертный совет Центра поддержки принятия решений (ЦППР), который в зависимости от складывающейся ситуации может создаваться на базе одного из научно-исследовательских институтов МЧС России – НИИ противопожарной обороны (ВНИИПО) или НИИ по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций (ВНИИ ГОЧС).

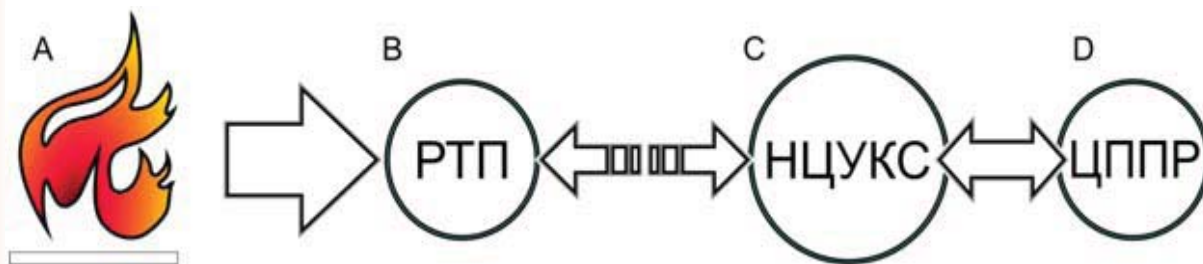


Рис. 5. Схема прохождения информации:
РТП – руководитель тушения пожара;
НЦУКС – Национальный центр управления в кризисных ситуациях;
ЦППР – Центр поддержки принятия решений

Привлечение ЦППР в первую очередь связано с возможностью использования знаний и опыта высококлассных специалистов ВНИИПО и ВНИИ ГОЧС при разработке управленческих решений. Вместе с тем основной проблемой в деятельности ЦППР является отсутствие актуальной информации об объекте пожара, что обусловлено объективными причинами.

Если в соответствии со схемой (рис. 5) принять, что полный объем информации о пожаре содержится в пункте А, (то есть, это сведения об объекте пожара, процессе и условиях его развития, действиях по ликвидации горения и др.), то РТП (пункт В) на месте пожара для управления действиями подразделений

использует только некоторую ее часть, необходимую для оперативного принятия управленческого решения. Далее по схеме РТП передает информацию в НЦУКС (пункт С), при этом дополнительно сжимая и формализуя в целях повышения оперативности передачи-приема. Следовательно, объем и структура информации на участке В-С-D становятся недостаточными для полноценной деятельности НЦУКС и ЦППР.

НЦУКС в настоящее время доступны контроль и управление ПП в дежурном режиме (рис. 3, п. 2), а также очень ограничено в ходе тушения пожара (рис. 3, п. 19–26). Подробная информация о состоянии ПП ежедневно поступает в НЦУКС, но технические возможности пока не позволяют эффективно ее использовать в оперативной деятельности, поскольку для этого необходимо обеспечить диджитализацию не только процесса, представленного на схеме (рис. 3), как отдельного объекта, а сделать это в комплексе с другими взаимосвязанными аналогичными функциональными системами различных министерств и ведомств.

Для того чтобы НЦУКС и ЦППР могли полноценно функционировать и оказывать своевременную и действительно необходимую для РТП помощь требуется, чтобы у экспертов ЦППР была наиболее полная исходная информация о пожаре из пункта А (рис. 5), иначе все результаты деятельности экспертов априори будут содержать достаточно большие погрешности. И далее необходимо, чтобы имелась возможность оперативно и в полном объеме передать информацию из пунктов D и С в пункт В. Решить эту проблему на базе существующей структуры оперативного управления на пожаре, как показывает опыт, пока еще не удастся. Для решения проблемы необходимо перейти к принципиально иной модели деятельности, а именно, от документо-центричной к дата-центричной, которая предполагает не просто перевод документов с бумажных носителей на цифровые, а создание системы семантически связанных данных.

В рамках проводимой цифровизации деятельности МЧС России предполагается на технологически новом уровне выполнить мероприятия, в различной степени затрагивающие деятельность ПП:

- разработку и реализацию инженерно-технических пожарно-профилактических решений для успешного тушения пожаров;
- разработку системы «цифровых» документов предварительного планирования действий по тушению пожаров;
- модернизировать систему связи и взаимодействия между ПП, службами жизнеобеспечения, иными специальными службами городов, поселений и объектов, привлекаемыми к тушению пожаров;
- повысить эффективность организации службы пожарной охраны и готовности к тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ;
- модернизировать систему координации деятельности всех видов пожарной охраны;
- актуализировать весь комплекс нормативных правовых актов, направленных на обеспечение пожарной безопасности на охраняемой территории и в организациях.

Анализ общих тенденций технологического развития показывает, что в целом использование цифровых технологий стремительно возрастает. Цифровизация системы обеспечения пожарной безопасности позволит существенно повысить эффективность труда пожарных и, следовательно, повысить защищенность граждан и экономики от пожаров.

Список литературы

1. *Рофе А.И.* Экономика труда: учебник. М.: КНОРУС, 2010. 400 с.
2. *Афанасьев В.В., Муравьев А.В.* и др. Спортивная метрология: учеб. пособие. Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2009. 242 с.
3. *Коробова Н.А.* История развития пожарно-прикладного спорта в России // История и археология: материалы II Междунар. науч. конф. (г. Пермь, май 2014 г.). Пермь: Меркурий, 2014. С. 48–52. URL <https://moluch.ru/conf/hist/archive/117/5624/> (дата обращения: 13.03.2019).
4. Методические рекомендации по изучению пожаров: утв. МЧС России 27.02.2013 № 2-4-87-2-18.
5. Провести исследования и разработать оптимальные схемы размещения пожарно-технического вооружения на пожарных автомобилях и боевого развертывания пожарных подразделений на пожарах: отчет о НИР: в 2 кн. / ВНИИПО; рук. В.А. Березин, Н.Н. Малинин. М., 1988. 253 с.
6. Провести исследования и разработать методику расчета сил и средств для проведения спасательных работ при пожарах в зданиях: отчет о НИР. СПб.: ВНИИПО, 2000. 164 с.
7. Разработка рекомендаций по расчету сил и средств для проведения аварийно-спасательных работ, связанных с пожаром: отчет о НИР / ВНИИПО; отв. исп. К.С. Власов. М., 2010. 159 с.
8. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы: утв. указом Президента Российской Федерации от 05.12.2016 № 646.
9. Пожарно-строевая подготовка: учеб. пособие / *В.В. Тербнев, В.А. Грачев, А.В. Подгрудный, А.В. Тербнев.* М.: Академия ГПС, Калан-Форт, 2004. 311 с.
10. Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ: приказ МЧС России от 16 окт. 2017 г. № 444; зарег. в Минюсте России 20.02.2018, рег. № 50100.

Материал поступил в редакцию 23.07.2019 г.

Порошин Александр Алексеевич – начальник научно-исследовательского центра организационно-управленческих проблем пожарной безопасности, доктор технических наук. Тел. (495) 521-25-61. E-mail: vniiro_1_3@mail.ru; **Власов Константин Сергеевич** – начальник отдела разработки мероприятий по поддержке принятия решений (ситуационный центр), кандидат технических наук. Тел. (495) 524-81-32. E-mail: vlasov-k@yandex.ru (ФГБУ ВНИИПО МЧС России).

Адрес: мкр. ВНИИПО, д. 12, г. Балашиха, Московская область, 143903, Россия.

Данилов Михаил Михайлович – доцент кафедры пожарной тактики и службы, кандидат технических наук. Тел. (495) 617-27-67. E-mail: mmdaniloff@mail.ru (ФГБОУ ВО АГПС МЧС России).

Адрес: ул. Бориса Галушкина, д. 4, Москва, 129301, Россия.

A.A. Poroshin, K.S. Vlasov, M.M. Danilov

MODERN APPROACHES TO DIGITIZATION OF THE ACTIVITIES OF OPERATIONAL FIRE DIVISIONS

The ways of improving the action tactics of fire and rescue units based on the use of information technologies are considered. It is necessary to improve fire-fighting activities but first of all, the process must be thoroughly investigated. The existing methods do not meet the real needs because their results are rather generalized and approximate. Digital technologies make it possible to study the activities of fire and rescue units more detailed and in real conditions, which in the long term should allow to develop new methods for improving labor efficiency.

Keywords: *fire and rescue units, digital technologies, fire tactics, labor efficiency*

Poroshin Alexander Alekseevich – Head of Research Center, Doctor of Technical Sciences. Phone: (495) 521-25-61. E-mail: vniipo_1_3@mail.ru; **Vlasov Konstantin Sergeevich** – Head of Department, Candidate of Technical Sciences. Phone: (495) 524-81-32. E-mail: vlasov-k@yandex.ru (FGBU VNIIPO EMERCOM of Russia).

Address: mkr. VNIIPO, 12, Balashikha, Moscow region, 143903, Russia.

Danilov Mikhail Mikhaylovich – Associate Professor, Candidate of Technical Sciences. Phone: (495)617-27-67. E-mail: mmdaniloff@mail.ru (State Fire Academy EMERCOM of Russia).

Address: 4, Boris Galushkin st., Moscow, 129301, Russia.

УДК 614.84

Е.В. КОЗЫРЕВ, зам. нач. отд.; Д.С. АДАМОВ, нач. сектора; Н.О. ЩЕГОЛЕВА, ст. науч. сотр.; И.О. ВИНОГРАДОВА, ст. науч. сотр. (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗРАБОТКИ ТЕКСТОВОЙ БАЗЫ ДАННЫХ НАРУШЕНИЙ ТРЕБОВАНИЙ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В статье рассмотрены результаты научно-исследовательской деятельности специалистов института, посвященной разработке и сопровождению текстовой базы данных (ТБД), которая в составе новых информационных технологий призвана повысить качество и эффективность надзорной деятельности в сфере обеспечения пожарной безопасности. База данных предназначена для ввода, хранения и использования требований пожарной безопасности и сформулированных на их основе нарушений требований пожарной безопасности. Приведены результаты основных этапов формирования ТБД.

Ключевые слова: *внедрение информационных технологий, текстовая база данных, требования пожарной безопасности, нарушения требований пожарной безопасности, федеральный государственный пожарный надзор, предписание*

Хорошо известно, что информационные и коммуникационные технологии оказывают существенное влияние на развитие традиционных отраслей экономики. Эти технологии стали частью современных управленческих систем во всех отраслях экономики, сферах государственного управления, обороны страны, безопасности государства и обеспечения правопорядка.

В свою очередь, внедрение информационных и телекоммуникационных систем и технологий в деятельность надзорных органов МЧС России является действенным инструментом повышения эффективности работы по защите жизни и здоровья граждан, их имущества, государственного и муниципального имущества, а также имущества организаций от пожаров и ограничения их последствий.

Одно из направлений деятельности института – информационное обеспечение в области пожарной безопасности, к которому, в том числе, относится разработка новых информационных технологий и баз данных в целях организации и осуществления федерального государственного пожарного надзора (ФГПН).

Действия должностных лиц органов государственного пожарного надзора (ГПН), порядок выполнения административных процедур при осуществлении надзорной деятельности, требования, предъявляемые к объектам надзора, регламентированы значительным количеством законодательных, нормативных правовых и нормативных документов по пожарной безопасности. От их знания и обоснованного применения во многом зависит качество исполнения государственной функции.

Внедрение и совершенствование информационных технологий в деятельность надзорных органов условно можно разделить на две составляющие – техническую и специальную. В настоящей статье рассматриваются результаты работы по созданию текстовой базы данных нарушений требований пожарной безопасности (ТБД), которую в составе специального программного обеспече-

ния предлагается использовать для информационной поддержки следующих административных процедур:

- проведение проверок;
- оформление результатов проверок и принятие мер по их результатам;
- организация и проведение мероприятий, направленных на профилактику нарушений обязательных требований;
- проведение консультаций по исполнению государственной функции и вопросам, входящим в компетенцию органов ГПН.

В 2014 году по результатам проведенных исследований и анализа законодательных, нормативных правовых актов Российской Федерации (НПА) и нормативных документов, регламентирующих рассматриваемую сферу деятельности, в ФГБУ ВНИИПО МЧС России была создана ТБД. Эта база предназначена для ввода, хранения и использования требований пожарной безопасности и сформулированных на их основе нарушений требований пожарной безопасности. База формируется в формате Microsoft Office Word, представляет собой информационный массив «Текстовая база данных (Нарушения требований пожарной безопасности).docx», содержащий разделы соответствующей тематики, каждый из которых представлен в виде таблицы MS Office Word.

Все разделы (таблицы) имеют идентичную структуру, состоящую из пяти полей (столбцов) и определенного количества сформированных записей (строк). Каждая запись (строка) включает в себя пять ячеек, соответствующих пяти полям ТБД, в которых указаны:

- номер пункта (статьи, части) НПА или нормативного документа по пожарной безопасности;
- текст требования пожарной безопасности, содержащегося в НПА или нормативном документе по пожарной безопасности;
- формулировка нарушения, сформированного на основе требования пожарной безопасности;
- класс объекта защиты по функциональной пожарной опасности, в отношении которого применяется требование пожарной безопасности;
- код нарушения требования пожарной безопасности, соответствующего направлению проверки объекта защиты.

В настоящее время база данных включена в состав специального программного обеспечения автоматизированной информационной системы сбора информации о противопожарном состоянии объектов надзора и исполнении административных процедур по осуществлению ФГПН на объектах надзора (СПО ИАП) и используется для информационно-методической поддержки деятельности сотрудников органов ГПН. В составе СПО ИАП база данных позволяет осуществлять выборку требований пожарной безопасности и их нарушений в зависимости от класса функциональной пожарной опасности объекта защиты, документа, требования которого нарушены, и направлений, по которым проводится проверка (начиная с проверки организационных мероприятий и заканчивая проверкой систем и средств противопожарной защиты). Таким образом, благодаря применению ТБД оказывается помощь инспекторскому составу при подготовке, проведении и оформлении результатов проверки, а также при организации и проведении мероприятий, направленных на профилактику нарушений требований пожарной безопасности.

Формирование ТБД проходит поэтапно. На первом этапе (в 2014 году) на основе Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ [1] и Правил противопожарного режима в Российской Федерации [2] сформировано два раздела, вклю-

чающих около 1400 записей. По итогам проведенных исследований в данной области на последующих этапах работы ТБД была актуализирована и наполнена новыми разделами, включающими соответствующие записи, на основе НПА и нормативных документов по пожарной безопасности:

- второй этап (2015 г.): 6 разделов, 1667 сформированных записей на основе сводов правил [3–8];

- третий этап (2016 г.): 10 разделов, 535 сформированных записей на основе сводов правил [9–18];

- четвертый этап (2017 г.): 13 разделов, 177 сформированных записей на основе нормативных правовых актов [19–31];

- пятый этап (2018 г.): 15 разделов, 622 сформированные записи на основе нормативных документов [32–46].

На сегодняшний день в ТБД содержится 46 разделов, в которых сформировано более 4482 записей. База данных зарегистрирована в федеральном органе исполнительной власти по интеллектуальной собственности (Роспатенте), внесена в Реестр баз данных с выдачей свидетельства о государственной регистрации.

Кроме того, положениями технического задания на выполнение опытно-конструкторской работы «Разработка автоматизированной аналитической системы поддержки и управления контрольно-надзорными органами МЧС России в целях реализации приоритетного проекта «Совершенствование функции государственного надзора МЧС России в рамках реализации приоритетной программы «Реформа контрольной и надзорной деятельности» предусмотрено использование ТБД в качестве справочника нарушений правил пожарной безопасности.

Применение ТБД в составе специального программного обеспечения позволит государственным инспекторам по пожарному надзору сократить время исполнения отдельных административных процедур, повысить качество работы и свою квалификацию, а также снизить издержки бизнеса при осуществлении государственного контроля (надзора), и повысить эффективность надзорной деятельности в сфере обеспечения пожарной безопасности.

Список литературы

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федер. закон Рос. Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 4 июля 2008 г.: одобр. Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 11 июля 2008 г. (в ред. Федер. закона от 29 июля 2017 г. № 244-ФЗ). Доступ из справ.-правовой системы «Консультант-Плюс».

2. Правила противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный ресурс]: утв. постановлением Правительства Рос. Федерации «О противопожарном режиме» от 25 апр. 2012 г. № 390 (в ред. постановления Правительства Рос. Федерации 24 дек. 2018 г. № 1644). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

3. СП 1.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

4. СП 2.13130.2012. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты.

5. СП 3.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности.

6. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям.
7. СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.
8. СП 6.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности.
9. СП 7.13130.2013. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования.
10. СП 8.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности.
11. СП 9.13130.2009. Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации.
12. СП 10.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности.
13. СП 11.13130.2009. Места дислокации подразделений пожарной охраны. Порядок и методика определения.
14. СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
15. СП 135.13130.2012. Вертодромы. Требования пожарной безопасности.
16. СП 153.13130.2013. Инфраструктура железнодорожного транспорта. Требования пожарной безопасности.
17. СП 154.13130.2013. Встроенные подземные автостоянки. Требования пожарной безопасности.
18. СП 156.13130.2014. Станции автомобильные заправочные. Требования пожарной безопасности.
19. О пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федер. закон Рос. Федерации от 21 дек. 1994 г. № 69-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 18 нояб. 1994 г. (в ред. Федер. закона от 30 окт. 2018 г. № 369-ФЗ). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
20. О безопасности пиротехнических изделий: техн. регламент Таможенного союза ТР ТС-006-2011 [Электронный ресурс]: утв. решением Комиссии Таможенного союза от 16.08.2011 № 770. Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».
21. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федер. закон Рос. Федерации от 6 окт. 2003 г. № 131-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 16 сент. 2003 г.: одобр. Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 24 сент. 2003 г. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
22. Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте: Федер. закон Рос. Федерации от 27 июля 2010 г. № 225-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 16 июля 2010 г.: одобр. Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 19 июля 2010 г. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
23. Об утверждении требований пожарной безопасности при распространении и использовании пиротехнических изделий: постановление Правительства Российской Федерации от 22.12.2009 № 1052.

24. Об утверждении Правил оценки соответствия объектов защиты (продукции) установленным требованиям пожарной безопасности путем независимой оценки пожарного риска: постановление Правительства Российской Федерации от 07.04.2009 № 304.

25. Об утверждении Норм пожарной безопасности «Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций: приказ МЧС России от 12.12.2007 № 645.

26. Об утверждении Порядка использования открытого огня и разведения костров на землях сельскохозяйственного назначения и землях запаса: приказ МЧС России от 26.01.2016 № 26.

27. Об утверждении формы и порядка регистрации декларации пожарной безопасности: приказ МЧС России от 24.02.2009 № 91.

28. Об утверждении типового паспорта безопасности территорий субъектов Российской Федерации и муниципальных образований: приказ МЧС России от 25.10.2004 № 484.

29. Об утверждении норм пожарной безопасности «Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией» (НПБ 110-03): приказ МЧС России от 18.06.2003 № 315.

30. Об утверждении норм пожарной безопасности «Проектирование систем оповещения людей о пожаре в зданиях и сооружениях» (НПБ 104-03): приказ МЧС России от 20.06.2003 № 323.

31. Об утверждении свода правил «Объекты религиозного назначения. Требования пожарной безопасности»: приказ МЧС России от 23.11.2016 № 615.

32. СНиП 21-01-97*. Пожарная безопасность зданий и сооружений.

33. СНиП 31-01-2003. Здания жилые многоквартирные.

34. СНиП 2.09.04-87*. Административные и бытовые здания.

35. СНиП 31-05-2003. Общественные здания административного назначения.

36. СНиП 21-02-99*. Стоянки автомобилей.

37. СНиП 31-04-2001. Складские здания.

38. СНиП 31-03-2001. Производственные здания.

39. СНиП 2.04.01-85*. Внутренний водопровод и канализация.

40. СНиП 2.04.02-84*. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.

41. СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование.

42. СНиП 2.07.01-89*. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений.

43. СНиП II-26-76*. Кровли.

44. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение.

45. СНиП 31-06-2009. Общественные здания и сооружения.

46. ГОСТ 12.1.004-91*. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

Материал поступил в редакцию 25.07.2019 г.

Козырев Евгений Вячеславович – заместитель начальника отдела. Тел. (495) 521-80-90. E-mail: ot-del-12@vniipo.ru; **Адамов Дмитрий Сергеевич** – начальник сектора. Тел. (495) 524-98-37. E-mail: ot-del-12@vniipo.ru; **Щеголева Наталья Олеговна** – старший научный сотрудник. Тел. (495) 521-80-90. E-mail: ot-del-12@vniipo.ru; **Виноградова Ирина Олеговна** – старший научный сотрудник. Тел. (495) 521-97-41. E-mail: ot-del-12@vniipo.ru (ФГБУ ВНИИПО МЧС России).

Адрес: мкр. ВНИИПО, д. 12, г. Балашиха, Московская область, 143903, Россия.

E.V. Kozyrev, D.S. Adamov, N.O. Shchegoleva, I.O. Vinogradova

MAIN STAGES AND RESULTS OF DEVELOPMENT OF TEXT DATABASE ON FIRE SAFETY VIOLATIONS

The article deals with the research results of the specialists of the Institute concerning the development and maintenance of the text database (TDB), which as a part of new information technologies is designed to improve the quality and efficiency of supervisory activities in the field of fire safety. The database is intended for input, storage and use of fire safety requirements and their violations. The results of the main stages of the TDB formation are given.

Keywords: *introduction of information technologies, text database, fire safety requirements, violations of fire safety requirements, Federal State Fire Supervision, prescription*

Kozyrev Evgeny Vyacheslavovich – Deputy Head of Department. Phone: (495) 521-80-90. E-mail: otdel-12@vniipo.ru; **Adamov Dmitry Sergeevich** – Head of Sector. Phone: (495) 524-98-37. E-mail: otdel-12@vniipo.ru; **Shchegoleva Natalya Olegovna** – Senior Researcher. Phone (495) 521-80-90. E-mail: otdel-12@vniipo.ru; **Vinogradova Irina Olegovna** – Senior Researcher. Phone: (495) 521-97-41. E-mail: otdel-12@vniipo.ru. (FGBU VNIIPO EMERCOM of Russia).

Address: mkr. VNIIPO, 12, Balashikha, Moscow region, 143903, Russia.

УДК 628.143

В.И. ИСКАЛИН, вед. науч. сотр., канд. хим. наук, доц.; Т.С. БУРЯНИНА, науч. сотр.; Л.Б. КАЛАШНИКОВА, ст. науч. сотр. (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

ПОСТАНОВКА НАУЧНОЙ ЗАДАЧИ ОБОСНОВАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К БАНКУ ДАННЫХ ФАП ДЛЯ ЭВМ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В статье проведен сравнительный анализ существующих фондов алгоритмов и программ (ФАП) как прототипов фонда алгоритмов и программ в области обеспечения пожарной безопасности (ФАП ПБ) с использованием лингвистической оценки «Степень соответствия рассматриваемого ФАП исследуемому ФАП ПБ». Выявлены назначение, цели, задачи фондов. Осуществлена постановка научной задачи по обоснованию требований к банку данных ФАП ПБ и интерфейсу к нему. При разработке требований использованы методы: подход с вариантами использования, процессный подход, нечеткое моделирование. Представлены два сценария функционирования ФАП ПБ: (1) ФАП ПБ располагает только сайтом; (2) ФАП ПБ располагает сайтом и развитой системой управления базами данных (СУБД). Предполагается, что использование СУБД позволит обеспечить удобное взаимодействие сотрудников ФАП ПБ с поставщиками и потребителями объектов фонда, с другими заинтересованными лицами и организациями в целях эффективного достижения целей ФАП ПБ.

Ключевые слова: фонд алгоритмов и программ, система управления базами данных, требования, нечеткие методы, лингвистическая переменная

Необходимость применения программ обусловлена возрастающими объемами информации, подлежащей обработке в целях обеспечения пожарной безопасности объектов, населения и территорий. К такой информации относится развивающаяся нормативная база в области пожарной безопасности, сведения об объемно-планировочных решениях, инженерно-технических коммуникациях крупных объектов, объектов с массовым пребыванием людей, сведения об объектах надзора, количество которых возрастает, расширяющаяся номенклатура пожарно-спасательной техники.

Эти объективные обстоятельства приводят к тому, что граница между программным обеспечением в области пожарной безопасности и другими областями постоянно размывается, что вызывает нечеткость (неопределенность) при решении, например, задачи отнесения конкретного программного обеспечения к группе (классу) пожарной безопасности [1].

Надо отметить, что существующий классификатор программного обеспечения Национального фонда алгоритмов и программ (ФАП) [2] не может быть использован для той же цели в фонде алгоритмов и программ в области обеспечения пожарной безопасности (ФАП ПБ), поскольку предметная область классификатора Национального ФАП существенно шире и практически не пересекается с предметной областью «Пожарная безопасность».

Для управления коллекцией объектов ФАП ПБ необходима разработка классификатора программного обеспечения в области пожарной безопасности в качестве расширения классификатора, используемого в Национальном ФАП.

В исследовании рассмотрены документы, полученные с сайтов организаций и ведомств, а также материалы отчетов [1, 3].

При анализе документов с описанием ФАП использован экспертный анализ, в рамках которого эксперт акцентировал внимание на следующих показателях:

- назначение ФАП;
- цели создания ФАП;
- задачи, которые должен решать ФАП;
- нормативные документы, которыми руководствуются сотрудники ФАП при выполнении своих обязанностей.

Описания фондов алгоритмов и программ рассматривали в контексте поиска возможных прототипов ФАП ПБ. Рассмотрены описания следующих фондов:

1. Национальный фонд алгоритмов и программ для электронных вычислительных машин.
2. Фонд алгоритмов и программ Учреждения Российской академии наук Сибирского отделения РАН.
3. Фонд алгоритмов и программ Регионального отделения Объединенного фонда электронных ресурсов «Наука и образование» в г. Томске.
4. Фонд алгоритмов и программ института математики и механики Уральского отделения Российской Академии наук.
5. Отраслевой фонд алгоритмов и программ Ковровской государственной технологической академии имени В.А. Дегтярева.
6. Фонд алгоритмов и программ для электронных вычислительных машин МЧС России ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ).

Сравнение осуществляли эксперты из числа сотрудников ФАП с использованием лингвистической оценки «Степень соответствия рассматриваемого ФАП исследуемому ФАП ПБ».

Результату сравнения по каждому показателю эксперт приписывал значение лингвистической оценки и заносил в опросный лист. Лингвистическая оценка в нашем исследовании – конкретное значение лингвистической переменной L с конкретным именем. Имя лингвистической переменной отражало контекст ее использования (степень соответствия заданному критерию) [4].

Универсальным множеством для переменной L является отрезок $[0, 1]$, а множеством значений переменной L – терм-множество $V = \{V_1, V_2, V_3, V_4, V_5\}$, где:

- V_1 – очень высокий уровень (ОВ, 5 баллов);
- V_2 – высокий уровень (В, 4 балла);
- V_3 – средний уровень (С, 3 балла);
- V_4 – низкий уровень (Н, 2 балла);
- V_5 – очень низкий уровень (ОН, 1 балл).

Каждый терм из множества V является именем нечеткого подмножества на отрезке $[0, 1]$. Эти нечеткие подмножества рассматриваются как трапецевидные нечеткие числа (см. рис. 1).

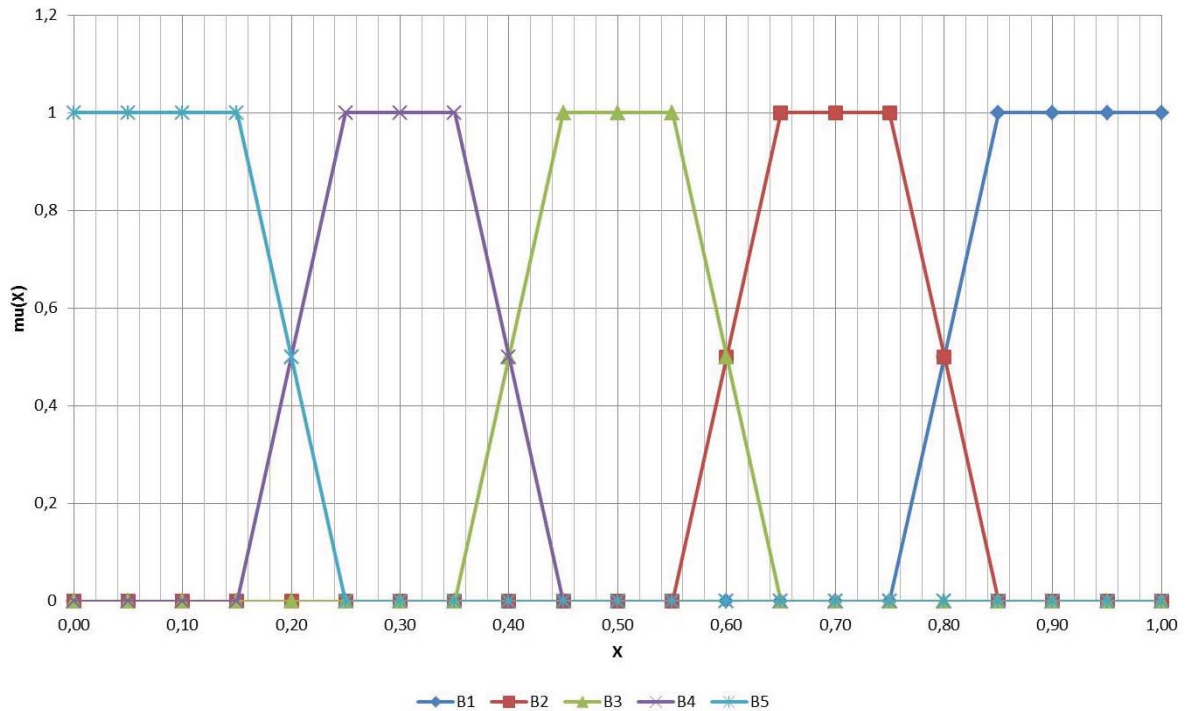


Рис. 1. Графическое представление системы трапецевидных функций принадлежности

Преимущество такого представления заключается в том, что оно позволяет корректно осуществлять переход от четкого описания объекта исследования к нечеткому (фаззификацию); объединять две и более оценок (агрегирование); выполнять свертку лингвистических оценок и приведение результата к четкому виду (дефаззификацию). Опросные листы обрабатывали с использованием соответствующих методов [1, 3, 5].

Дополнительно акцентировали внимание на основных процессах фондов.

В ходе изучения описаний ФАП выявлено, что назначение каждого ФАП это концентрация ресурсов разработанных автоматизированных систем, компьютерных программ, которые имеют отраслевую направленность в соответствующих ведомственных ФАП.

При анализе целей создания ФАП были выявлены общие признаки, такие как:

- организация учета и регистрации разработанных программных продуктов;
- информирование потребителей о созданных программных продуктах;
- обеспечение условий для повышения эффективности создания высококачественного программного обеспечения, в том числе за счет ранее созданных методик, алгоритмов и программ; такой подход уменьшает дублирование при разработке нового программного обеспечения и нерациональное использование бюджетных средств;
- организация эффективного доступа к ФАП.

При анализе описаний ФАП выделены общие функциональные задачи, такие как:

- ведение реестра программных продуктов;
- подготовка информации об имеющихся в ФАП программных продуктах и размещение ее в сети Интернет;

- сбор и анализ сведений в области использования внедренных программных продуктов;
- оказание консультативной помощи разработчикам в регистрации программных продуктов в других организациях, например, Роспатент, Национальный ФАП и т. п.;
- разработка документации, регламентирующей работу фонда.

Все выбранные ФАП осуществляют функцию размещения сведений об объектах фонда, взаимодействие с Поставщиками и Потребителям фонда посредством собственного сайта. Исключением является ФАП Всероссийского научно-исследовательского института по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России (ВНИИ ГОЧС), который использует страницу сайта МЧС только для размещения таблицы с перечнем программ фонда.

На рис. 2 представлен результат агрегирования оценок экспертов по степени близости фондов алгоритмов и программ к ФАП ПБ.

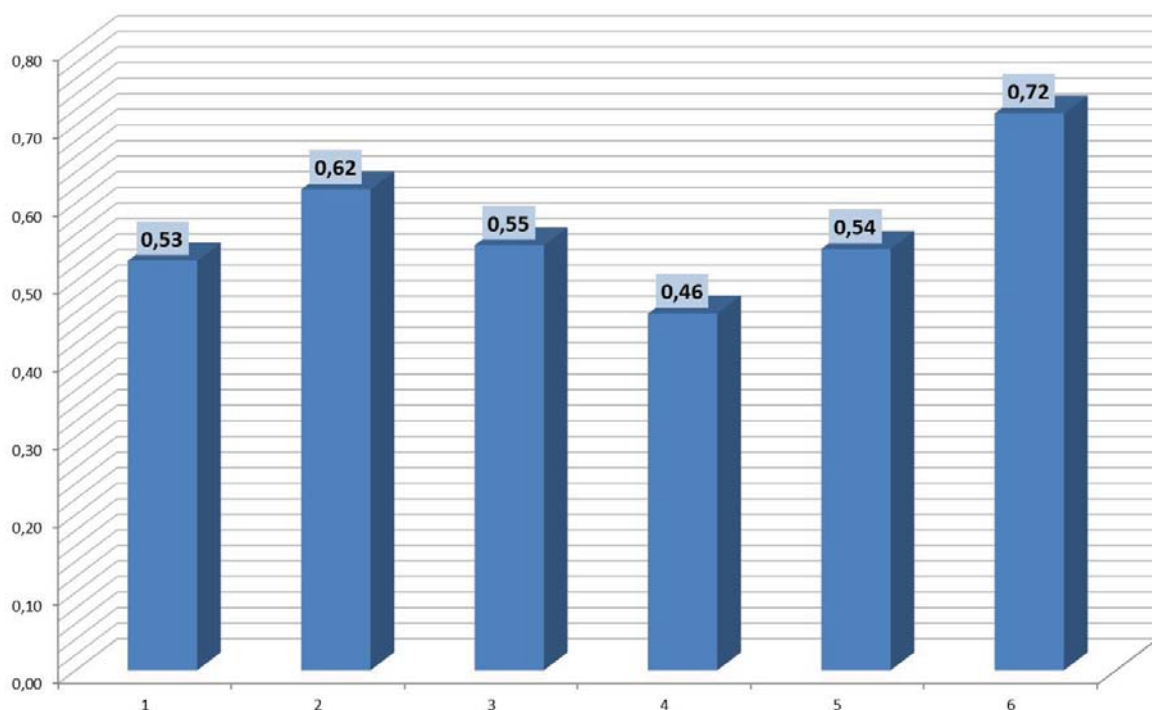


Рис. 2. Результат оценивания экспертами степени близости ФАП к ФАП ПБ

Из представленных данных следует, что к ФАП ПБ ближе всех Фонд алгоритмов и программ для электронных вычислительных машин МЧС России ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) (0,72), что вполне естественно, поскольку оба фонда определены одним нормативным документом [6].

Следующий по близости фонд – Фонд алгоритмов и программ Учреждения Российской академии наук Сибирского отделения РАН (0,62). Опыт этого фонда представляется весьма полезным для совершенствования деятельности ФАП ПБ, в том числе для разработки требований к банку данных ФАП ПБ.

При разработке требований к БД ФАП ПБ как системе применялись следующие методы: подход с вариантами использования и процессный подход [7].

Основной идеей разработки требований в рамках подхода с вариантами использования является обеспечение рационального функционирования ФАП ПБ, выявление потребностей заинтересованных лиц, которые формулируются как варианты использования объектов фонда.

В нашем исследовании выявлены заинтересованные лица:

- руководство (держатели финансовых и материальных ресурсов, необходимых для функционирования ФАП ПБ);
- пользователи системы (поставщики и потребители фонда);
- обслуживающий персонал (администраторы сайта и БД ФАП ПБ, оператор контактов, регистратор объектов, методист, исследователь, техник оборудования, техник программного обеспечения).

Например, потребителю фонда получить сведения об объекте фонда можно следующими способами (вариантами использования):

1. Найти на странице сайта ФГБУ ВНИИПО краткое описание программного обеспечения.

2. Найти на сайте ФАП ПБ полное описание программного обеспечения, в том числе медиаматериалы и демо-версию программы.

Пользовательские требования преобразованы в системные. Системные требования определяют, что именно система должна выполнять для решения проблемы, поставленной в пользовательских требованиях. В соответствии с рекомендациями [7] для выявления связей между требованиями использован метод расширенных связей, который предусматривает обоснование решения о наличии связи между системными и пользовательскими требованиями.

В таблице представлен фрагмент результата применения метода расширенных связей к некоторым пользовательским и системным требованиям.

Результат применения метода расширенных связей к пользовательским и системным требованиям (фрагмент)

Пользовательское требование	Аргументация	Системное требование
Поставщик должен иметь возможность получить образцы форм документов для заполнения дистанционно вместе с инструкциями по их заполнению	Дистанционное получение образцов форм требует наличия сайта в сети Интернет	Система должна иметь сайт данных с образцами документов для поставщика
Потребитель объекта фонда должен иметь возможность дистанционно найти описание интересующего его ПО ПБ с использованием удобного интерфейса	Дистанционный поиск описаний требует наличия сайта	Система должна иметь сайт данных, принимающий заполненные формы от посетителей

Системные требования должны удовлетворять пользовательским требованиям. Например (см. таблицу), чтобы поставщик мог получить образцы форм документов для дистанционного заполнения, система должна иметь сайт данных с этими образцами.

Разработка требований к БД ФАП ПБ в рамках процессного подхода основана на рассмотрении совокупности бизнес-процессов организации, каждый из которых протекает во взаимосвязи с другими бизнес-процессами или внешней средой. Бизнес-требования включают бизнес-возможности, бизнес-цели, критерии успеха и ограничения [8].

Из опроса сотрудников ФАП ПБ, Поставщиков и Потребителей объектов фонда становится понятным, что многие процессы приема – сдачи объектов фонда, отражения объектов фонда в существующей БД, доведения сведений об объектах фонда, к сожалению, не обеспечивают достижения целей фонда [9].

Количественные критерии успешности достижения целей в настоящее время предложить не представляется возможным. Предположительно, это могут быть:

- отзывы потребителей фонда о качестве программ фонда;
- динамика увеличения количества потенциальных потребителей фонда.

Для более полного достижения целей ФАП ПБ предложены два сценария функционирования.

Сценарий первый (включая требования к БД ФАП ПБ и интерфейсу)

ФАП ПБ располагает собственным сайтом. Сайт позволит Поставщикам объектов фонда получать дистанционный доступ к формам документов, необходимых для заполнения при регистрации объекта фонда, получать необходимую помощь от сотрудников ФАП ПБ, передавать заполненные формы для проверки и при необходимости вносить в них изменения.

Потребителям объектов фонда сайт позволит осуществлять поиск объекта, получать полные описания объектов, презентационные материалы и демо-версии программ.

Сотрудникам ФАП ПБ сайт позволит публиковать сообщения о появлении новых объектов фонда, организовывать дистанционную регистрацию поставщиков и потребителей объектов фонда, обеспечивать права доступа к документам сайта, организовывать техническую поддержку посетителям сайта.

Работа сайта динамична, зависит от изменений в системе регистрации объектов фонда, в частности, от изменения форм документов для Поставщика и Потребителя объектов фонда.

Общедоступная информация в форме открытых данных должна иметь формат, допускающий ее автоматизированную обработку без предварительных изменений человеком в целях повторного использования.

Для размещения общедоступной информации в форме открытых данных на сайте должна быть создана специальная страница для открытых данных, а также отдельные страницы для размещения наборов открытых данных.

Сценарий второй (включая требования к БД ФАП ПБ и интерфейсу)

Помимо сайта ФАП ПБ располагает базой данных с развитой системой управления базами данных (СУБД). СУБД обеспечит автоматизацию управления документами ФАП ПБ, в том числе объектами фонда.

СУБД позволит:

- регистратору, методисту, исследователю оператору фонда эффективно осуществлять управление документами объектов фонда;
- администратору БД ФАП ПБ эффективно управлять оборотом всех документов, автоматизировать взаимодействие сайта ФАП ПБ и БД ФАП ПБ.

На диаграмме (рис. 3) представлены внешние объекты и системные интерфейсы для БД ФАП ПБ.

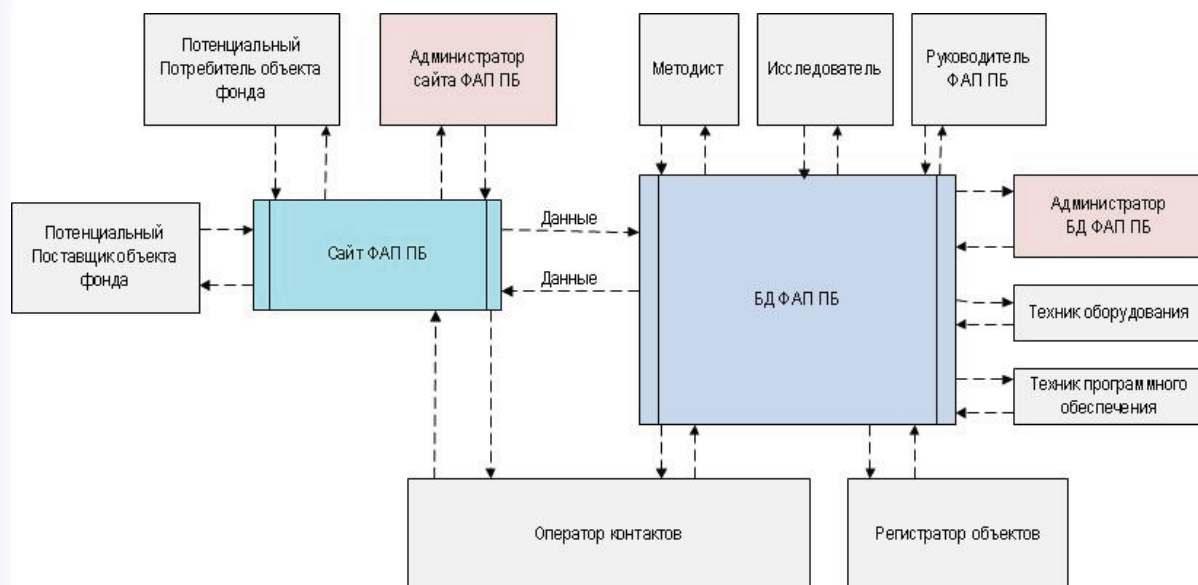


Рис. 3. Диаграмма БД ФАП ПБ

СУБД документной системы позволит обеспечить на высоком уровне характеристики документов: аутентичность, достоверность, целостность, пригодность для использования, управление всеми документами ФАП ПБ, а также повысить качество подготовки сотрудников, работающих с документами.

Вывод

Основой разработки требований к банку данных ФАП ПБ является идея обеспечения функционирования ФАП ПБ как системы.

Успешное функционирование ФАП ПБ может быть достигнуто при условии, что ФАП ПБ располагает собственным сайтом и развитой СУБД, которые обеспечивают эффективное взаимодействие сотрудников ФАП ПБ с Поставщиками и Потребителями объектов фонда, с другими заинтересованными лицами и организациями с целью достижения целей ФАП ПБ.

Список литературы

1. Научно-теоретическое обеспечение функционирования фонда алгоритмов и программ в области обеспечения пожарной безопасности: отчет о НИР. Балашиха, 2018. 383 с.
2. Официальный сайт Национального ФАП. URL: <http://www.nfap.minsvyaz.ru>
3. Информационно-справочное сопровождение системы интерактивного доступа к ресурсам программно-технических средств информатизации ФПС ГПС (НИР «Сопровождение»): отчет о НИР. Балашиха, 2017. 223 с.
4. *Вятченин Д.А.* Нечеткие методы автоматической классификации: монография. Минск: Технопринт, 2004. 219 с.
5. *Дьяконов В.П., Круглов В.В.* MATLAB 6.5 SP1/7 SP2+Simulink 5/6. Инструменты искусственного интеллекта и биоинформатики. М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2006. 456 с.
6. Об утверждении положения о фонде алгоритмов и программ для электронных вычислительных машин МЧС России: приказ МЧС России № 37 от 06.02.2017.
7. *Хал Э., Кен Дж., Дик Д.* Разработка и управление требованиями. Практическое руководство пользователя. 2-е изд. Telelogic, 2005.

8. Вигерс К., Битти Д. Разработка требований к программному обеспечению. 3-е изд., доп. / пер. с англ. М.: Русская редакция, 2014. 736 с.

9. Фонд алгоритмов и программ, баз и банков данных Государственной противопожарной службы: информ. бюллетень. Вып. 14. М.: ВНИИПО, 2018. 165 с.

Материал поступил в редакцию 26.07.2019 г.

Искалин Виктор Иосифович – ведущий научный сотрудник, кандидат химических наук, доцент; **Бурянина Татьяна Сергеевна** – научный сотрудник; **Калашникова Людмила Борисовна** – старший научный сотрудник. Тел. (495) 524-81-41. E-mail: fapgps@mail.ru (ФГБУ ВНИИПО МЧС России).

Адрес: мкр. ВНИИПО, д. 12, г. Балашиха, Московская область, 143903, Россия.

V.I. Iskalin, T.S. Buryanina, L.B. Kalashnikova

STATEMENT OF THE SCIENTIFIC PROBLEM TO JUSTIFY REQUIREMENTS TO FAP DATA BANK FOR COMPUTERS IN THE FIELD OF FIRE SAFETY

The article presents a comparative analysis of existing funds of algorithms and programs (FAP) as prototypes of the Fund of algorithms and programs in the field of fire safety (FAP FS) using the linguistic assessment «The degree of compliance of FAP with analyzed FAP FS». The purpose, goals and objectives of the funds are identified. The authors formulated scientific problems to justify requirements to the databank FAP PB and to its interface. In the requirements development there were used the following methods: approach with cases of use, process approach and fuzzy modeling. There are two scenarios of FAP FS functioning: (1) FAP FS has only a website; (2) FAP FS has a website and a developed database management system (DBMS). The use of DBMS will contribute to convenient interaction of the FAP FS staff with suppliers and consumers of the Fund as well as with other stakeholders and organizations in order to achieve the FAP FS goals effectively.

Keywords: *fund of algorithms and programs, database management system, requirements, fuzzy methods, linguistic variable*

Iskalin Victor Iosifovich – Leading Researcher, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor; **Buryanina Tatyana Sergeyevna** – Researcher; **Kalashnikova Lyudmila Borisovna** – Senior Researcher (FGBU VNIIPPO EMERCOM of Russia).

Address: mkr. VNIIPPO, 12, Balashikha, Moscow region, 143903, Russia.

УДК 614.842.4

В.Л. ЗДОР, ст. науч. сотр.; К.А. ПОПОНИН, нач. сектора; С.А. СУРКОВ, науч. сотр.; Н.В. СЕМЕНЕНКО, науч. сотр. (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

КАК РАЗМЕСТИТЬ ПОЖАРНЫЕ ИЗВЕЩАТЕЛИ НА ОБЪЕКТЕ МАЛЫХ РАЗМЕРОВ

Рассмотрен процесс распространения продуктов горения при возникновении пожара в помещениях. Изложено логическое обоснование требований п. 13.3.6 СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования». Сформулирована проблема защиты пространств, характеризующихся малым объемом, где реализация требования п. 13.3.6 свода правил СП 5.13130.2009 в части обеспечения минимального расстояния между пожарными извещателями и окружающими предметами невозможна по физическим причинам. Разработаны требования к условиям проведения огневых испытаний, направленных на поиск оптимального размещения пожарных извещателей в малом защищаемом объеме. Проанализированы полученные значения времени срабатывания пожарных извещателей в зависимости от места их расположения, полученные в результате проведения огневых испытаний в пространстве с ограниченным объемом. Определены оптимальные места размещения пожарных извещателей с точки зрения обеспечения максимальной эффективности обнаружения возгорания.

Ключевые слова: *область, контролируемая пожарным извещателем, зона защиты, распространение дыма*

Область, контролируемая одним пожарным извещателем, является частью помещения, возгорание в котором может быть обнаружено техническими методами, основанными на контроле температуры окружающей среды, степени ее задымленности, изменения химического состава атмосферы, присутствия электромагнитного излучения, формируемого пламенем.

В большинстве случаев возгорание различной горючей нагрузки сопровождается дымовыделением, поэтому наиболее распространены для применения в качестве средства обнаружения возгорания дымовые пожарные извещатели оптико-электронного типа (ИПД). ИПД строятся на основе дымового чувствительного элемента, представляющего собой оптическую камеру, содержащую источник и приемник оптического излучения. Принцип действия извещателя основан на отражении и рассеивании частицами дыма оптического излучения, генерируемого излучателем и воспринимаемого приемником.

В обычных помещениях, представляющих собой некую комнату, особых сложностей в обнаружении задымления не возникает. Процесс переноса продуктов горения, в частности дымовых и аэрозольных составляющих, осуществляется конвективной струей нагретого воздуха, образуемой источником возгорания. В условиях отсутствия механических препятствий продукты горения достигают припотолочной области и постепенно распространяются на все помещение за исключением зон, расположенных в углах помещения, где воздухообмен почти отсутствует. Максимальная эффективность обнаружения факторов пожара ды-

мовыми извещателями достигается при их расположении в непосредственной близости от перекрытия с учетом некоторого удаления от углов помещения. Эффект наличия пониженного воздухообмена в пространстве высотой (2,0 ÷ 2,5) см под перекрытием рассматривать не будем, считая, что чувствительная зона извещателя при его монтаже на потолок располагается на расстоянии около 2,5 см от плоскости потолка.

На практике нередко приходится сталкиваться с защитой помещений, в которых присутствуют потолочные балки, имеется наличие приточной и/или вытяжной вентиляции, смонтированы конструктивные элементы технологических систем, электросветильники и т. п., что оказывает значительное влияние на распространение задымленного воздуха. В этих условиях важной задачей является определение мест размещения ИПД с целью максимальной эффективности выполнения ими своих функций.

П. 13.3.6 СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» предписывает размещение пожарных извещателей на расстоянии до вентиляционного отверстия не менее 1 м, а горизонтальное и вертикальное расстояние от извещателей до близлежащих предметов и устройств, до электросветильников – не менее 0,5 м. Дополнительно оговаривается, что размещение пожарных извещателей должно осуществляться таким образом, чтобы близлежащие предметы и устройства (трубы, воздуховоды, оборудование и прочее) не препятствовали воздействию факторов пожара на извещатели, а источники светового излучения, электромагнитные помехи не влияли на сохранение извещателем его работоспособности и помехоустойчивости.

Указанное требование является логичным в части размещения ИПД в пространстве, представляющем собой вышеуказанные условия, однако не учитывает случаи, когда размещение пожарных извещателей в соответствии с требованиями п. 13.3.6 СП 5.13130.2009 становится физически невозможным в силу малых габаритов помещения и плотного расположения в припотолочной области конструктивных элементов технологических и иных систем.

Положениями ч. 3 ст. 4 Федерального закона № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» определено, что своды правил по пожарной безопасности являются документами, применение которых на добровольной основе обеспечивает соблюдение требований настоящего Федерального закона. Данная формулировка позволяет проектно-монтажным организациям делать отступления от положений сводов правил с обязательным соблюдением требований закона, и принимать наиболее оптимальные технические решения для обеспечения противопожарной защиты конкретных объектов.

Как же действовать проектной организации в условиях, когда недоступна физическая реализация требований п. 13.3.6 СП 5.13130.2009.

Предположим, что помещение, подлежащее защите средствами обнаружения пожара, имеет ограниченные физические размеры и плотное расположение в нем светильников, воздуховодов и иного оборудования, априори препятствующего доступу факторов возгорания (теплу, дыму) к чувствительной зоне пожарного извещателя.

Конечно, такого рода помещения редки, но как пример подобного объекта защиты может быть рассмотрено запотолочное пространство, в котором проложены основные системы коммуникации здания, в частности трубопроводы системы вентиляции, электропроводки, малоточные линии связи и т. д.

В соответствии с п. А.11 СП 5.13130.2009 данные пространства должны быть оснащены системой пожарной сигнализации, т. е. в объеме защищаемого пространства должны быть установлены пожарные извещатели. Но как совместить требования п. 13.3.6 и А.11 СП 5.13130.2009 в реальных условиях.

Логично предположить, что дымовые пожарные извещатели (а именно они являются наиболее эффективными для обнаружения возгорания в запотолочном пространстве) среагируют на задымление, распространяющееся в защищаемом объеме. Но возникает вопрос, где именно, в замкнутом пространстве при наличии возгорания создается максимальная концентрация задымления.

Эксперименты показали, что несмотря на ограниченную высоту запотолочного пространства задымление, также, как и в помещениях с обычной высотой, начинается с припотолочной области и постепенно заполняет все пространство за фальшпотолком. Объекты, смонтированные непосредственно на потолке, например, те же воздуховоды, являются преградами к распространению дыма в припотолочной области. Так, например, если источник возгорания возник с одной стороны от такой преграды, то дым с ее другой стороны появится только после образования такого слоя задымленного воздуха в припотолочной зоне, при котором возникнет перетекание дыма под преградой. В результате, время обнаружения загорания извещателем, установленным за преградой, может оказаться недопустимо большим.

Монтаж извещателя на уровне, ниже нижней отметки преграды, безусловно, не приведет к положительному результату, так как опять-таки требуется образование значительного по толщине слоя задымленного воздуха.

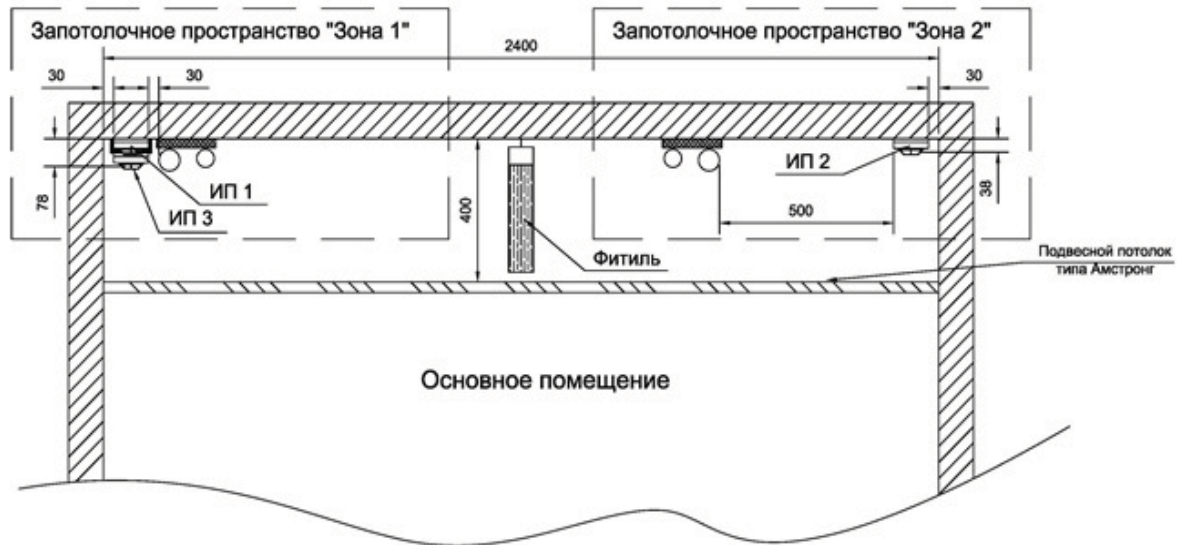
В этих условиях единственным методом снижения времени обнаружения пожара является увеличение количества пожарных извещателей, а именно, оснащение извещателями всех отсеков потолка, ограниченных преградами.

Иные результаты получены в ходе эксперимента, при котором между преградой и перекрытием остается зазор в 2,5 см и более. При таком расположении преграды дым от источника возгорания поднимается к перекрытию с последующим его растеканием в горизонтальном направлении, в том числе через указанный зазор.

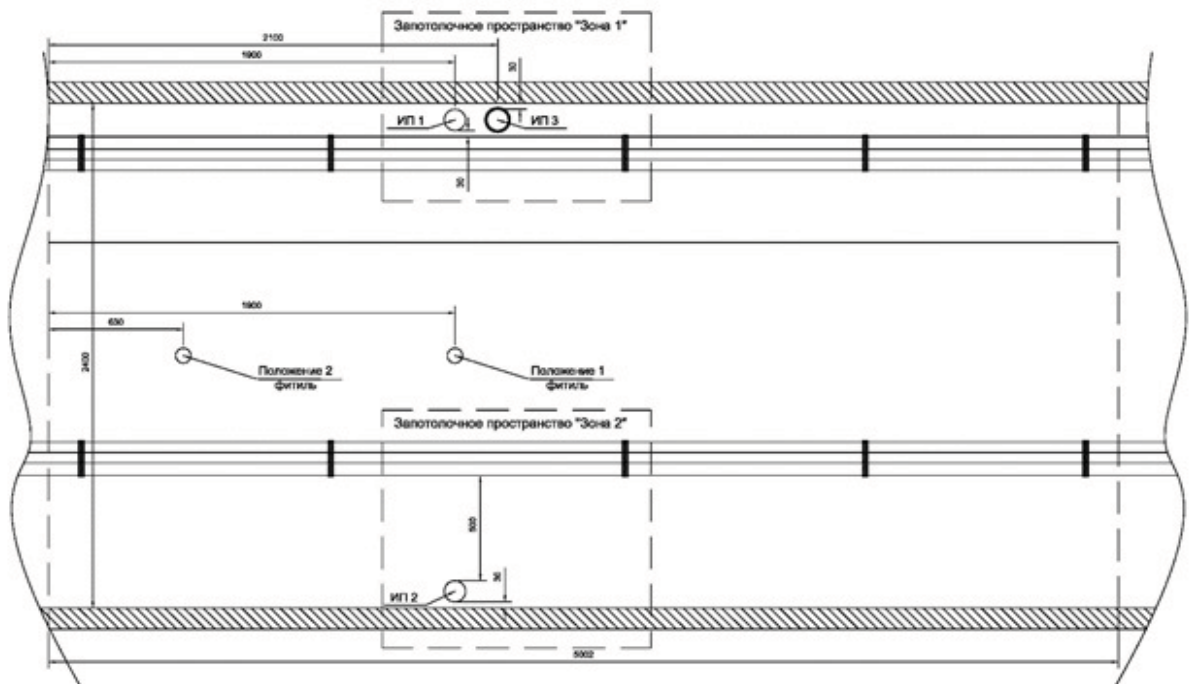
Испытаниям подвергали три ИПД, расположенные как показано на рисунке. В качестве преград использовали трубы, имитирующие конструктивные элементы технологической системы объекта, например, системы вентиляции. Зазор между перекрытием и верхней частью труб составлял около 5 см.

Запотолочное пространство было условно разбито на две зоны.

Вид сбоку



Вид сверху



Расположение извещателей при эксперименте

В первой зоне монтировалось два извещателя: один непосредственно крепился к перекрытию, а второй отстоял от перекрытия таким образом, что его чувствительная зона была расположена ниже уровня трубы. Горизонтальное расстояние от извещателей до трубы составляло около 3 см.

Во второй зоне извещатель монтировали на перекрытие при горизонтальном расстоянии от извещателя до трубы 0,5 м, т. е. монтаж был выполнен в соответствии с требованиями п. 13.3.6 СП 5.13130.2009.

Тестовый очаг располагали по центру между зонами, причем в первом опыте – на линии, соединяющей извещатели, а во втором и последующих опытах – на удалении от указанной линии.

Как и предполагалось, самое большое время обнаружение показал извещатель № 3, чувствительная зона которого была расположена ниже элементов конструкции системы коммуникации, а значит на большем удалении от перекрытия по сравнению с двумя другими ИПД. Такой результат, как было указано выше, объясняется тем, что дым, генерируемый источником горения, стремится вверх, к перекрытию, и постепенно заполняет припотолочную область. Кроме того, горизонтальная составляющая скорости движения задымленных воздушных масс, обеспечивающая заход дыма в дымовую камеру ИПД, снижается по мере удаления от перекрытия.

Наибольшую эффективность в первом опыте (очаг на линии, соединяющей извещатели) показал извещатель № 1, расположенный в непосредственной близости от преграды (трубы).

Снижение времени обнаружения дыма этим извещателем, по сравнению с извещателем № 2, расположенном на расстоянии 0,5 м от аналогичной преграды, может быть объяснено тем, что между преградой и перекрытием присутствует зазор. Горизонтальная скорость задымленной воздушной массы, имеющая максимальное значение под перекрытием (с учетом отступа от перекрытия на $(2,5 \div 3)$ см), обеспечивает прохождение дыма через пространство между преградой и перекрытием, но после прохождения данного зазора постепенно уменьшается. Таким образом, наиболее быстрое задымление образуется в пространстве сразу за трубой, что обеспечивает максимально эффективное функционирование извещателя при его расположении в непосредственной близости от трубы.

Лишний раз следует подчеркнуть, что данный эффект характерен только для случая расположения очага возгорания и ИПД на едином перпендикуляре к стене.

В последующих опытах, когда очаг монтировали на удалении от линии расположения извещателей, максимальную эффективность (минимальное время срабатывания) стал демонстрировать извещатель № 2, удаленный от преграды на 0,5 м (в соответствии с п. 13.3.6 СП 5.13130.2009). В данном случае стало сказываться негативное влияние трубы на время обнаружения пожара извещателем № 1, расположенным в непосредственной близости к ней, что, в первую очередь, объясняется снижением скорости движения задымленного воздуха вблизи трубы. Причем данное негативное влияние возрастало с увеличением расстояния между источником возгорания и линией расположения извещателей.

Следует отметить, что при меньшем зазоре между преградой и перекрытием полученный эффект достигнут не будет, так как в примыкающем к перекрытию тонком слое ($(2,0 \div 2,5)$ см) горизонтальная скорость движения воздушных масс мала.

На основе анализа результатов проведенных экспериментов можно сделать следующие выводы:

1. При наличии на потолке преград, примыкающих к потолку без зазора либо с зазором менее $(2,0 \div 2,5)$ см, пожарные извещатели следует устанавливать в каждом отсеке потолка, образованном данными преградами.

2. В случае наличия зазора между перекрытием и преградой высотой более $(2,5 \div 3,0)$ см, извещатели могут быть установлены в непосредственной близости от преграды, но с учетом негативного влияния преграды на эффективность обнаружения ИПД возгорания, следует применить компенсирующее мероприятие, заключающееся в сокращении расстояния между извещателями по сравнению с нормативным.

Список литературы

1. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений [Электронный ресурс]: Федер. закон Рос. Федерации от 30 дек. 2009 г. № 384-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 23 дек. 2009 г.: одобр. Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 25 дек. 2009 г. (в ред. Федер. закона от 2 июля 2013 г. № 185-ФЗ). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

2. СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.

Материал поступил в редакцию 25.07.2019 г.

Здор Владимир Леонидович – старший научный сотрудник; **Попонин Кирилл Александрович** – начальник сектора; **Сурков Сергей Александрович** – научный сотрудник; **Семененко Наталья Викторовна** – научный сотрудник (ФГБУ ВНИИПО МЧС России).

Адрес: мкр. ВНИИПО, д. 12, г. Балашиха, Московская область, 143903, Россия.

V.L. Zdor, K.A. Poponin, S.A. Surkov, N.V. Semenenko

FIRE DETECTORS LOCATION IN SMALL PREMISES

There is considered the process of burning products during fire in rooms. Logical justification of requirements of the clause 13.3.6 of SP 5.13130.2009 «Fire protection systems. Automatic fire alarm and fire extinguishing installations. Norms and design rules» is given. There is formulated the protection problem of spaces of small volume where it is impossible to follow the requirement of clause 13.3.6 of SP 5.13130.2009 regarding providing the minimum distance between fire detectors and surrounding objects for the physical reasons. Requirements to conditions of carrying out the fire tests to find optimum place for fire detectors in small protected volume are developed. The received data concerning reaction time of fire detectors depending on the place of their installation are analyzed. Optimum locations for fire detectors from the point of view of ensuring maximum efficiency of ignition detection are defined.

Keywords: *area controlled by fire detector, protection zone, smoke distribution*

Zdor Vladimir Leonidovich – Senior Researcher; **Poponin Kirill Aleksandrovich** – Chief of Sector; **Surkov Sergey Aleksandrovich** – Researcher; **Semenenko Natalya Viktorovna** – Researcher (FGBU VNIIPPO EMERCOM of Russia).

Address: mkr. VNIIPPO, 12, Balashikha, Moscow region, 143903, Russia.

УДК 614.841.31.001.86

МЕЖДУНАРОДНЫЙ САЛОН «КОМПЛЕКСНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ» В 2019 ГОДУ*

Ежегодно в соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 30 октября 2017 г. № 2403-р в Москве проходит Международный салон средств обеспечения безопасности «Комплексная безопасность», который стал крупнейшим выставочным проектом, демонстрирующим результаты государственной политики и достижения в области обеспечения безопасности России, ее населения и территорий.

В работе XII Международного салона «Комплексная безопасность 2019», проводившегося с 5 по 7 июня в павильоне № 75 ВДНХ (ВВЦ), участвовало 268 компаний и организаций. Итоговым мероприятием Салона стало масштабное демонстрационное учение, состоявшееся 8 июня на полигоне Ногинского спасательного центра МЧС России.

Основные задачи Салона:

- обеспечение эффективного участия органов управления на федеральном, региональном и территориальном уровне в реализации государственной политики в сфере обеспечения комплексной безопасности;
- пропаганда знаний в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности на водных объектах;
- демонстрация современных образцов средств обеспечения безопасности, специальной техники в статике и динамике, научно-технической, производственной и технологической базы предприятий отрасли;
- содействие эффективному продвижению российской специальной техники на внутренний и внешний рынки;
- обмен опытом в сфере профессиональной подготовки сотрудников специальных подразделений и служб;
- создание максимально благоприятных условий для делового общения производителей, поставщиков и потребителей современной специальной техники;
- освещение объектового, муниципального и регионального сегментов комплексной безопасности в целях показа возможности единых подходов к решению задач многоуровневой системы антикризисного управления.

* При подготовке статьи была использована информация со следующих сайтов: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71702400/>; <http://isse-russia.ru/>; <https://vdnh.ru/events/vystavki/vdnkh-ekspo-xii-mezhdunarodnyy-salon-kompleksnaya-bezopasnost-2019/>; www.firecongress.ru; http://m.psi.mchs.gov.ru/events/opredeleny_pobediteli_iii_vserossijskih_sorevnovaniy_chelovecheskij_faktor_liga_professionalov/year2019/; <https://www.mchs.gov.ru/dop/info/smi/news/item/34120462/>; <https://www.mchs.gov.ru/dop/info/smi/news/item/34120463/>; <http://www.unic.ru/event/2019-06-05/v-rossii/glava-mchs-rossii-evgenii-zinichev-provel-vstrechu-s-zamestitelem-verkhovn/>; <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71452062/>; <https://www.mchs.gov.ru/dop/info/smi/news/item/34119492/>

В ходе работы Салона были сформулированы предложения по совершенствованию нормативно-правовой базы, повышению уровня защищенности населения и объектов от пожаров, обеспечению эффективного функционирования и развития пожарной охраны.

Кроме того, обсуждались проблемы развития муниципальной, ведомственной, частной и добровольной пожарной охраны при активном участии представителей этих служб, а также цифровизация процессов обеспечения безопасности жизнедеятельности и аппаратно-программный комплекс (АПК) «Безопасный город».

Традиционно особое внимание уделялось демонстрации наработок и перспективам развития АПК «Безопасный город». Проанализированы проблемы развития коммуникационной платформы для органов Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) муниципального, регионального и федерального уровня, построенной на основе единой идеологии. Обсуждались вопросы интеграции автоматизированной информационно-управляющей системы РСЧС и систем «умного города», модернизации систем безопасности жизнедеятельности и информационных систем МЧС России.

Экспозиция Салона была развернута в двух залах.

Зал перспективных разработок (зал А):

- разработки предприятий промышленности (при поддержке Фонда перспективных исследований);
- центральный стенд МЧС России;
- экспозиции научно-исследовательских учреждений и образовательных организаций МЧС России;
- экспозиции крупногабаритных экспонатов (техники);
- стенд ГУ МЧС по г. Москве с демонстрацией цифровых госуслуг.

Зал инновационных цифровых технологий в области РСЧС (зал В):

- центральный стенд АПК «Безопасный город»;
- биржа деловых контактов;
- экспозиция внедренных элементов АПК «Безопасный город» в субъектах Российской Федерации;
- разработки предприятий промышленности в области информационных технологий.

Программа Салона включала 74 мероприятия. За три дня работы в конференциях, круглых столах, семинарах и дискуссиях приняло участие 16 135 чел. В рамках Салона прошел I Международный пожарно-спасательный конгресс, приуроченный к 370-летию юбилею пожарной охраны России. Организатором мероприятий деловой программы от МЧС России выступил Департамент образовательной и научно-технической деятельности при непосредственной поддержке оператора Салона ООО «Международные конгрессы и выставки». Партнером по формированию программы Конгресса являлось Негосударственное учреждение науки «Научно-исследовательский институт по обеспечению пожарной безопасности».

Профильные научно-исследовательские организации МЧС России ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) и ФГБУ ВНИИПО МЧС России, помимо проведения традиционных конференций по вопросам гражданской обороны, пожарной безопасности, чрезвычайным ситуациям, организовали круглые столы и семинары по наиболее важным вопросам в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЧС) (рис. 1).

Участие специалистов разного профиля как со стороны государства, так и представителей бизнеса и общественности явилось примером взаимодействия модели «государство – бизнес» по вопросам безопасности и методов в области предупреждения и ликвидации ЧС природного и техногенного характера на территории России.



Рис. 1. Всероссийское совещание по вопросам гражданской обороны

На церемонии открытия Салона выступили заместитель Председателя Правительства Российской Федерации Юрий Борисов и глава МЧС России Евгений Зиничев (рис. 2). Министр МЧС России отметил, что Салон стал авторитетнейшей мировой конгрессно-выставочной площадкой.

Заместитель Председателя Правительства Российской Федерации Юрий Борисов подчеркнул, что обеспечение безопасности в современном обществе является комплексной задачей, затрагивающей как интересы структур власти, так и каждого гражданина.



Рис. 2. Торжественная церемония открытия Салона

Итоговые соревнования на звание «Лучшая команда МЧС России по проведению аварийно-спасательных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций на автомобильном транспорте в 2019 году» состоялись 5 июня у павильона № 75 ВДНХ (рис. 3).

Показательные выступления юных спасателей-школьников традиционно открыли основную программу итоговых соревнований.

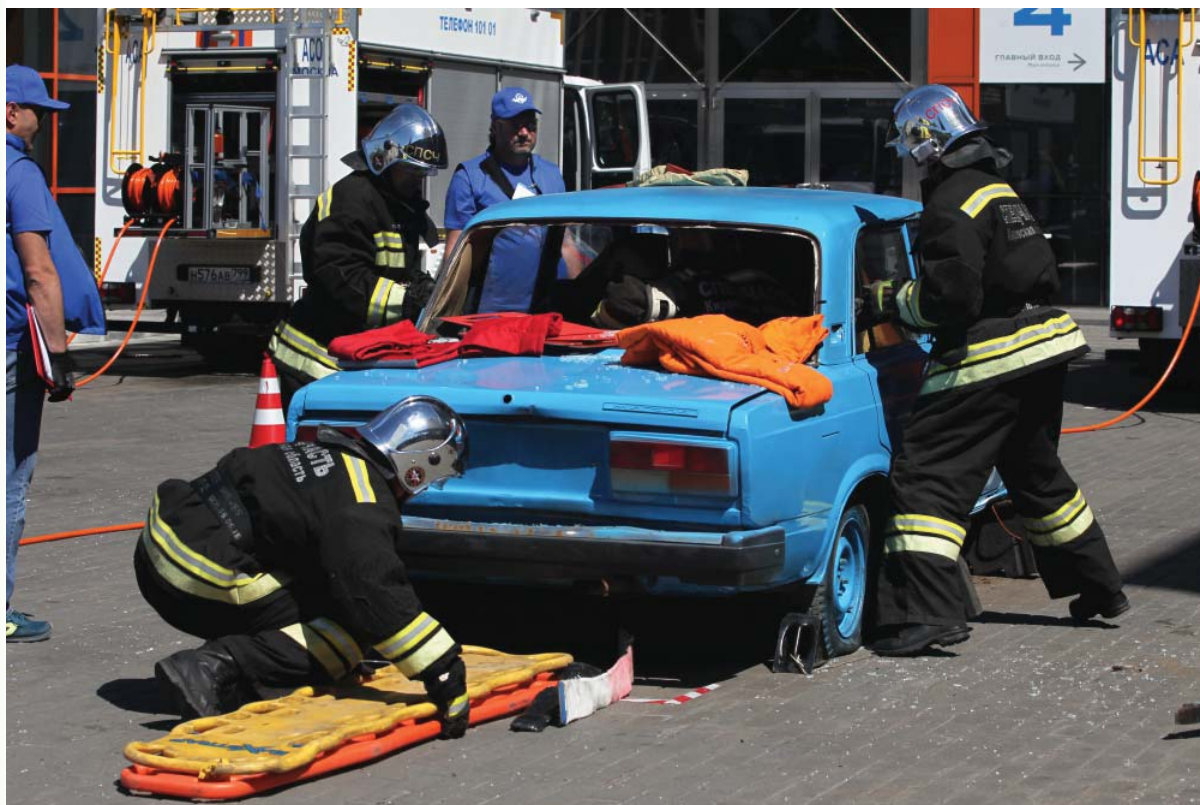


Рис. 3. Проведение АСР при ДТП

В соревнованиях приняли участие 9 команд, среди которых первое место заняла команда ПСЧ ФПУ «3 ОФПС по Кировской области»; второе – СПСЧ ФПС по Ростовской области; третье – ФГКУ «Невский спасательный центр МЧС России».

Поздравил победителей и вручил им награды директор Департамента готовности сил и специальной пожарной охраны генерал-майор внутренней службы Максим Максименко.

В рамках Салона 5 июня прошел также финал III Всероссийских соревнований по первой помощи и психологической поддержке «Человеческий фактор. Лига профессионалов». В финал Соревнований вышло 192 команды – около 600 представителей профессиональных аварийно-спасательных служб, формирований и подразделений федеральной противопожарной службы МЧС России. За звание победителей боролись 18 лучших команд из 17 субъектов Российской Федерации. Участники продемонстрировали теоретические и практические навыки оказания первой помощи и психологической поддержки пострадавшим, а лучшие из лучших получили заслуженные награды.

Победителями Соревнований стали (рис. 4):

1 место – «Сигнал спасения» – команда Уральского института ГПС МЧС России;

2 место – «Спецчасть» – команда Специализированной пожарно-спасательной части 3 отряда ФПС по Кировской области;

3 место – «Северные медведи» – команда Главного управления и Центра управления в кризисных ситуациях МЧС России по ХМАО.

Директор Центра экстренной психологической помощи МЧС России Юлия Шойгу предложила пригласить в следующем году коллег из других ведомств для проведения состязаний по оказанию первой помощи и психологической поддержке среди всех силовых ведомств страны.



Рис. 4. Победители Соревнований

III Всероссийский робототехнический фестиваль «RoboEMERCOM – 2019» стартовал 6 июня. Программа мероприятия включала проведение конкурса молодых изобретателей и конструкторов «Робот идет на помощь», робототехнических соревнований «Один шанс на спасение», конкурса детского рисунка «Робот – спасатель будущего!», трех мастер-классов по виртуальным и интерактивным технологиям. Был продемонстрирован интерактивный тренажер безопасности для обучения быстрой эвакуации из торгового зала; на двух мастер-классах ребята конструировали, программировали роботов и непосредственно устраивали испытания на прочность (рис. 5).

География участников Фестиваля была весьма обширна, заявки на участие в 2019 году подали свыше 300 человек в возрасте от 6 до 23 лет из 10 регионов страны.

26 команд, представившие конкурсному жюри робототехнические разработки, соревновались на специальном роботодроме. Модели оценивались на основе таких критериев, как техническая сложность и надежность прототипа, функциональность и оригинальность разработки.

Авторы самых перспективных работ награждены по итогам Фестиваля дипломами и ценными призами.

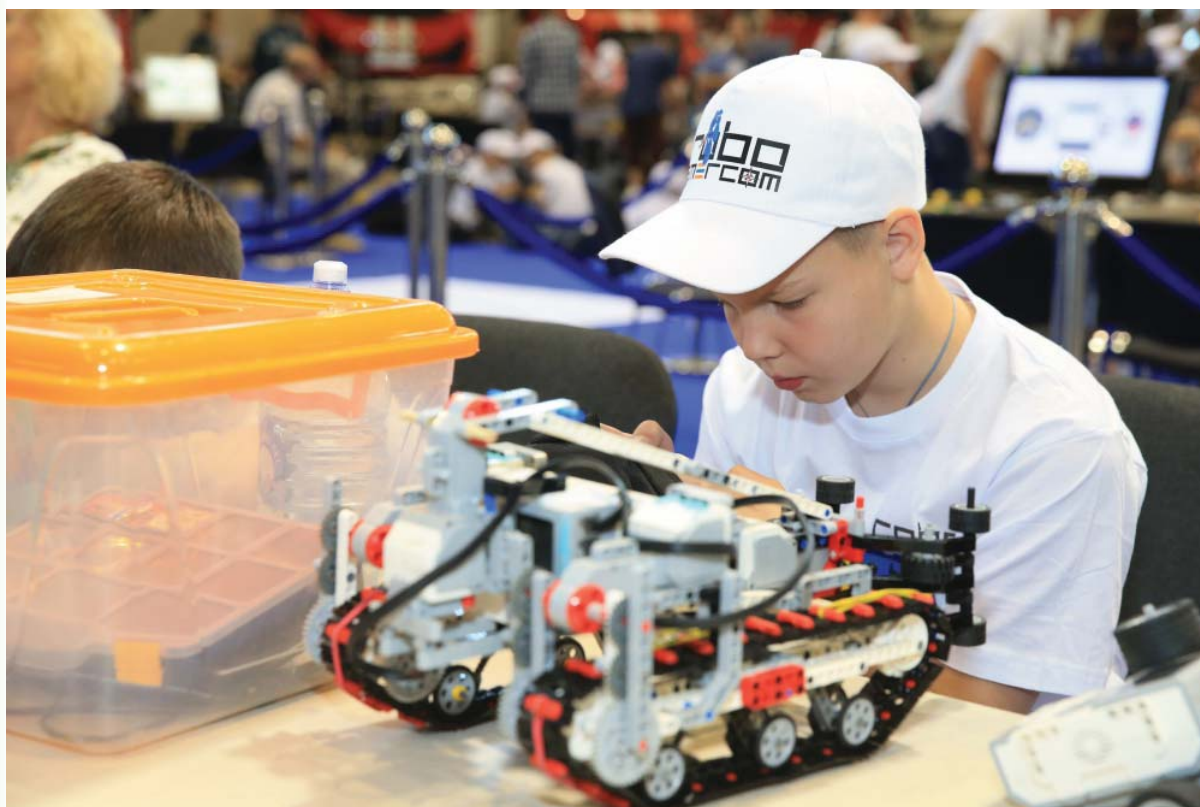


Рис. 5. Конструирование робота

6 июня состоялось награждение победителей ежегодного конкурса «Есть идея!», основной целью которого является выявление перспективных разработок в сфере безопасности жизнедеятельности населения, профилактики ЧС и пожаров. Из 384 заявленных лучшими признаны 10 инновационных разработок в шести номинациях: «Оперативная деятельность подразделений МЧС России», «Надзорная и профилактическая деятельность подразделений МЧС России»,

«Материально-техническое обеспечение, эксплуатация техники, средств связи и оборудования, улучшение условий труда и быта военнослужащих, пожарных и спасателей», «Цифровые технологии в деятельности МЧС России», «За разработку предложений по улучшению службы и быта сотрудников МЧС России в условиях Арктической зоны», «За небезразличное и активное участие в рационализаторской деятельности».

Награды победителям и лауреатам конкурса вручил первый заместитель министра МЧС России А.П. Чуприян.

6 июня также прошла церемония награждения лауреатов Салона. Престижной золотой медали «Гарантия качества и безопасности» были удостоены 9 компаний и предприятий, осуществляющих свою деятельность в сфере обеспечения безопасности жизнедеятельности (рис. 6): ООО «Компания Витанд», ООО «Аргус-Спектр», НПО «Ассоциация Крилак», ГУ МЧС России по Республике Татарстан, ООО «Пожарное дело», компания FLAMAX, ООО «Кингисеппский машиностроительный завод», ООО НПФ «Спрут-С», компания MAGIRUS.



Рис. 6. Награды победителей Салона

В рамках Салона заместитель главы МЧС России Павел Барышев провел ряд встреч с зарубежными коллегами.

На встрече главы МЧС России Евгения Зиничева с и. о. генерального секретаря Международной организации гражданской обороны (МОГО) Белькасемом Элькетрусси отмечалось, что МОГО является единственной профессиональной межправительственной организацией, специализирующейся на вопросах гражданской обороны. В 2017 году было подписано Рамочное соглашение о стратегическом партнерстве между Правительством Российской Федерации и МОГО.

Министр подчеркнул, что МЧС России традиционно большое внимание уделяет работе региональных центров гуманитарного реагирования и учебно-практического профиля, которые создавались в рамках реализации совместных проектов в Армении, Сербии, Никарагуа, на Кубе.

Приоритетом взаимодействия с МОГО является наращивание потенциала Международного центра мониторинга и координации в Женеве.

В свою очередь, Б. Элькетрусси отметил, что Российская Федерация задает современный тренд развития спасательных служб во всем мире и многие страны перенимают опыт российских спасателей.

Также глава МЧС России Евгений Зиничев встретился с заместителем Верховного комиссара ООН по делам беженцев Джорджем Окот-Оббо.

Двустороннее сотрудничество между МЧС России и УВКБ ООН имеет давнюю историю, большой потенциал и отвечает взаимным интересам. Все эти годы российское чрезвычайное ведомство предоставляло свои автотранспортные отряды для проведения гуманитарных операций. Ярким примером такого сотрудничества стала совместная операция по доставке грузов гуманитарной помощи (включая палатки, генераторы, одеяла) для внутренне перемещенных лиц в восточной части Демократической Республики Конго.

Участниками встречи был подписан Меморандум о взаимопонимании между МЧС России и УВКБ ООН об основах сотрудничества в области реагирования на чрезвычайные ситуации и оказания гуманитарной помощи.

В ходе переговоров с руководителем Государственного агентства по чрезвычайным ситуациям Монголии Тувшином Бадралом Павел Барышев отметил, что взаимодействие ведомств России и Монголии развивается по нарастающей: от вопросов обучения и поставки пожарно-спасательной техники и оборудования до совместных действий по борьбе с трансграничными лесными и степными пожарами.

Кроме того, МЧС России продолжает готовить кадры для спасательного ведомства Монголии. В настоящее время представители Монголии обучаются в Академии гражданской защиты МЧС России и в Академии Государственной противопожарной службы МЧС России.

Среди гостей Салона был министр по чрезвычайным ситуациям Республики Абхазии Лев Квициния, на встрече с которым Павел Барышев отметил, что согласно Концепции внешней политики Российской Федерации в числе российских приоритетов остается содействие становлению Республики Абхазии, укрепление ее международных позиций, обеспечение надежной безопасности.

Также было подписано соглашение между МЧС России и Фондом перспективных исследований (ФПИ) о взаимодействии по вопросам разработки и внедрения высокотехнологичной продукции главой МЧС России Евгением Зиничевым и генеральным директором ФПИ Андреем Григорьевым (рис. 7).

На основе переданных МЧС России сведений ФПИ сможет осуществлять поиск, отбор научно-технических проектов и обеспечивать их реализацию, оценивать их практическое применение. Это позволит создать инновационные технологии и производить высокотехнологичную продукцию военного, двойного и специального назначения.

Кроме того, целью соглашения являются научные исследования о возможных угрозах, критически значимых для безопасности страны.



Рис. 7. Подписание Соглашения о сотрудничестве ФПИ и МЧС России

В масштабном демонстрационном учении, проведенном на полигоне Ногинского спасательного центра МЧС России (рис. 8), участвовало свыше 1000 человек, около 200 единиц техники, в том числе самолеты и вертолеты чрезвычайного ведомства, беспилотные воздушные суда, а также специализированные робототехнические комплексы. Вместе с российскими спасателями свое профессиональное мастерство продемонстрировали и их коллеги из 12 зарубежных стран.

Во время Учения подразделения МЧС России, МВД, представители других ведомств и экстренных служб отрабатывали совместные действия по ликвидации последствий практически всех видов ЧС природного и техногенного характера.

Было представлено несколько разных сюжетов ликвидации условных ЧС: отработка действий спасательных подразделений во время ДТП, на объектах, где произошел взрыв боеприпасов и разлив нефтепродуктов, а также газоспасательных подразделений аварийно-химической службы. Кроме того, зрители смогли увидеть, как происходит спасание на воде, на железной дороге, а также при ликвидации ЧС в результате пожаров и паводков.

Во время Учения были задействованы 13 воздушных судов авиации МЧС России. Оснащенные современными системами пожаротушения, самолеты Ил-76 и Бе-200 ЧС осуществляли прицельный сброс огнетушащей жидкости на очаги условных природных пожаров.

Авиационная группировка МЧС России в составе 9 вертолетов провела воздушную разведку зоны условной ЧС, десантирование спасателей, а также эвакуацию пострадавшего населения из районов бедствий.

Для ликвидации ЧС в Учении были задействованы беспилотные воздушные суда, гусеничный плавающий транспортер, автоцистерны, установки комби-

нированного тушения пожара и другая пожарно-спасательная техника.

По окончании Учения глава МЧС России Евгений Зиничев вручил государственные награды ряду сотрудников ведомства.

Учение показало высокий уровень взаимодействия экстренных служб, слаженность в действиях и высокий уровень подготовки.



Рис. 8. Фрагмент демонстрационного показа

Международный салон «Комплексная безопасность» – яркий пример демонстрации результатов государственной политики и достижений в области обеспечения безопасности страны, ее населения и территорий.

По мнению заместителя Председателя Правительства Российской Федерации Юрия Борисова, Салон является прекрасной площадкой, на которой специалисты могут ознакомиться с передовыми идеями в области безопасности, поделиться опытом, обсудить актуальные вопросы развития отрасли.

Материал подготовили:

А.Б. КУРИЦЫН, нач. отд.; С.В. ЗАКИРОВА, врио нач. сектора;
В.Н. БРЕШИНА, ст. науч. сотр.; Е.Е. АРХИПОВА, ст. науч. сотр.
(ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

Актуальные вопросы пожарной безопасности
Сетевой научный журнал

Корректурa, верстка *Е.Е. Архипова*
Ответственный за выпуск *И.В. Катаргина*

<http://avpbvniipo.ru/>