



Учредитель журнала

ISSN 2686-8075

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Сетевой научный журнал

CURRENT FIRE SAFETY ISSUES

Online scientific journal

2020 • № 1 (3)

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 № ФС77-77054

СОДЕРЖАНИЕ

Теоретические и экспериментальные исследования

5

Хасанов И.Р., Варламкин А.А.

Моделирование теплообмена в кабельных проходках при определении их пределов огнестойкости

12

Вогман Л.П., Ильичев А.В., Кондратюк Н.В.

Обеспечение пожаровзрывобезопасности при рекультивации отработанных угольных месторождений

26

Копылов С.Н., Шентяпин Д.С., Баранов Е.В., Гришин В.В., Архипов Е.Е.

Исследование влияния экспериментального оборудования на результаты испытаний пенообразователя по ГОСТ Р 50588–2012

34

Обмен опытом

Болодьян И.А., Былинкин В.А., Мешман Л.М.

Как сократить излишнюю служебную переписку в области пожарной безопасности

43

Косов А.В., Мазеев К.А., Каспина О.Г., Капушчак Ю.В., Шестаев А.А.

Поддержка экспорта противопожарной продукции российских производителей

47

Земский Г.Т., Ильичев А.В., Кондратюк Н.В.

Пожарная безопасность электрогенераторных установок

54

Ушанов В.В., Щелкунов В.И., Лежнев С.Т., Исавнина К.Д.

Актуальность разработки обновленного метода оценки огнестойкости заполнений проемов в противопожарных преградах в рамках ЕАЭС

58

Красавин А.В., Карпов В.Л., Фомин М.В., Ушанова И.В.

Особенности проведения расчетов пожарного риска для объектов спортивного назначения с массовым пребыванием людей

CONTENTS

Theoretical and experimental research

5

Khasanov I.R., Varlamkin A.A.

Modeling the heat transfer in cable penetrations at the determination of fire resistance limits

12

Vogman L.P., Ilyichev A.V., Kondratyuk N.V.

Fire and explosion safety at reclamation of spent coal deposits

26

Kopylov S.N., Shentyapin D.S., Baranov E.V., Grishin V.V., Arkhipov E.E.

Study of the experimental equipment influence on the results of frother tests according to GOST R 50588–2012

34

Experience exchange

Bolodyan I.A., Bylinkin W.A., Meshman L.M.

How to shorten excessive official correspondence in the field of fire safety

43

Kosov A.V., Mazaev K.A., Kaspina O.G., Kapushchak Y.V., Shestaev A.A.

Support for export of Russian fire products

47

Zemsky G.T., Ilyichev A.V., Kondratyuk N.V.

Fire safety of electric generator sets

54

Ushanov V.V., Shchelkunov V.I., Lezhnev S.T., Isavnina K.D.

Urgency of development of the updated method for evaluating fire resistance of openings filling in fire barriers in framework of the EEU

58

Krasavin A.V., Karpov V.L., Fomin M.V., Ushanova I.V.

Features of fire risk calculations for sports facilities with mass stay of people

СОДЕРЖАНИЕ

63

Барановский А.С., Леончук П.А., Зувев С.А., Шамонин В.Г.

Противопожарные расстояния между объектами различного назначения. пожар в помещении жилых и общественных зданий. Пример расчета

Информация

69

Смирнова Е.О., Миронова А.И., Каспина О.Г., Дробышева Г.Н.

Пожарная безопасность в дымке лет. Славный путь становления и развития

73

В.Н. Брешина, Е.Е. Архипова

Пожарные – участники Великой Отечественной войны герои Советского Союза

CONTENTS

63

Baranovsky A.S., Leonchuk P.A., Zuev S.A., Shamonin V.G.

Assessment of fire distances between objects of different purposes. fire in premises of residential and public buildings. Calculation example

Information

69

Smirnova E.O., Mironova A.I., Kaspina O.G., Drobysheva G.N.

Fire safety in the haze of years. Glorious way of formation and development

73

Breshina V.N., Arkhipova E.E.

Firefighters – the Great Patriotic War veterans and Heroes of the Soviet Union

УДК 614.841

И.Р. ХАСАНОВ, гл. науч. сотр., д-р техн. наук; А.А. ВАРЛАМКИН, нач. сектора (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛООБМЕНА В КАБЕЛЬНЫХ ПРОХОДКАХ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ИХ ПРЕДЕЛОВ ОГНЕСТОЙКОСТИ

Предложена математическая модель теплообмена в кабельной проходке при тепловом воздействии пожара, позволяющая проводить исследования процессов распространения тепла между элементами кабельных изделий и элементами конструкции кабельных проходок. Для численной реализации предложенной математической модели использовался программный пакет, в основу которого положен метод конечных элементов. Для изучения влияния конструкции кабельных проходок на процессы нагрева кабеля рассмотрены три наиболее распространенных вида проходок. Получены зависимости температуры конструктивных элементов кабеля и кабельной проходки от времени. Установлено, что наличие в конструкции кабельной проходки воздушного пространства или материала, способствующего интенсивному теплообмену, приводит к повышению ее предела огнестойкости. Определен наиболее опасный в части нагрева кабеля и снижения предела огнестойкости вид кабельной проходки с заполнением всего внутреннего пространства противопожарной пеной на основе пенополиуретана.

Ключевые слова: математическая модель теплообмена, кабельные проходки, кабели, численные расчеты, огнестойкость, предел огнестойкости

Введение

В целях ограничения распространения пожаров по инженерным сетям и коммуникациям в зданиях и сооружениях предусматривается устройство кабельных проходок с пределом огнестойкости, равным пределу огнестойкости пересекаемой строительной конструкции [1, 2].

Конструктивные особенности кабельных проходок (строительные материалы, средства огнезащиты, количество и вид кабельной продукции) влияют на их огнестойкость и пожарную опасность [3–7].

Методика проведения огневых испытаний кабельных проходок на огнестойкость предполагает использование ограниченного набора кабелей с алюминиевыми токопроводящими жилами [8]. При этом измеряется температура нагрева конструктивных элементов образца и материала заделки только на необогреваемой поверхности и не учитывается реальное количество кабелей, их тип исполнения и их геометрическая ориентация в материале заделки.

В связи с этим представляет интерес математическое моделирование механизма распространения тепла между элементами кабельных изделий и конструкций кабельных проходок при тепловом воздействии пожара.

Математическая модель теплообмена в кабельной проходке при тепловом воздействии пожара

Основой математической модели процессов теплообмена в кабельной проходке является уравнение теплопроводности (1), которое описывает распределение температуры внутри конструкции кабельных проходок и ее изменение с течени-

ем времени [9]:

$$\rho C_p \frac{\partial T}{\partial t} = \text{div}[\lambda \cdot \text{grad}(T)] + q_v, \quad (1)$$

где T – температура, °C; ρ – плотность, кг/м³; C_p – теплоемкость, Дж/(кг · °C); λ – коэффициент теплопроводности, Вт/(м · °C); q_v – внутренние источники или стоки тепла, Вт/м³.

При стандартных испытаниях кабельных проходок [8] в условиях теплового воздействия пожара, когда внутренние источники тепла отсутствуют ($q_v = 0$), имеются три области, где происходит обмен тепловой энергией: область внутри огневой камеры (печи), где тепловая энергия подводится (q_1); область с внешней стороны, где тепловая энергия рассеивается в окружающую среду (q_2); область, ограниченная стеной (q_3), где допустимо предположить, что тепловой поток в поперечном направлении отсутствует (рис. 1).

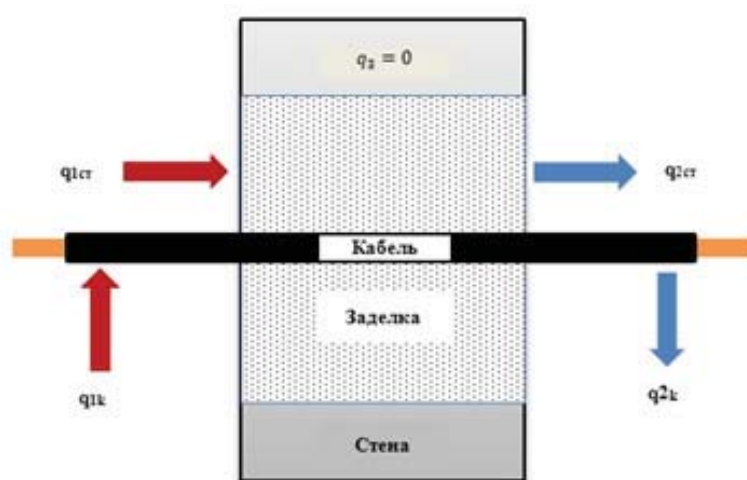


Рис. 1. Направление тепловых потоков в кабельной проходке при испытаниях в условиях теплового воздействия пожара

Основными механизмами теплопередачи на границе кабельной проходки являются лучистый и конвективный теплообмен, а величина теплового потока может быть записана как их сумма в виде:

$$q = \alpha(T - T_{\text{ср}}) + \varepsilon_{\text{пр}}\sigma(T^4 - T_{\text{ср}}^4), \quad (2)$$

где q – тепловой поток от внешней среды к телу, Вт/м²; α – коэффициент теплоотдачи Вт/(м² · °C); T – температура тела, °C; $T_{\text{ср}}$ – температура окружающей среды, °C; $\varepsilon_{\text{пр}}$ – приведенная степень черноты системы; $\sigma \approx 5,67 \cdot 10^{-8}$ Вт/(м² · K⁴) – постоянная Стефана-Больцмана [10].

Со стороны огневой камеры происходит нагрев обогреваемой стороны кабельной проходки, где температура среды в огневой камере T_n от времени t определяется стандартным температурным режимом [11] при начальной температуре среды T_0 :

$$T_n - T_0 = 345 \lg(8t + 1).$$

Со стороны печи (индекс «1») тепловой поток $q_{1\text{ст}}$ на стенку кабельной проходки (индекс «ст») и поток $q_{1\text{к}}$ на кабель (индекс «к») зависят от температуры и времени и описываются зависимостями:

$$q_{1\text{ст}}(T, t) = \alpha_{1\text{ст}}(T_{1\text{ст}} - T_n) + \varepsilon_{\text{пр}1\text{ст}}\sigma(T_{1\text{ст}}^4 - T_n^4), \quad (3)$$

$$q_{1\text{к}}(T, t) = \alpha_{1\text{к}}(T_{1\text{к}} - T_n) + \varepsilon_{\text{пр}1\text{к}}\sigma(T_{1\text{к}}^4 - T_n^4). \quad (4)$$

С внешней необогреваемой стороны кабельной проходки (индекс «2») происходит охлаждение за счет естественной конвекции и сброса тепла излучением.

Тепловые потоки на стенке $q_{2\text{ст}}$ и кабеле $q_{2\text{к}}$:

$$q_{2\text{ст}}(T, t) = \alpha_{2\text{ст}}(T_{2\text{ст}} - T_0) + \varepsilon_{\text{пр}2\text{ст}}\sigma(T_{2\text{ст}}^4 - T_0^4), \quad (5)$$

$$q_{2\text{к}}(T, t) = \alpha_{2\text{к}}(T_{2\text{к}} - T_0) + \varepsilon_{\text{пр}2\text{к}}\sigma(T_{2\text{к}}^4 - T_0^4). \quad (6)$$

Связь теплового потока и температуры описывается законом Фурье [12]:

$$q = -\lambda \text{grad} T. \quad (7)$$

Начальные условия определяют состояние системы в начальный момент времени ($t = 0$):

$$T = T_0. \quad (8)$$

Система уравнений (1, 3–8) описывает процессы теплообмена в кабельной проходке в условиях теплового воздействия пожара и позволяет проводить оценку ее предела огнестойкости.

Для численной реализации предложенной математической модели использовался программный пакет Salome-Meca [13, 14], в основу которого положен метод конечных элементов [15]. В программный пакет Salome-Meca входит расчетный модуль «Code_Aster», позволяющий проводить численные исследования с возможностью редактирования и модернизации исполнительных файлов при решении задач по определению теплообмена в кабельных проходках при тепловом воздействии пожара.

Результаты численного моделирования теплообмена в кабельных проходках при тепловом воздействии пожара

В целях валидации математической модели и модернизированного программного пакета использовались экспериментальные данные оценки огнестойкости кабельных проходок [16]. Сравнение экспериментальных и численных значений зависимостей температур от времени при тепловом воздействии пожара для различных конструкций кабельных проходок показало, что погрешность расчетов от экспериментальных значений не превышает 18 %.

Моделировались процессы теплообмена в трех наиболее распространенных кабельных проходках размерами 250 × 250 × 300 мм с кабелем марки ВВГнг(А)1 × 120. Конструкция кабельной проходки № 1 состояла из плит негорючей минеральной (каменной) ваты толщиной 100 мм с обоих торцов (фасадов) с расположенным в центральной части кабелем и воздушным зазором внутри проходки размером 100 мм. На поверхности плит и кабеля было нанесено лакокрасочное огнезащитное покрытие толщиной сухого слоя 0,5 мм.

Кабельная проходка № 2 отличалась от № 1 заполнением внутреннего пространства размером 200 мм двухкомпонентной силиконовой противопожарной пеной холодного отверждения с 50 % содержанием замкнутых пор. Толщина плит негорючей каменной ваты с обоих торцов (фасадов) составляла 50 мм. На поверхности плит и кабеля было нанесено лакокрасочное огнезащитное покрытие с толщиной сухого слоя 1,0 мм.

В кабельной проходке № 3 противопожарной пеной на основе пенополиуретана заполнялось все внутреннее пространство (без применения плит негорючей минеральной ваты), при этом огнезащитное покрытие не использовалось.

В ходе моделирования проводилось: составление геометрических моделей исследуемых конструкций кабельных проходок; разбиение каждой из расчетных областей на конечные элементы; составление уникального исполняемого файла для каждой конструкции проходки; проведение расчетов и сравнение результатов численного моделирования с результатами экспериментальных исследований.

Так, на рис. 2–4 представлены расчетные поля температур в конструкции

кабельной проходки № 1 в различные моменты времени теплового воздействия пожара со стандартным температурным режимом [11].

Видно, что тепловое поле в кабельной проходке имеет конусообразную форму с осевой симметрией на кабеле. Подтверждается экспериментальный вывод [16], что кабель в конструкции проходки является основным элементом, участвующим в теплопереносе из области огневой камеры (печи) в область с внешней стороны, где тепловая энергия рассеивается в окружающую среду. Незаполненное внутреннее пространство центральной части проходки № 1 способствует интенсивному конвективному теплообмену кабеля с внутренними частями конструкции кабельной проходки.

Температура на внешней поверхности заделочного материала в необогреваемой зоне проходки значительно ниже критической 145°C [8]. Таким образом, предел огнестойкости кабельной проходки № 1 составляет не менее двух часов (IET 120).

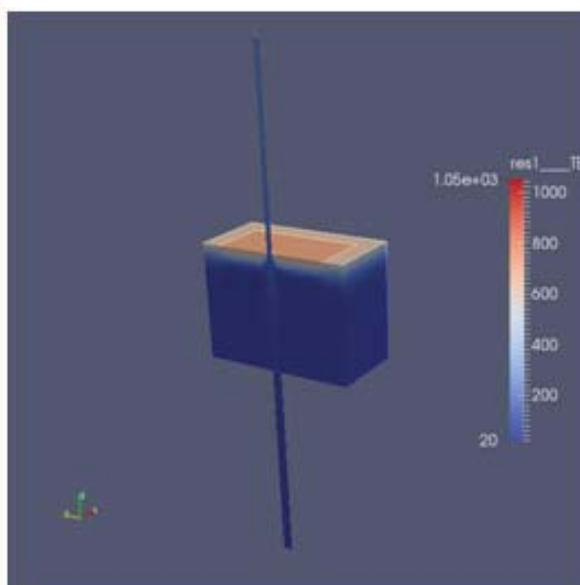


Рис. 2. Расчетные поля температур в конструкции кабельной проходки № 1 на момент времени 15 мин

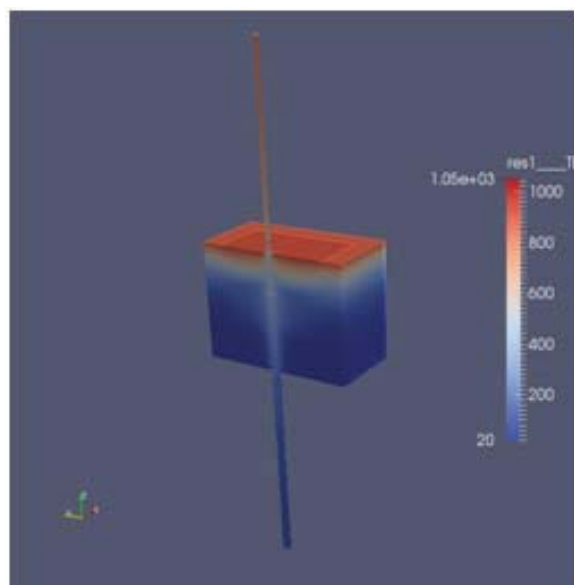


Рис. 3. Расчетные поля температур в конструкции кабельной проходки № 1 на момент времени 60 мин

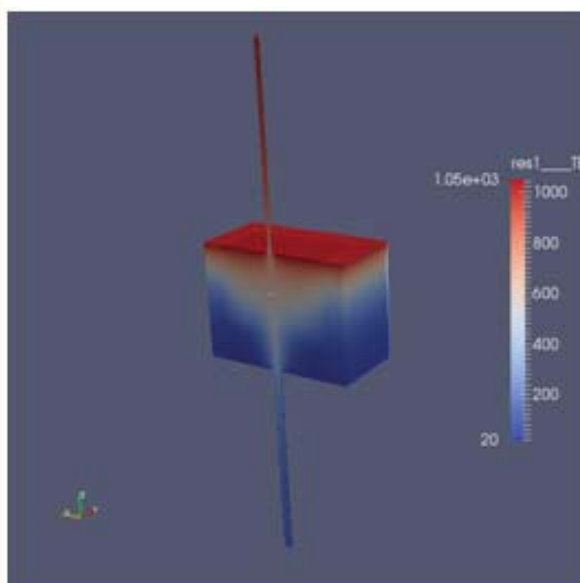


Рис. 4. Расчетные поля температур в конструкции кабельной проходки № 1 на момент времени 120 мин

На рис. 5 показаны фрагменты результатов расчета прогрева рассматриваемых образцов кабельных проходок через 120 мин воздействия стандартного температурного режима.

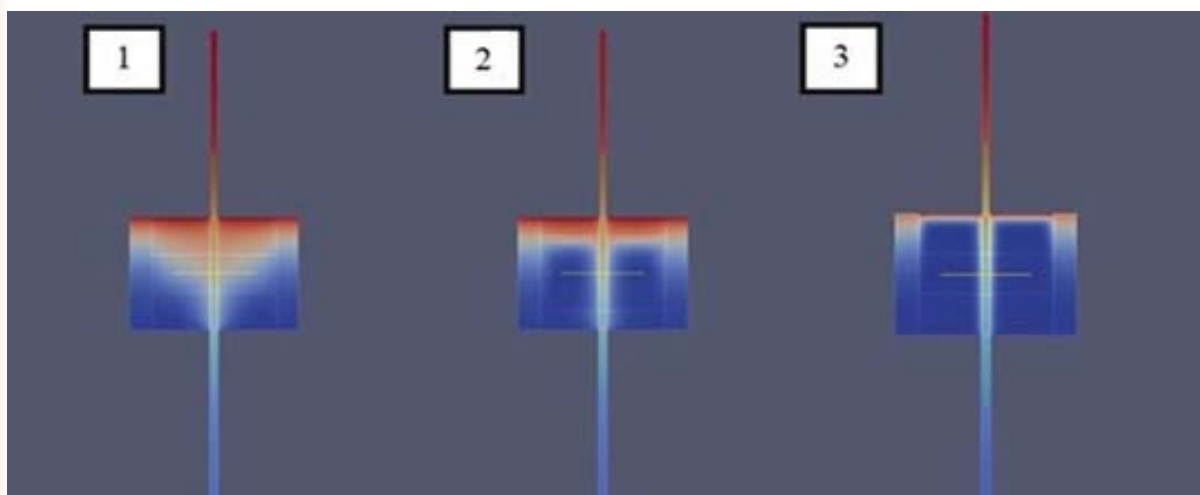


Рис. 5. Расчетные температурные поля кабельных проходок на 120 мин воздействия стандартного температурного режима: 1 – образец № 1; 2 – образец № 2; 3 – образец № 3

Заполнение внутреннего пространства противопожарной пеной в кабельных проходках № 2 и № 3 способствует кондуктивному теплообмену между кабелем и заполнителем. Распространение тепла в основном происходит по медной жиле кабеля с последующим нагревом материала изоляции и оболочки в необогреваемой области q_2 .

Результаты расчетов показали, что наиболее опасной в отношении нагрева кабеля и огнестойкости конструкции является кабельная проходка 3-го вида с заполнением всего внутреннего пространства противопожарной пеной на основе пенополиуретана. Значения температур контрольных точек на необогреваемой поверхности заделочного материала превысили критическую температуру на 72-й мин. Полученные расчетные данные подтверждают экспериментальные [16] и показывают, что предел огнестойкости кабельной проходки № 3 составляет IET 60.

Заключение

1. В целях определения пределов огнестойкости кабельных проходок предложена математическая модель теплообмена в конструкциях кабеля и кабельной проходки при тепловом воздействии пожара, которая позволяет: учитывать особенности материалов и конструкции кабельных проходок; количество и тип кабелей; расположение кабелей в материале заделки; различные тепловые режимы пожаров и их воздействие.

2. Для численной реализации предложенных математических моделей использовался программный пакет Salome-Meca на основе метода конечных элементов, который позволяет составлять редактируемые и модернизируемые исполнительные файлы при выполнении расчетов для геометрически сложных конструкций и осуществлять их удобную визуализацию.

3. Исследованы закономерности теплообмена в кабельных проходках при тепловом воздействии пожара в зависимости от характеристик кабелей и кабельных проходок. Показано, что наиболее опасной в отношении нагрева кабеля и огнестойкости конструкции является кабельная проходка 3-го вида с заполнением всего внутреннего пространства противопожарной пеной на основе пенополиуретана.

4. Результаты сравнения экспериментальных и расчетных данных показали, что предложенная математическая модель позволяет адекватно проводить оценку пределов огнестойкости кабельных проходок при тепловом воздействии пожара. Погрешность численного моделирования при оценке огнестойкости кабельных проходок при пожаре около 18 %.

5. Полученные результаты исследований могут быть использованы при обосновании и развитии методов оценки огнестойкости кабельных проходок и других нормативных документов в области 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. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям.
3. Смелков Г.И., Пехотиков В.А., Рябинов А.И. Проблемы обеспечения пожарной безопасности кабельных потоков // Кабели и провода. 2005. № 2. С. 8–14.
4. Bartnikas R., Srivastava. Characteristics of Cable Materials in Power and Communication Cables. NewYork: IEEE Press. 2000. 345 p.
5. Варламкин А.А., Хасанов И.Р. Особенности распространения пожара по кабельным проходкам // Актуальные проблемы пожарной безопасности: тез. докл. XXX Междунар. науч.-практ. конф. М.: ВНИИПО, 2018. С. 356–358
6. Хасанов И.Р., Варламкин А.А. Влияние конструкции кабельных проходок на их огнестойкость // Пожарная безопасность. 2019. № 3. С. 57–63.
7. Keski-Rahkonen O., Mangs J., Turtola A. Ignition of and fire spread on cables and electronic components. TechnicalmResearchmCentre of Finland. VTT Publications 387. Espoo, 1999. 112 p.
8. ГОСТ Р 53310–2009. Проходки кабельные, вводы герметичные и проходы шинопроводов. Требования пожарной безопасности. Методы испытаний на огнестойкость.
9. Болгарский А.В., Мухачев Г.А., Щукин В.К. Термодинамика и теплопередача: учеб. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1975. 495 с.
10. Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: учеб. пос. М.: Академия ГПС МВД России, 2000. 118 с.
11. ГОСТ 30247.0–94 (ИСО 834-75). Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования.
12. Дульнев Г.Н., Тихонов С.В. Основы теории тепломассообмена. СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. 93 с.
13. The Salome-Meca and Code_Aster Home Page [Электронный ресурс]. URL: <http://www.code-aster.org/>.
14. The Salome Page [Электронный ресурс]. URL: <http://www.salome-platform.org/>.
15. Макарьянц Г.М., Прокофьев А.Б. Основы метода конечных элементов: учеб. пос. Самара: Изд-во Самар. Гос. аэрокосм. ун-та, 2013. 80 с.

16. Хасанов И.Р., Варламкин А.А. Пределы огнестойкости кабельных проходок при совместном воздействии пожара и токовой нагрузки // Пожарная безопасность. 2019. № 4. С. 62–70.

Материал поступил в редакцию 29.01.2020 г.

Хасанов Ирек Равильевич – главный научный сотрудник, доктор технических наук. Тел. (495) 521-89-38. E-mail: irhas@rambler.ru; **Варламкин Андрей Александрович** – начальник сектора. Тел. (495) 521-21-31. E-mail: A.varlamkin@yandex.ru (Всероссийский ордена “Знак Почета” научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)), г. Балашиха, Московская область, Россия.

I.R. Khasanov, A.A Varlamkin

MODELING THE HEAT TRANSFER IN CABLE PENETRATIONS AT THE DETERMINATION OF FIRE RESISTANCE LIMITS

A mathematical model of heat transfer in cable penetration at the thermal fire influence is proposed. This model allows to study the processes of heat distribution between the elements of cable products and cable penetration construction. A software package based on the finite element method was used for numerical implementation of the proposed mathematical model. To study the influence of cable penetration construction on the cable heating processes there are considered three most common types of penetrations. The dependences of the temperature both of the cable structural elements and the cable penetration on time are obtained. It has been established that if the construction includes air space or a material, that contributes to intensive heat exchange, its fire resistance limit increases. The most dangerous type of cable penetration with filling the entire internal space with fire-fighting foam based on polyurethane foam has been determined in terms of heating the cable and reducing the fire resistance limit.

Keywords: *cable penetrations, cables, mathematical model of heat transfer, numerical calculations, fire resistance, fire resistance limit*

Irek R. Khasanov – Doctor of Technical Sciences, Main Researcher. Phone: (495) 521-89-38. E-mail: irhas@rambler.ru; **Andrey A. Varlamkin** – Head of Sector. Phone: (495) 521-21-31. E-mail: A.varlamkin@yandex.ru.

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

УДК 622.822:622.271.45

Л.П. ВОГМАН, гл. науч. сотр., д-р техн. наук; А.В. ИЛЬИЧЕВ, зам. нач. отд. – нач. сектора; Н.В. КОНДРАТЮК, ст. науч. сотр. (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРОВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ОТРАБОТАННЫХ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Горные, геологоразведочные и другие работы приводят к нарушению земель и угодий, восстановление и возвращение которых для использования в народном хозяйстве является важной задачей. Добыча угля сопровождается образованием значительного количества пустых пород, из которых формируются отвалы (терриконы), опасные тем, что в случае содержания в них большого количества угля в условиях хорошей теплоизоляции могут зарождаться очаги самонагревания, а затем и самовозгорания. В статье рассмотрены следующие способы предотвращения образования очагов горения в слое отвала: использование воды в проложенных внутри отвала трубопроводах; утилизация горючих газов в отвалах твердых бытовых отходов по трубопроводам с выходом на факел или на переработку газов. Наиболее эффективным способом тушения очагов горения в отвалах шахт может быть комбинированный способ, суть которого заключается в подаче на разогретые области хладагента (воды) с последующей изоляцией прогретых углеродсодержащих пород, например, глиной.

Ключевые слова: *углеродсодержащие отвалы, терриконы, пожаровзрывоопасность, предотвращение и тушение пожаров, предотвращение взрывов*

Введение

Рекультивация отработанных угольных месторождений – это комплекс мероприятий экологического и экономического плана, направленных на восстановление земли и водных ресурсов, утративших свои плодородные свойства вследствие деятельности людей. Следовательно, важной народно-хозяйственной проблемой является восстановление и возвращение для использования в народном хозяйстве земель и угодий, нарушенных горными, геологоразведочными и другими работами.

Известно, что добыча угля, так же как и иных веществ и материалов, сопровождается образованием значительного количества пустых пород. Например, отходы углеобогащения образуются в количестве 3 т на 1 т угля с постоянным ростом соотношения в сторону их увеличения к добываемому углю. Дисперсность отвалов составляет 1,9–3,0 мм в верхних ярусах и более 50 мм в нижних ярусах. Одновременно возникает проблема с их размещением в специально отведенных для этого местах. С течением времени такие отвалы (терриконы) достигают размеров, не позволяющих в дальнейшем их использовать по назначению. Опасность терриконов заключается в том, что при наличии большого содержания угля в условиях хорошей теплоизоляции могут появляться очаги самонагревания, а затем и самовозгорания. В силу малой активности (температура тления не превышает 350–400 °С) и незначительного содержания в среде кислорода воздуха (концентрация кислорода не достигает 1 % (об.) в массе породы) эти очаги приводят к выделению продуктов термической и термоокисли-

тельной деструкции, содержащих токсичные и горючие вещества: метан, аммиак, сероводород, углерод и его оксиды (например, оксид углерода), оксиды азота, продукты окисления металлов, в том числе и тяжелых. Со временем в отвалах породы при выгорании ее внутри образуются каверны, пустоты, температура в которых достигает 400 °С. Эти каверны, пустоты представляют опасность для людей и техники. В свою очередь выделяющийся в виде аэрозоля углерод провоцирует образование смога, горючие продукты – дымление, а иногда и открытый огонь (свечение), загрязнение воздушной среды.

Отвалы горнодобывающих производств подразделяются на две основные группы – отвалы открытых разработок и отвалы глубинных выемочных работ. Природа образующихся отвалов по вышеуказанным способам значительно отличается. Отличия заключаются в происхождении осадочных пород, включающих горную руду, а также естественную временную дифференциацию сопутствующих руде микроорганизмов [1].

Отвалы горных разработок открытого типа, сформированные вблизи дневной поверхности земной коры, будут мало отличаться от состава вмещающих осадочных пород. Такие отвалы, как и материнские породы близлежащего ландшафтного окружения, будут служить основой почвообразовательных пород и на них почвенный слой мощностью 1,5–2,0 см будет сформирован за период 15–20 лет и на нем возобновляются естественные процессы воспроизводства растительности.

Отвалы второй группы, извлеченные из глубины в анаэробных условиях горных руд, в связанной форме будут обогащены породами и элементами в восстановленной форме: железо, сера, марганец, медь, другими элементами и соединениями, а в адсорбированном виде также и рудничными газами (метан, оксид углерода, аммиак, сероводород). После выхода на дневную поверхность такие отвалы в воздушной среде окисляются, зачастую дымят, тлеют и даже горят при выходе внутренних очагов самонагрева и самовозгорания на поверхность. В ареоле второй группы отвалов формируются кислые (сернокислотные) потоки и железо и марганцевосодержащие и другие скопления. Их можно использовать в качестве вторичных минерально-сырьевых ресурсов. Например, химический состав терриконов шахт Подмосковья содержит ориентировочно такой: кремнезем до 83 %, оксид алюминия до 16,4 %, оксид алюминия до 5 %, а также оксиды титана, магния, кальция, марганца, калия фосфора в небольших количествах (до 2,5 %). Пириты (FS_2) могут быть использованы в качестве эффективных восстановителей хромсодержащих стоков, а также в производстве комплексных железосеросодержащих препаратов (или удобрений). Золошлаковые отходы от сжигания углей Подмосковья содержат до 40 % оксида алюминия, до 58 % оксида кремния, до 11 % оксида железа, а также скандий, титан, иттрий, галлий и другие металлы. Получение алюминиевых и других продуктов – алюминиево-кремниевый сплав для раскисления сталей вместо алюминия, алюмохлоридных и алюмофосфатных коагулянтов и квасцов из минеральной части золошлаковых углей может возродить его добычу.

Как отмечалось выше, наибольшую опасность в отношении самовозгорания и открытого дымления и горения представляют природные отвалы, содержащие уголь, пирит, древесные отходы и серу. Например, природные отвалы Донбасса состоят преимущественно из глинистых (до 90 %), песчаных сланцев (до 30 %), песчаников (до 10 %) и известняков (до 6 %). Эти отвалы содержат также пирит (до 10 %), уголь (до 20 %), древесину и серу и именно в таких отвалах происходит самовозгорание угля и других горючих материалов. При горении угля

в отвалах порода подвергается воздействию высоких температур (до 1500 °С), ее физические и химические свойства изменяются, при этом в терриконах выделяются горючие и токсичные газы (сероводород, оксид углерода, сернистый газ, образующийся при разложении пирита). При взаимодействии сернистого газа с водой образуется серная кислота, а от кислоты образуются соли калия, натрия и др. Токсичные и горючие газы могут распространяться на 1,5 км от интенсивно горящих и на 1 км от слабо горящих терриконов.

Химическое выветривание горной породы усиливает ее термическое разложение. Процессы выветривания наиболее интенсивно протекают в поверхностных слоях отвала, где вскоре после завершения эксплуатации шахты преобладают мелкие частицы. Кислотность пород резко возрастает (рН 1,5–2,0). Поверхностный слой заплывает, образуется плотная водонепроницаемая корка, препятствующая проникновению сточных вод вглубь отвала. Высокая кислотность и плотная корка препятствуют появлению растительности на поверхности отвала.

После затухания очагов горения и вымывания атмосферными осадками солей и остатков серной кислоты начинается естественное зарастание породных отвалов сорняками. Зарастание наблюдается также на горящих отвалах и в местах, где породу отсыпают послойно.

По скорости естественного зарастания шахтные породные отвалы можно разделить на следующие перечисленные ниже группы [1].

Отвалы, образованные из неметаморфизированных осадочных пород, содержащих в незначительных количествах уголь, выдаваемых при проходке стволов, полевых штреков и других горных выработок неглубокого залегания. Такие отвалы образуются редко, они небольшие по объему и массе, самовозгорание угля в них происходит редко и процесс тления идет в короткие промежутки времени. В течение десяти лет после завершения эксплуатации горных выработок они зарастают.

В отвалах угольных (неантрацитовых) шахт содержится большой процент горючих частиц, горение их слабое, но продолжительное.

Отвалы антрацитовых шахт состоят из метаморфизированных сланцев, которые при разработке измельчаются незначительно. Самовозгорание таких пород происходит в большие периоды, но горят они интенсивно с высокой температурой. Продукты горения вымываются, внутри отвалов образуются каверны и пустоты. Зарастание отвалов неантрацитовых и антрацитовых шахт начинается только через 15–30 лет.

Особенностью отвалов обогатительных фабрик является то, что при дроблении угля и породы образуются комья размеров, не превышающих 150 мм, и сопутствующие дроблению в больших количествах мелкодисперсные фракции. Порода укладывается в отвал при влажности ~ 40 %, поэтому разделения на фракции не происходит. Их кислотность высокая, количество горючей массы, в частности, пирита в отвалах обогатительных фабрик на 30 % больше, чем в отвалах шахт. Зарастание породных отвалов обогатительных фабрик начинается только через 30–50 лет.

Из краткого обзора пожарной опасности отвалов шахт и обогатительных фабрик следует, что наиболее опасными по возможности возникновения очагов самонагрева, самовозгорания, тления и последующего горения на поверхности являются отвалы неантрацитовых, антрацитовых шахт и обогатительных фабрик. Для этих отвалов характерным является и период до зарастания, который исчисляется десятками лет. Следовательно, именно этим отвалам при

культивации следует обратить самое пристальное внимание с точки зрения обеспечения пожарной безопасности.

Представляется целесообразным понять, какие условия и факторы являются наиболее важными при самонагревании, самовозгорании и тлении (горении) отвалов углесодержащих пород.

1. Влияние физических и химических факторов на процесс самонагревания и самовозгорания веществ и материалов

Процессы самонагревания, самовозгорания и тления различных веществ и материалов органической природы исследованы достаточно подробно [2–10]. Решение практических задач по обеспечению пожарной безопасности объектов защиты, на которых обращаются мелкодисперсные горючие материалы, представлено, в частности, в работах [8, 9, 11, 12].

Самовозгорание – физико-химический процесс, скорость которого зависит от скорости химической реакции, поступления кислорода к реагирующей поверхности и от интенсивности теплообмена самонагревающегося материала с внешней средой.

К самовозгоранию склонны, как правило, пористые или измельченные целлюлозные материалы: бумага, опилки, растительное сырье, уголь, торф, бытовые отходы больших свалок, а также слоистые древесные плиты, резины, натуральные, кожи, пенополиуретаны, некоторые композиционные материалы, термореактивные пластики и др. Пенопласты с открытой структурой ячеек в большей мере склонны к самовозгоранию и тлению, чем пенопласты с замкнутой структурой ячеек.

Древесина, хлопок, зерно, корма, бытовые отходы и другие материалы являются природными или искусственными органическими соединениями и содержат в своем составе целлюлозу, гемицеллюлозу, лигнин и другие высокомолекулярные вещества: пентозаны, гексозаны. Элементный состав материалов включает углерод, водород, кислород.

Процесс самовозгорания достаточно глубоко исследован в отношении сыпучих мелкодисперсных и волокнистых веществ и материалов [2–10]. Особенностью самовозгорания является то, что оно для своего появления и развития не требует внешнего источника, инициирующего горение, а возникает за счет реакции гетерогенного окисления в объеме продукта при относительно низких температурах окружающей среды.

Самовозгорание наблюдается при резком увеличении скорости экзотермических химических реакций, когда скорость выделения тепла превышает скорость его рассеяния. Резкое увеличение скорости экзотермических реакций может происходить под воздействием теплового, микробиологического или химического импульса.

Тепловое самовозгорание возникает при нагревании вещества до температуры, обеспечивающей его термическое разложение и дальнейший процесс спонтанного самонагревания за счет тепла экзотермических реакций в объеме. При этом большую роль играют реакции окисления продуктов термического разложения. Горение в объеме твердого дисперсного или волокнистого материала протекает в виде тления [2–10], которое при доступе кислорода воздуха может переходить в пламенное горение.

Химическое самовозгорание возникает в месте контакта химически активных веществ, реагирующих с выделением большого количества тепла. В этом случае самовозгорание обычно начинается на поверхности, а затем распространяется вглубь горючей массы материала.

Микробиологическое самовозгорание характерно для органических дисперсных и волокнистых материалов, например, материалов растительного происхождения [5, 8], в объеме которых возможна жизнедеятельность микроорганизмов. В этом случае самонагревание дисперсной горючей среды происходит в условиях, благоприятных для жизнедеятельности микроорганизмов (повышенная влажность) за счет выделяемого ими тепла, которое в конечном счете при благоприятных условиях аккумуляции тепла может приводить к самовозгоранию.

Как отмечалось выше, самовозгорание, как и горение, – это сложный физико-химический процесс, который обусловлен, прежде всего, химическими реакциями окисления, инициируемыми ростом температуры и сопровождающимися выделением тепла. Химические условия самовозгорания вещества (материала) определяются концентрациями исходных и конечных продуктов реакции, энергией активации молекул и свободных радикалов, тепловым эффектом реакции, зависимостью скорости реакции от температуры.

Не менее важны и физические факторы, сопровождающие самовозгорание. Физическое состояние реагирующих веществ, состояние окружающей среды и протекающие при этом физические процессы составляют физическую основу самовозгорания. Она определяется такими факторами, как величина и геометрическая форма слоя, дисперсность, пористость (порозность) материала и связанные с ними величина удельной поверхности частиц, величина воздушного пространства в слое (доступность для кислорода воздуха поверхности твердого вещества), плотность, влажность. Важным фактором физической составляющей самовозгорания является состояние окружающей среды: состав, температура гидродинамические и газодинамические условия тепло- и массообмена на границе объема с окружающей средой.

Рассмотрим подробнее влияние химических и физических факторов на процесс самовозгорания.

Медленное окисление кислородом воздуха твердой волокнистой или дисперсной фазы происходит на границе раздела фаз, величина которой зависит от степени развития поверхности межфазного контакта. Исходя из этого, экзотермическую реакцию окисления дисперсной или волокнистой массы можно назвать гетерогенным процессом. Скорость такой реакции V пропорциональна величине поверхности межфазного контакта S , на которой происходит химическое превращение в единице объема массы продукта V или отношения S/V . Иначе говоря, скорость экзотермической гетерогенной реакции (или интенсивность генерации тепла в объеме реагирующего материала) находится в зависимости от величины эффективной удельной поверхности и ее химической активности. При этом наиболее важным фактором, влияющим на скорость реакции окисления, который может быть описан законом Аррениуса, является температура.

Физические факторы, определяющие протекание гетерогенной экзотермической реакции, можно разделить на внутренние и внешние.

К внутренним факторам относятся физические характеристики отдельных частиц и всего объема. Этими факторами являются дисперсность, геометрическая форма, пористость, порозность, способность к адсорбции кислорода, плотность, теплопроводность – для частиц; кажущаяся плотность, объемная пористость, газопроницаемость, влажность, теплоемкость, теплопроводность и др. – для объема в целом.

К внешним факторам следует отнести температуру, давление, скорость среды, геометрические параметры объема реагирующего продукта, а также со-

стояние его наружной поверхности и условия, определяющие тепло- и массообмен на границе фаз. Все факторы вместе и каждый в отдельности существенным образом влияют на процесс самовозгорания.

В технологическом процессе твердые материалы находятся в полидисперсном состоянии. С увеличением дисперсности частиц резко возрастает их общая поверхность в объеме и соответственно увеличивается контакт их с кислородом воздуха. При этом тепловой эффект гетерогенной окислительной реакции возрастает и явление самовозгорания возникает при более низких температурах окружающей среды.

Важное значение для химических процессов имеет чистота поверхности. В присутствии примесей активность поверхности может изменяться. Свежеобразованная поверхность более реакционно активна, чем поверхность, образованная ранее.

Пористость частиц и пористость слоя также оказывают влияние на протекание гетерогенной экзотермической реакции. Пористость отдельной частицы, как и степень дисперсности, определяет величину ее поверхности и общую поверхность частиц в слое. С увеличением пористости слоя в нем возрастает содержание кислорода воздуха и улучшается дальнейшее поступление его к межфазной поверхности в зону реакции окисления. Поскольку с увеличением пористости возрастает доля воздуха в слое, его теплоемкость и теплопроводность снижаются. Это способствует более интенсивному самонагреванию материала в объеме: при малой теплопроводности слоя теплоотвод из зоны реакции затруднен, а малая теплоемкость способствует быстрому нагреванию даже при слабом тепловыделении.

Пористость дисперсного слоя тесно связана с плотностью. Изменение плотности может происходить не только за счет уменьшения пор, но и благодаря изменению этого параметра в результате реакции. С увеличением плотности возрастает теплопроводность, а, следовательно, тепло от объема материала будет отводиться быстрее и критические условия самовозгорания возможны при более высокой температуре. Плотность материала влияет также на состояние его наружной поверхности. С увеличением плотности уменьшается проницаемость поверхности для окружающего воздуха, что снижает диффузию кислорода в массу материала и одновременно затрудняет выход газообразных продуктов термического разложения газообразных продуктов в окружающую среду. Таким образом, с увеличением плотности опасность самовозгорания снижается.

Существенную роль в процессе самонагревания реагирующей массы играют геометрическая форма слоя и его удельная поверхность. От величины поверхности при определенных объеме и форме слоя зависит интенсивность теплообмена с окружающей средой. Для одной и той же массы материала одинаковой внутренней структуры при идентичности условий окружающей среды самонагревание материала будет более интенсивным в объеме с минимальным отношением площади поверхности к объему S/V .

В производственных условиях тепловое самовозгорание в объеме дисперсного вещества чаще всего возникает тогда, когда материал находится в неподвижном или малоподвижном состоянии. При этом окружающий воздух также малоподвижен. Движение воздуха у границ объема оказывает влияние на величину термического сопротивления его поверхности. С увеличением скорости движения и степени турбулентности возрастает коэффициент теплоотдачи от поверхности в воздушную среду, но при этом увеличивается и приток кислорода к поверхности. С одной стороны, это способствует интенсивности отвода теп-

ла, а с другой – интенсивности окислительных процессов в объеме материала. Отсюда следует, что гидродинамические условия на поверхности слоя существенным образом влияют на вектор химических и теплофизических процессов в объеме материала.

В присутствии некоторого количества влаги самонагревание таких материалов, как торф, каменный уголь, шерсть, зерно, ускоряется. Металлические порошки в присутствии влаги вступают в химическую реакцию, сопровождаемую выделением водорода. Эти вещества и материалы обладают гигроскопичностью и способностью адсорбировать влагу на поверхности. Процессы увлажнения сопровождаются выделением тепла и способствуют ускорению реакций окисления. С другой стороны, при увеличении содержания влаги уже в процессе самонагревания расход тепла на испарение также растет, а это может затормозить или прекратить повышение температуры до температуры самовозгорания.

Источником воспламенения горючих материалов, склонных к самонагреванию и самовозгоранию, может послужить статическое электричество [9].

Возникновение зарядов статического электричества происходит при деформации, дроблении (разбрызгивании) веществ, относительном перемещении двух находящихся в контакте тел, слоев жидких или сыпучих материалов, при интенсивном перемешивании, кристаллизации, испарении веществ.

Возможность накопления зарядов статического электричества определяется как интенсивностью возникновения, так и условиями стекания зарядов.

Интенсивность возникновения зарядов в технологическом оборудовании определяется физико-химическими свойствами перерабатываемых веществ и материалов, из которых изготовлено оборудование, а также параметрами технологического процесса.

Процесс стекания зарядов определяется в основном электрическими свойствами перерабатываемых веществ, окружающей среды и материалов, из которых изготовлено оборудование.

Вещества и материалы, имеющие удельное объемное электрическое сопротивление ниже $105 \text{ Ом} \cdot \text{м}$ при отсутствии их разбрызгивания или распыления, не электризуются.

2. Самовозгорание углей

Как сказано выше, угли различных марок склонны к самовозгоранию [11]. Основной причиной самовозгорания углей в кучах или штабелях является их способность окисляться и адсорбировать пары и газы даже при низких температурах. При этом окисление идет медленно и тепла выделяется мало ($12,5 \text{ Дж}$ на 1 мл присоединенного кислорода). В больших скоплениях угля, где теплоотдача в окружающую среду затруднена, происходит самовозгорание.

Возникающее в штабелях самонагревание первоначально бывает общим, т. е. по всему объему штабеля, включая поверхностный слой толщиной $0,3\text{--}0,5 \text{ м}$, но по мере повышения температуры очаг уходит внутрь насыпи, где аккумулируется тепло. Рост температуры в очаге самовозгорания происходит очень медленно и может быть законсервирован или даже снизиться, например, при растаскивании угля из штабеля или при его проветривании. При температуре выше $50\text{--}60 \text{ }^\circ\text{C}$ скорость самонагревания угля в штабеле может увеличиваться. Эту температуру называют критической.

Возникновение очага самовозгорания в кучах и штабелях связано, прежде всего, с возможностью контакта очага горения с воздушными потоками, а также с благоприятными условиями аккумуляции тепла внутри залежей угля. Напри-

мер, для каменного угля приводятся наблюдения о зарождении очагов на откосах штабеля преимущественно на высоте 0,5–1,0 м от основания и на глубине 0,5 м от поверхности. Если штабель неоднороден по плотности и размерам кусков, то очаги самовозгорания могут зарождаться и в других местах, где сосредоточены более мелкие фракции угля с наименьшей плотностью. Отвод тепла от очагов самовозгорания обусловлен в основном размерами штабеля (насыпи) и выносом тепла потоками воздуха. Потоки воздуха могут возникать в результате градиента температур и плотностей материала, а также движения воздушных масс.

Склонность углей к самовозгоранию в штабелях и насыпях различна. Она тем выше, чем больше выход горючих газов и паров, образующихся при термоокислительной деструкции угля, чем выше дисперсность (удельная поверхность), тем ниже плотность внутри массива материала и больше в нем содержание влаги и пирита [12, 13].

Для предотвращения самовозгорания углей при хранении следует, во-первых, ограничить высоту штабеля (залежи) для уменьшения аккумуляции тепла в нем и усиления теплоотдачи, во-вторых, максимально уплотнить его с целью снижения проникновения воздуха внутрь материала. При уплотнении штабеля, т.е. при увеличении отношения площади штабеля к его объему (S/V), значительно уменьшается количество пустот и затрудняется проникновение в него воздуха. Это сводит к минимуму скорость процессов окисления и адсорбции в угле, что исключает возможность повышения температуры в штабеле. Кроме того, уплотнение угля препятствует проникновению в штабель атмосферных осадков, которые способствуют самовозгоранию угля.

3. Профилактика пожаров при самовозгорании

Как отмечалось выше, заметная экзотермическая реакция, сопровождаемая самонагреванием твердых веществ, наблюдается, как правило, в том случае, когда эти вещества образуют развитую поверхность окисления и находятся в дисперсном или волокнистом состоянии. Самонагревание окисляющихся материалов происходит и при низких температурах, но с повышением температуры этот процесс активизируется. Одновременно с этим усиливается и диссипация (рассеяние) тепла. При некоторых условиях, определяемых свойствами вещества, материала, удельной поверхностью контакта с окислителем, линейными размерами горючей системы, нарушается и тепловое равновесие. Время установления теплового равновесия может составлять часы, дни и более. В течение этого времени (периода индукции) температура вещества непрерывно повышается. Если в это время принять меры предотвращения роста температуры или обеспечить тепловое равновесие, то самонагревание можно приостановить и предотвратить самовозгорание. Однако если равновесная температура окажется выше температуры самовозгорания или равной ей, избежать воспламенения вряд ли удастся.

Профилактика самовозгорания основана на принятии методов и средств, которые тормозят реакцию окисления или обеспечивают стационарные условия теплообмена между материалом и окружающей средой (увеличивают индукционный период). Безопасным считается процесс, в котором индукционный период самовозгорания превышает время, в течение которого сохраняются условия, способствующие самонагреванию.

Свежеполученные вещества с высокой дисперсностью материала в среде кислорода воздуха интенсивно окисляются, выделяют тепло и нагреваются.

Наиболее простым и доступным методом снижения химической активности является окислительная дезактивация. Например, для уменьшения химической активности металла процесс измельчения (размола) следует выполнять в атмосфере с пониженным содержанием кислорода. Этим достигается пассивирование поверхности частиц порошка. Так как химическая активность зависит не только от материала, но и от его дисперсности, следует учитывать, что крупные фракции, вследствие низкой реакционной поверхности, менее склонны к самовозгоранию. Обычно порошки железа, никеля и меди с размером частиц более 50 мкм считаются не пирофорными, однако те же порошки с размером частиц 10–30 нм проявляют пирофорные свойства [6]. Например, различные марки железных порошков, в зависимости от состава, дисперсности, способа получения, могут быть горючими или трудногорючими и проявлять пирофорные свойства.

Наиболее распространен химический метод предупреждения самовозгорания дисперсных материалов путем ингибирования их горения. Составы, применяемые для химического торможения реакции окисления, весьма разнообразны, например, составы, содержащие галогены (хлор, фтор, бром).

Физические методы профилактики самовозгорания основаны на том, чтобы изменением линейных параметров системы (объема, поверхности окисления, порозности, повышения теплопроводности и снижения теплоемкости) увеличить индукционный период до величин, при которых процесс можно считать пожаробезопасным. Увеличение размера частиц или диаметра нитей волокна, уплотнение материала (уменьшение порозности) служат профилактической мерой самовозгорания. При уплотнении дисперсного пористого материала сокращается его объем, а, следовательно, газосодержание, увеличиваются теплоемкость (на единицу объема), теплопроводность, плотность. В конечном итоге это приводит к снижению риска самовозгорания.

Величина слоя дисперсного горючего материала на поверхностях или на иных носителях (например, на фильтрующих элементах) определяется соотношением сил, удерживающих частицы на поверхности (адгезия), сил взаимодействия между частицами (аутогезия) и возмущающих сил, стремящихся оторвать частицы, разрушить слой. Чем меньше адгезия и аутогезия, тем меньше слой осевшего дисперсного материала. Чтобы уменьшить адгезию частиц с поверхностью, ее подвергают специальной обработке, повышают гидрофобизацию слоя или удаляют механически (например, встряхиванием). Кроме того, адгезия уменьшается с увеличением сферичности частиц (уменьшается ее шероховатость), поскольку уменьшается площадь фактического контакта частиц.

4. Обеспечение пожарной безопасности при реализации плана мероприятий по рекультивации отработанных угольных месторождений

Каждое горное предприятие должно иметь разработанный и утвержденный в установленном порядке проект рекультивации нарушенных и нарушаемых земель. Рекультивации отработанных угольных месторождений, терриконов (большие площади земель, нарушенные горными работами, высокие внешние отвалы больших объемов, глубокие карьерные выемки и т. д.) должно предшествовать предпроектное технико-экономическое обоснование целесообразного и эффективного использования этих территорий с разработкой мероприятий по предупреждению и тушению загораний и пожаров.

В стране имеется положительный опыт рекультивации угольных отвалов.

На угольных гидроотвалах отработанного угольного разреза производят посадки сосны, акации белой, бузины, тополя, которые хорошо приживаются.

При рекультивации других буроугольных разрезов и восстановлении нарушенных земель выровненные отвалы покрывают лессом или лессовидными суглинками, а затем плодородной почвой. Наибольшую ценность представляют лессы и лессовидные четвертичные суглинки, являющиеся плодородным субстратом для сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. Они содержат гумус, питательные вещества и кальций, наличие которого особенно ценно для нейтрализации фитотоксичных пород отвалов при покрытии их слоем 2–3 м. Использование лессовидных суглинков позволяет исключить другие способы химической мелиорации.

Одной из возможных областей применения отвалов углеобогащения является использование их для засыпки утилизируемых твердых бытовых отходов. Имеется международный опыт такого использования отвалов.

Другой путь [1] заключается в возможности извлечения из отвалов тяжелых металлов широкого спектра.

Рекультивация угольных месторождений, в частности, отвалов угольных неантрацитовых и антрацитовых шахт может быть пожаровзрывоопасным мероприятием. Как отмечалось выше, опасность терриконов таких отвалов заключается в том, что при наличии в них большого содержания угля в условиях хорошей теплоизоляции могут зарождаться очаги самонагрева, а затем и самовозгорания. Образующиеся со временем в отвалах породы при выгорании ее внутри каверны, пустоты с температурой в них, достигающей 400 °С представляют опасность для людей и техники. В свою очередь выделяющийся в виде аэрозоля углерод провоцирует образование смога, горючие продукты – дымление, а иногда и открытый огонь (свечение), загрязнение воздушной среды. Резкое увеличение числа опасных и вредных факторов происходит при появлении пожаров на горнодобывающих предприятиях. Большая часть пожаров в отвалах является следствием самовозгорания угля и углесодержащих пород. Пожары наносят ущерб окружающей среде, могут вызвать взрывы горючих газов и пылей [13–15]. Горение породных отвалов описано в работах [13, 15]. Резкому ускорению процесса самовозгорания способствует предварительное нагревание горючего в отвалах внешними источниками тепла. В случае когда прогретые горные массы оказываются на поверхности отвалов и обеспечиваются постоянным притоком воздуха, процесс самовозгорания быстро прогрессирует. Анализ причин, вызывающих возникновение эндогенных пожаров на породных отвалах шахт, показал, что существует несколько источников предварительного подогрева складированных пород [13]:

при транспортировании в кузовах большегрузных автомобилей, в которых отработавшие газы проходят по каналам кузова и способны нагревать поверхность кузова, особенно в летнее время до температуры 100 °С и более. Эта температура близка к температуре самонагрева углей;

при проведении взрывных работ, когда на отвал доставляются породы из развала взорванных горных пород, в которых после взрыва может продолжаться горение;

при размещении углеродсодержащих пород в верхнем слое отвалов, когда в условиях притока кислорода воздуха интенсифицируются потоки воздуха, образующиеся над предварительно разогретой массой горной породы. В этом случае при отсутствии планировки и уплотнения верхнего слоя увеличиваются площадь контакта угля с воздухом и приток кислорода в породу из-за ветрового напора.

Для пожаровзрывоопасных отвалов угольных шахт на период рекультивации должны быть разработаны меры по предотвращению взрывов и тушению пожаров.

5. Способы тушения породных отвалов и мероприятия по обеспечению пожаровзрывобезопасности при их реализации

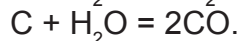
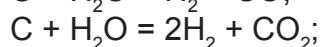
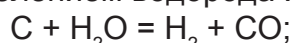
Предотвращение возникновения и тушение очагов самовозгорания породных отвалов могут осуществляться различными способами.

Одним из наиболее эффективных и экономически выгодных средств для предотвращения образования очагов горения в слое отвала является вода в проложенных внутри отвала трубопроводах. Способ реализации прокладки в отвалах водопровода является дорогостоящим, но эффективным.

Вода – эффективное средство тушения, так как обладает большой теплоемкостью, высокой плотностью, малой вязкостью. По оценкам [13] расход ее должен быть не ниже $2,3 \text{ м}^3$ на 1 м^2 . Для разогретых объемов породной массы потребуются большие объемы воды, которую надо подавать в течение длительного периода времени.

Однако, как показали исследования [5, 8], при воздействии пара, воды и водопенных средств на горящий углерод, содержание горючих газов также растет пропорционально его температуре.

Выход горючих газов при взаимодействии воды, пара с углеродом при температуре горения углерода связан с протеканием реакций, сопровождающихся выделением водорода и оксида углерода:



Другим способом предотвращения пожаров в отвалах является способ утилизации горючих газов, который используется в свалках твердых бытовых отходов, по трубопроводам с выходом на факел или на переработку газов.

В работе [13] предложен метод предотвращения пожара путем изоляции прогретых углеродсодержащих масс от притока воздуха благодаря нанесению на поверхность отвала слоя негорючих пород, например, глины, обладающей низкой проницательной способностью. Однако такой метод обладает существенными недостатками.

На практике сложно, а часто невозможно, создать плотный слой инертного покрытия на борту породного отвала. Со стороны борта при ветровой нагрузке будет поступать воздух внутрь отвала. К этому следует добавить, что над очагами самовозгорания происходит прогрев слоя глины и с испарением в ней влаги уменьшается объем, что приводит к растрескиванию изолирующего слоя.

Наиболее эффективным способом тушения очагов горения в отвалах шахт назван комбинированный способ [13], суть которого заключается в подаче на разогретые области хладагента (воды) с последующей изоляцией прогретых углеродсодержащих пород. При этом, по мнению авторов работы, снижается расход воды до $0,3 \text{ м}^3$ на 1 м^2 (при применении только воды как средства тушения расход воды составляет $2,3 \text{ м}^3$ на 1 м^2).

Обеспечение безопасности людей и техники при рекультивации углеродсодержащих отвалов включает в себя предотвращение взрывов. Взрывы возможны в случае интенсивных эндогенных пожаров при образовании выгоревших полостей и каверн, в которых аккумулируются горючие газы. Здесь важно отметить, что полости, каверны представляют смертельную опасность для людей, рабо-

тающих при рекультивации отвалов, и чреватой возможностью провала в них техники.

При ликвидации крупной аварии на Томиловском элеваторе (г. Чапаевск Самарской области) [5, 8] был применен метод предотвращения взрывов в горящих силосах 2 корпуса, покрытие которого полностью выгорело, путем сброса с вертолета МИ-6 металлических болванок массой около 1 т в кратеры активно горящих хранилищ. Это позволило избежать новых взрывов, которые уже произошли в этом корпусе, новых разрушений и, возможно, новых жертв. Такой метод метания металлических болванок по намеченным квадратам отвалов при наличии в них выгоревших полостей породы мог бы стать эффективным превентивным мероприятием для предотвращения взрывов.

Заключение

Рекультивация отработанных угольных отвалов (восстановление земель и угодий, нарушенных горными, геологоразведочными и другими работами) является важной задачей.

Отвалы горнодобывающих производств подразделяются на две основные группы – отвалы открытых разработок и отвалы глубинных выемочных работ. На отвалах горных разработок открытого типа почвенный слой мощностью 1,5–2,0 см будет сформирован за период 15–20 лет и на нем возобновляются естественные процессы воспроизводства растительности. Опасность отвалов глубинных выемочных работ заключается в том, что при наличии в них большого содержания угля в условиях хорошей теплоизоляции могут зарождаться очаги самонагревания, а затем и самовозгорания. Эти очаги также приводят к выделению продуктов термической и термоокислительной деструкции, содержащих токсичные и горючие вещества: метан, аммиак, сероводород, углерод и его оксиды (например, оксид углерода), оксиды азота, продукты окисления металлов, в том числе и тяжелых. Со временем в отвалах породы при выгорании ее внутри образуются каверны, пустоты с температурой в них, достигающей 400 °С, представляющие опасность для людей и техники.

В случае возгорания эффективным средством тушения является вода, так как обладает большой теплоемкостью, высокой плотностью, малой вязкостью. По оценкам расход ее должен быть не ниже 2,3 м³ на 1 м². Для разогретых объемов породной массы потребуются большие объемы воды, которую надо подавать в течение длительного периода времени.

Для предотвращения пожаров в отвалах применяют способ утилизации горючих газов, который используется в свалках твердых бытовых отходов по трубопроводам с выходом на факел или на переработку газов.

Представляет интерес метод предотвращения пожара путем изоляции прогретых углеродсодержащих масс от притока воздуха благодаря нанесению на поверхность отвала слоя негорючих пород, например, глины, обладающей низкой проницательной способностью. Однако такой метод может быть применен при низких значениях температур в отвалах.

Наиболее эффективным способом тушения очагов горения в отвалах шахт может быть комбинированный способ: подача на разогретые области хладагента (воды) с последующей изоляцией прогретых углеродсодержащих пород.

В случае интенсивных эндогенных пожаров при образовании выгоревших полостей и каверн, в которых аккумулируются горючие газы и проходят процессы разложения продуктов реакции термоокислительного пиролиза при повышенных температурах, возможны взрывы. Для предотвращения взрывов эффективным

превентивным мероприятием мог бы стать метод метания с вертолета металлических болванок по намеченным квадратам отвалов при наличии в них выгоревших полостей породы.

Список литературы

1. Соколов Э.М., Качурин Н.М., Мелехова Н.И. Рекультивация отвалов отработанных шахт Подмосковского бассейна // Известия ТулГУ. Науки о земле. Вып. 1. 2010. С. 102–105.
2. Горшков В.И. Самовозгорание веществ и материалов. М.: ВНИИПО, 2003. 444 с.
3. Баратов А.Н., Молчадский И.С. Горение на пожаре. М.: ВНИИПО, 2011. 502 с.
4. Вогман Л.П. Пожарная опасность процессов тления целлюлозы и растительного сырья // Комбикорма. 2016. № 12. С. 52–57.
5. Мелихов А.С. Исследование процесса распространения тления и условий его прекращения внутри массива газопроницаемого мелкодисперсного материала // Пожарная безопасность. 2018. № 4. С. 84–89.
6. Мелихов А.С., Баратов А.Н., Вогман Л.П. и др. Модель распространения фронта тления внутри мелкодисперсного газопроницаемого материала и условий тушения очага тления // Актуальные проблемы пожарной безопасности: тез. докл. XXI Междунар. науч.-практ. конф. М.: ВНИИПО, 2009. С. 35–40.
7. Вогман Л.П., Горшков В.И., Дегтярев А.Г. Пожарная безопасность элеваторов. М.: Стройиздат, 1993. 298 с.
8. Корольченко А.Я. Пожаровзрывоопасность промышленных пылей. М.: Химия, 1986. 213 с.
9. Вогман Л.П., Простов Е.Е. Обзор результатов исследования роли воды в процессах самовозгорания растительного сырья // Хлебопродукты. 2015. № 2. С. 57–59.
10. Корольченко А.Я. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справ. в 2-х ч. М.: Ассоциация «Пожнаука», 2000.
11. Середа Т.Г., Кушнарева О.В., Костарев С.Н., Устинов А.И., Михайлов М.А. Снижение пожаровзрывоопасности депонирования отходов // Пожарная безопасность. 2008. № 3. С. 74–81.
12. Портола В.А., Скударнов Д.Е., Протасов С.И., Подображин С.Н. Оценка параметров очагов самовозгорания породных отвалов угольных карьеров и способов их тушения // Безопасность труда в промышленности. 2017. № 11. С. 2–47.
13. Левкин Н.Д., Мухина И.Е. Влияние породных отвалов угольных шахт на состояние окружающей среды // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2011. № 5. С. 277–279.
14. Шестакова И.И. Оценка экологической опасности самовозгорающихся бурых углей // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2012. № 4 (63). С. 77–80.
15. Процессы тепломассобмена на породных отвалах шахт Кузбасса / Качурин Н.М. и др. // Известия Тульского государственного университета. Наука о земле. 2015. № 2. С. 41–43.

Материал поступил в редакцию 31.10.2019 г.

Вогман Леонид Петрович – главный научный сотрудник, доктор технических наук; **Ильичев Александр Валерьевич** – заместитель начальника отдела – начальник сектора; **Кондратюк Наталья Валентиновна** – старший научный сотрудник. Тел. (495) 524-98-59. E-mail: vniipo-3.5.3@ja.ru (Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)), г. Балашиха, Московская область, Россия.

L.P. Vogman, A.V. Ilyichev, N.V. Kondratyuk

FIRE AND EXPLOSION SAFETY AT RECLAMATION OF SPENT COAL DEPOSITS

Mining, exploration, and other activities lead to the destruction of lands, and it is important to restore them and use in the national economy. Coal mining is accompanied by the formation of a significant number of empty rocks, from which dumps (waste banks) are formed. These dumps are dangerous because if they contain a large amount of coal, at good thermal insulation there can arise sources of self-heating and then of self-ignition. The article considers the following ways to prevent the formation of sources of ignition in the dump layer: using water in pipelines inside the dump; utilization of combustible gases in solid waste dumps through pipelines with access to the torch or gas processing. The most effective way of fire extinguishing in the dumps of mines can be a combined method, which provides cooling agent (water) supply to the heated area followed by insulation of heated carbon-containing rocks, for example, clay.

Keywords: *carbon-containing dumps, waste banks, fire and explosion hazard, fire prevention and extinguishing, explosion prevention*

Leonid P. Vogman – Main Researcher, Doctor of Technical Sciences; **Alexander V. Ilyichev** – Deputy Head of Department – Head of Sector; **Natalia V. Kondratyuk** – Senior Researcher. Phone: (495) 524-98-59. E-mail: vniipo-3.5.3 @ ja.ru.

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

УДК 614.842.61

С.Н. КОПЫЛОВ, нач. НИЦ АУО и ТП, д-р техн. наук; Д.С. ШЕНТЯПИН, нач. отд.; Е.В. БАРАНОВ, зам. нач. отд., канд. техн. наук; В.В. ГРИШИН, ст. науч. сотр.; Е.Е. АРХИПОВ, ст. науч. сотр. (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ ПО ГОСТ Р 50588–2012

В статье приведены сравнение результатов экспериментальных исследований по ГОСТ Р 50588 с помощью генераторов пены ГПС-100, изготовленных по чертежам ФГБУ ВНИИПО МЧС России, и генераторов, поступивших в 2013 году в подразделения ФГБУ ФПС ИПЛ в рамках централизованной поставки, которые используются при проведении испытаний пенообразователей по определению одного из главных его показателей – «кратность пены».

Ключевые слова: генератор пены средней кратности, пенообразователь, пена, углеводородный пенообразователь, фторсодержащий пенообразователь

Для оценки качества выпускаемых пенообразователей и снижения материальных затрат при испытании каждой изготовленной на предприятиях страны партии пенообразователей ФГБУ ВНИИПО МЧС России (далее – ВНИИПО) были разработаны соответствующие методики, приведенные в ГОСТ Р 50588 [1].

Одним из основных показателей качества пенообразователя, определяемых по ГОСТ Р 50588, является кратность пены, получаемой на генераторе пены ГПС-100, который моделирует способ ее получения на генераторах пены, используемых пожарной охраной (ГПС-600, ГПС-2000 и т. д.). Генератор пены изготавливался в производственных экспериментальных мастерских ВНИИПО по чертежам, разработанным институтом, и поставлялся заказчикам по заявкам заводов – изготовителей пенообразователей и других заинтересованных организаций.

В 2013 году в ФГБУ ФПС ИПЛ для проведения испытаний были централизованно поставлены генераторы пены ГПС-100, изготовленные по чертежам, принципиальная схема которых приведена в ГОСТ Р 50588. Произведенное по этим чертежам оборудование не противоречит стандарту.

Однако во ВНИИПО стали поступать заявки на повторную проверку показателя «кратность пены» для пенообразователей, прошедших проверку в ФГБУ ФПС ИПЛ и получивших отрицательные результаты. Особенно много перепроверок относилось к фторсодержащим пенообразователям. При этом следует отметить, что в более чем половине перепроверок на генераторах пены ВНИИПО были получены удовлетворительные значения показателя «кратность пены».

Для выяснения причины расхождения в результатах определения кратности пены были проведены сравнительные испытания генераторов пены, используемых при определении кратности пены ИПЛ (далее – ГПС-100*) и ВНИИПО (далее – ГПС-100).

Перед проведением гидравлических испытаний были осуществлены измерения конструктивных параметров элементов генераторов, оказывающих существенное влияние на процесс пенообразования на сетках [2–5]:

- пакета сеток;
- геометрии корпуса;
- конструктивных размеров распылителя;
- расстояния от распылителя до сетки.

В табл. 1 приведены результаты измерения параметров сеток для ГПС-100 и ГПС-100*.

Таблица 1

Параметры сетки	ГПС-100	ГПС-100*
Диаметр проволоки, мм	0,20	0,20
Сторона ячейки, мм	0,77	0,93
Живое сечение, %	63,0	68,0

На рис. 1 приведены чертежи конструкции распылителей для ГПС-100 и ГПС-100*, а в табл. 2 – результаты измерения основных параметров, указанных в ГОСТ Р 50588.

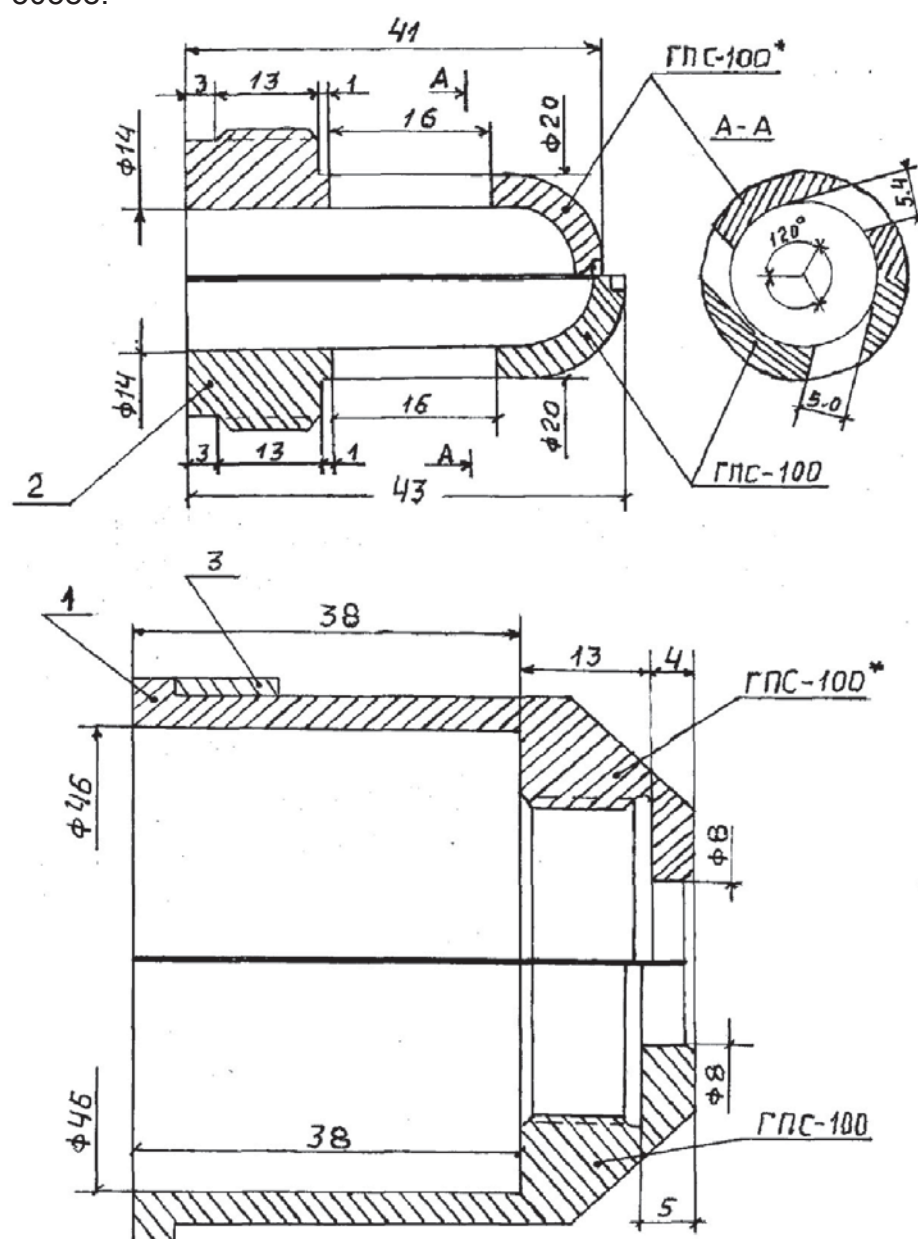


Рис. 1. Конструктивные размеры распылителей для ГПС-100* и ГПС-100:
1 – стакан; 2 – корпус; 3 – вставка*

* На находящихся в эксплуатации ГПС* вставка отсутствует.

Таблица 2

Параметры распылителя	ГОСТ Р 50588	ГПС-100	ГПС-100*
Ширина окна, мм	5,0	5,0	5,4
Высота стакана, мм	42,0	42,0	41,0
Толщина насадки, мм	5,0	5,0	4,0

На рис. 2 показан чертеж корпусов генератора ГПС-100 и ГПС-100*, а в табл. 3 – значения основных параметров и указанных в ГОСТ Р 50588.

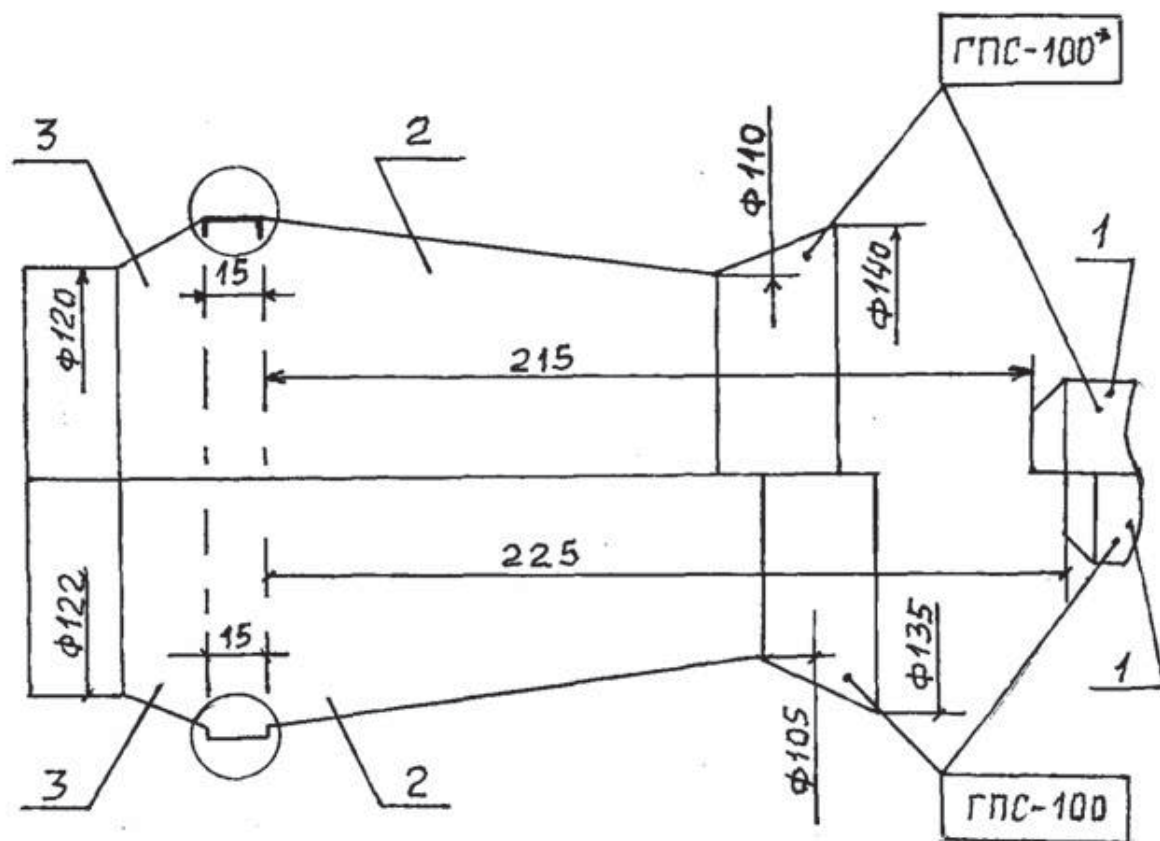


Рис. 2. Конструктивные размеры корпуса генераторов ГПС-100* и ГПС-100:
1 – распылитель; 2 – корпус генератора; 3 – насадка

Таблица 3

Параметры корпуса	ГОСТ Р 50588	ГПС-100	ГПС-100*
Диаметр насадки, мм	120	120,0	120,0
Расстояние между сетками в пакете, мм	15,0	15,0	15,0
Диаметр на выходе конфузора, мм	105,0	105,0	110,0
Диаметр на входе в конфузор, мм	140,0	140,0	140,0
Расстояние от распылителя до сетки, мм	220 ± 4	224,0	215,0

Анализ конструктивных параметров генераторов показал, что генераторы имеют отличия в части размеров сеток (табл. 1), распылителей (табл. 2), ширины прорезей окон и высоты стакана распылителя, корпуса генераторов в части диаметра на выходе (узкой части) и входе (конфузора), в части расстояния от распылителя до сетки, а также в части наличия выступа в области крепления пакета сеток ГПС-100* (на рис. 2 показано кружком).

Для определения влияния обнаруженных конструктивных отличий в генераторах были проведены их гидравлические сравнительные испытания.

Испытания проводились в одинаковых условиях на пенообразователях типа S (рекомендуемая производителем рабочая концентрация – 3 %) и синтетическом фторсодержащем пленкообразующем типа AFFF (рекомендуемая производителем рабочая концентрация – 6 %) по методике, изложенной в подразд. 5.3.1 ГОСТ Р 50588.

Испытания проводились в несколько этапов и определяли:

- расходные характеристики генераторов;
- кратность пены;
- влияние на кратность пены вставки (см. поз. 3 на рис. 1 – кольцо с внутренним диаметром 55 мм и наружным диаметром 56 мм и высотой 9 мм), установленной на корпусе распылителя, т. е. расстояние от распылителя до сетки в генераторах в ходе испытаний были максимально близки;
- влияние концентрации поверхностно-активного вещества (ПАВ) в концентрированном растворе пенообразователя на кратность пены.

Примечание: пенообразователь (пенный концентрат) для тушения пожара – концентрированный водный раствор поверхностно-активного вещества.

Определение расходных характеристик генераторов

Испытания показали, что расход воды при рабочем давлении 0,6 МПа для генераторов ГПС-100 и ГПС-100* составил 1,1 л/с.

Определение кратности пены при различной концентрации пенообразователя в растворе для пенообразователя типа S

На рис. 3 представлены результаты испытаний зависимости кратности пены, получаемой из раствора пенообразователя типа S, от концентрации пенообразователя в растворе на генераторах ГПС-100 и ГПС-100*.

Прямая зеленая линия $C_{\text{пав}}$ на графике показывает количество ПАВ в растворе пенообразователя (в процентном отношении) для различной концентрации от рекомендуемой производителем рабочей концентрации пенообразователя.

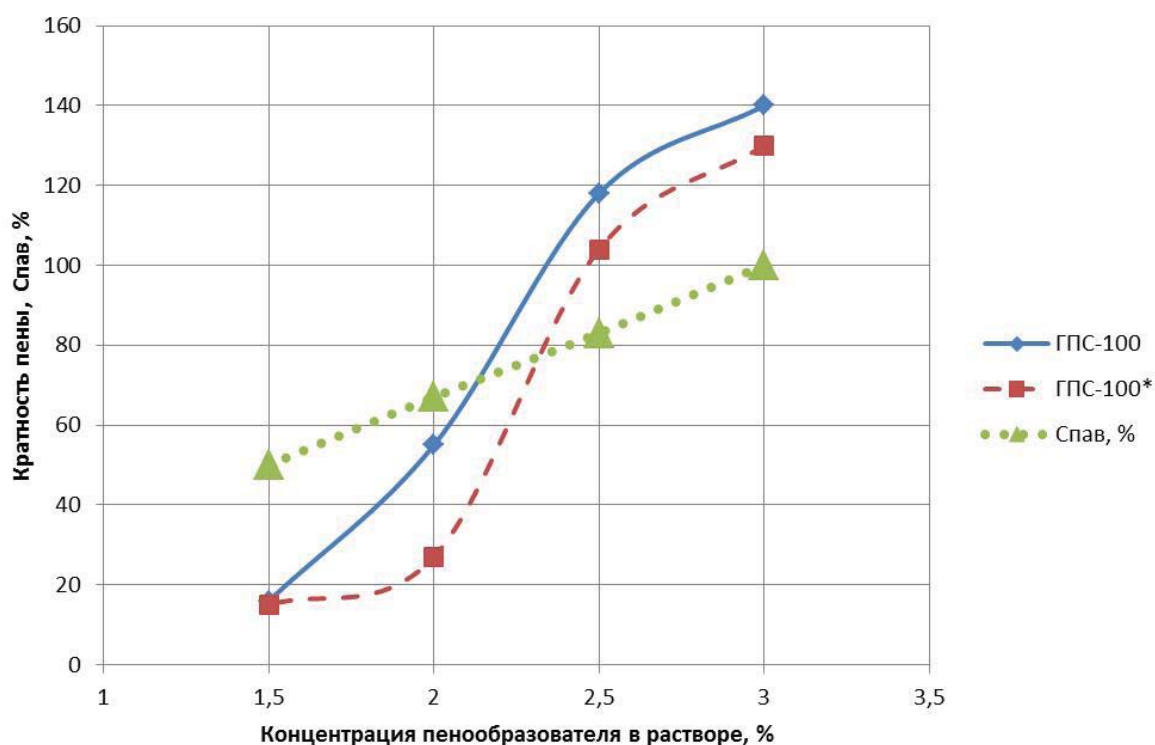


Рис. 3. Зависимость кратности пены от концентрации пенообразователя типа S в растворе при давлении перед распылителем 0,6 МПа

На рис. 3 указана также граница кратности пены (не менее 60) по ГОСТ Р 50588. Допустимая нижняя граница при определении качества пенообразователя в процессе эксплуатации по методике [6] должна быть не менее 48 (минус 20 % от 60).

Результаты испытания

В зоне рекомендуемой производителем рабочей концентрации (3 %) кратность получаемой пены составляла 140 и 130 для ГПС-100 и ГПС-100* соответственно.

При концентрации 2,5 % (при снижении количества ПАВ в растворе на 17 %) – 118 и 104. При концентрации 2,0 % (при снижении количества ПАВ в растворе на 33 %) – 55 и 27.

Определение кратности пены при различной концентрации пенообразователя в растворе для пенообразователя типа AFFF

На рис. 4 представлены результаты испытаний в виде графика кратности пены, получаемой из раствора пенообразователя типа AFFF, от концентрации пенообразователя в растворе на генераторах ГПС-100, ГПС-100*.

Прямая фиолетовая линия $C_{\text{пав}}$ на графике показывает количество ПАВ в растворе пенообразователя (в процентном отношении) для различной концентрации от рекомендуемой производителем рабочей концентрации пенообразователя.

При определении качества пенообразователей типа AFFF в ГОСТ Р 50588 указана нижняя граница кратности пены, равная 40. При этом допустимая нижняя граница при определении качества пенообразователя в процессе эксплуатации по методике [6] должна быть не менее 32 (минус 20 % от 40).

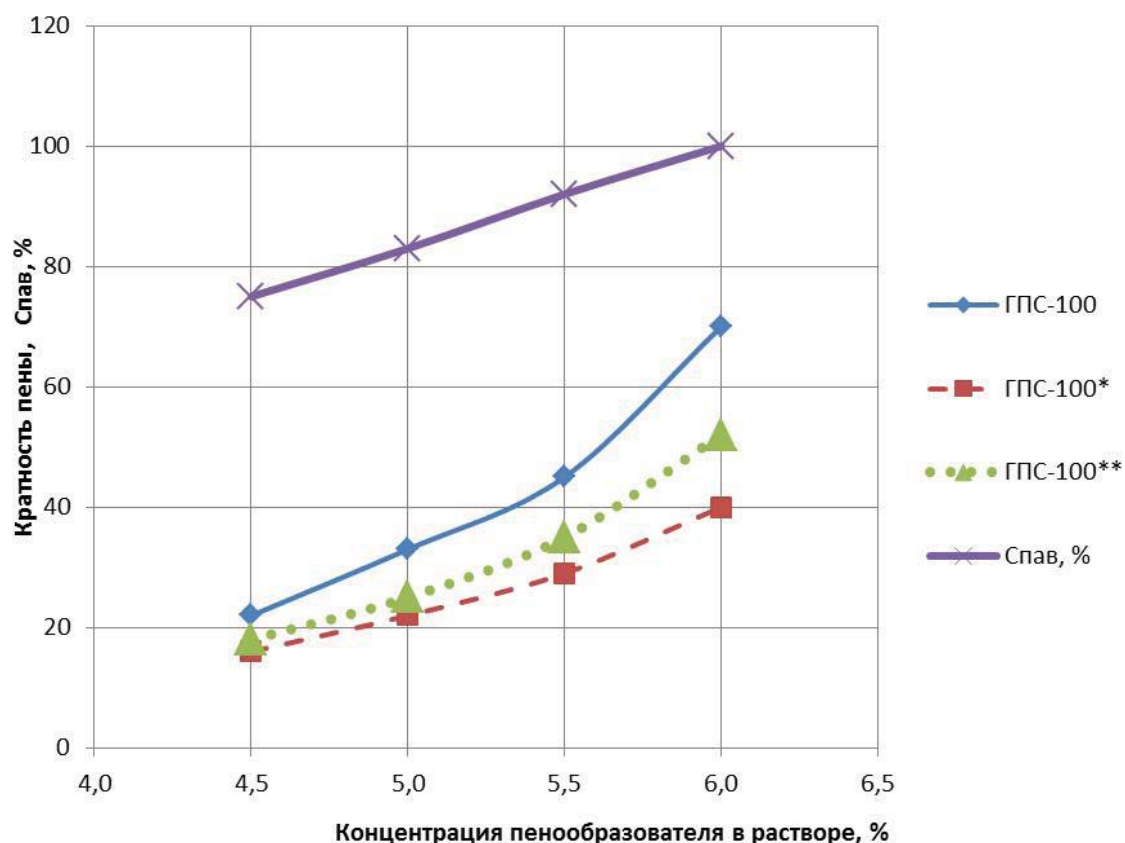


Рис. 4. Зависимость кратности пены от концентрации пенообразователя типа AFFF в растворе при давлении перед распылителем 0,6 МПа

Результаты испытания

В зоне рекомендуемой рабочей концентрации (6 %) кратность получаемой пены составила для ГПС-100 и ГПС-100* 70 и 40 соответственно.

При концентрации 5,5 % (при снижении количества ПАВ в растворе на 8 %) кратность была равной 45 и 29. При концентрации 5,0 % (при снижении количества ПАВ в растворе на 17 %) кратность составила 27 и 22. При концентрации 4,5 % (при снижении количества ПАВ в растворе на 25 %) – 22 и 16.

Определение кратности пены на ГПС-100** со вставкой

На рис. 4 представлены также результаты испытаний в виде графика кратности пены, получаемой из раствора пенообразователя типа AFFF, от концентрации пенообразователя в растворе для генератора пены со вставкой (кривая ГПС-100**).

На генератор ГПС-100* была установлена вставка (см. поз. 3 рис. 1 – кольцо с внутренним и наружным диаметрами 52 мм и 56 мм при высоте 9 мм), которая позволила сократить расстояние от распылителя до сетки с генератором пены ГПС-100.

В зоне рекомендуемой рабочей концентрации (6 %) кратность пены для ГПС-100 и ГПС-100** составила 70 и 52 соответственно. При концентрации 5,5 % (при снижении количества ПАВ в растворе на 8 %) кратность получаемой пены для ГПС-100 и ГПС-100** составила 45 и 35 соответственно. При концентрации 5,0 % (при снижении количества ПАВ в растворе на 17 %) кратность составляет 37 и 29. При концентрации 4,5 % (при снижении количества ПАВ в растворе на 25 %) кратность составила 22 и 18.

Анализ полученных результатов

Влияние конструктивных отличий генераторов пены ГПС-100 и ГПС-100* на кратность пены в меньшей степени сказывается при работе на пенообразователях типа S. Так кратность пены ниже «гостовской» (не менее 60) для обоих типов генераторов отмечается только при концентрации 2,0 % (при снижении количества ПАВ в растворе на 33 %).

Наибольшее влияние конструктивные отличия генераторов в испытаниях оказали при работе на пенообразователе синтетическом фторсодержащем пленкообразующем типа AFFF. Так, в зоне рекомендуемой производителем рабочей концентрации (6 %) кратность получаемой пены составила для ГПС-100 и ГПС-100* 70 и 40 соответственно. При снижении количества ПАВ в растворе на 8 % (при концентрации пенообразователя в растворе воды 5,5 %) кратность пены на генераторе ГПС-100* была равной 29, в то время как на ГПС-100 кратность пены 45 (т. е. соответствовала требованиям ГОСТ).

Испытания генератора пены со вставкой ГОСТ-100** показали, что кратность пены при рекомендуемой производителем пенообразователя концентрации (6 %) составила 52 и 40 на ГПС-100** и ГПС-100* соответственно.

При этом следует отметить, что кратность пены для ГПС-100 составляет 70, ГПС-100** – 52 и ГПС-100* – 40, т. е. показатель кратности пены измеренный с помощью всех генераторов укладывается в требования ГОСТ Р 50588. Однако если генераторы пены ГПС-100 и ГПС-100** имеют некоторый запас по показателю «кратность пены», то ГПС-100* находится уже на границе. Уменьшение количества ПАВ в пенообразователе или изменение условий его эксплуатации повлекут за собой снижение значений показателя «кратность пены». Например, «гостовские» требования выполняются для генератора ГПС-100 при концентрации ПАВ в растворе пенообразователя 5,25 %, ГПС-100** – 5,75 % и ГПС-100* –

6 %, т. е. если существует некоторый запас по кратности в генераторах ГПС-100 и ГПС-100**, то в ГПС-100* он практически отсутствует.

Выводы и предложения

1. Проведенные сравнительные испытания показали, что имеющие конструктивные отличия (расстояние от распылителя до сетки, наличие выступа в области крепления пакета сеток, параметры сеток) в генераторах пены ГПС-100* и ГПС-100 могут быть причиной различия в полученных результатах по кратности пены при проведении испытаний. Особенно эта разница сказывается при снижении поверхностно-активного вещества в концентрированном водном растворе пенообразователя.

2. Для улучшения работы генератора ГПС-100* рекомендуется оборудовать его вставкой (см. поз. 3 рис. 1 – кольцо с внутренним и наружным диаметрами 52 мм и 56 мм при высоте 9 мм).

3. Необходимо повысить контроль со стороны производителя за процентным содержанием поверхностно-активного вещества в концентрированном водном растворе пенообразователя.

4. Следует учесть полученные результаты при разработке межгосударственных стандартов в области систем дозирования.

Список литературы

1. ГОСТ Р 50588–2012. Пенообразователи для тушения пожаров. Общие технические требования. Методы испытаний.

2. Бычков А.И. Условия образования пузырей на соплах // Пожарная техника и тушение пожаров. М.: ВНИИПО, 1981. С. 74–79.

3. Бычков А.И. Расчетный метод определения дисперсности пены, полученной на сетках // Пожарная техника и тушение пожаров. М.: ВНИИПО, 1982. С. 58–65.

4. Бычков А.И. О срыве пенообразования на сетках // Пожарная техника и тушение пожаров. М.: ВНИИПО, 1982. С. 171–175.

5. Провести исследования по созданию модернизированного пеногенератора эжекционного типа и разработать методические указания по расчету пеногенераторов: отчет ВНИИПО МВД СССР, инв. № 03306. М., 1984. 121 с.

6. Временные методические рекомендации по проверке систем и элементов противопожарной защиты зданий и сооружений при проведении мероприятий по контролю (надзору): утв. Главным государственным инспектором Российской Федерации по пожарному надзору ГОЧС и ЛПСБ МЧС России 03.07.2014 г. 53 с.

Материал поступил в редакцию 13.01.2020 г.

Копылов Сергей Николаевич – начальник научно-исследовательского центра АУО и ТП, доктор технических наук, старший научный сотрудник; **Шентяпин Дмитрий Сергеевич** – начальник отдела; **Баранов Евгений Вячеславович** – заместитель начальника отдела – начальник сектора, кандидат технических наук; **Гришин Владимир Васильевич** – старший научный сотрудник; **Архипов Евгений Егорович** – старший научный сотрудник (Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)), г. Балашиха, Московская область, Россия.

S.N. Kopylov, D.S. Shentyapin, E.V. Baranov, V.V. Grishin, E.E. Arkhipov

STUDY OF THE EXPERIMENTAL EQUIPMENT INFLUENCE ON THE RESULTS OF FROTHER TESTS ACCORDING TO GOST R 50588–2012

The article presents results of comparative experimental studies in accordance with GOST R 50588 using foam generators GPS-100, that are manufactured according to the drawings of FGBU VNIPO of EMERCOM of Russia, and generators received in recent years by the units of FGBU FPS IPL within the framework of centralized delivery. They are used at frothers testing to determine one of their main indicators – «foam expansion».

Keywords: *medium expansion foam generator, frother, foam, hydrocarbon frother, fluorine-containing frother*

Sergey N. Kopylov – Doctor of Technical Sciences, Head of Research Center of Automatic Detection and Extinguishing Systems, Senior Researcher; **Dmitry S. Shentyapin** – Head of Department; **Evgeny V. Baranov** – Candidate of Technical Sciences, Deputy Head of Department – Chief of Sector; **Vladimir V. Grishin** – Senior Researcher; **Evgeny E. Arkhipov** – Senior Researcher.

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

УДК 06.051:06.08:342.723

И.А. БОЛОДЬЯН, гл. науч. сотр., д-р техн. наук, проф., засл. деят. науки Рос. Федерации; В.А. БЫЛИНКИН, нач. сектора, канд. техн. наук; П.М. МЕШМАН, вед. науч. сотр., канд. техн. наук, ст. науч. сотр. (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

КАК СОКРАТИТЬ ИЗЛИШНЮЮ СЛУЖЕБНУЮ ПЕРЕПИСКУ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Рассмотрена необходимость и правомерность обращений граждан в государственные органы и учреждения по вопросам пожарной безопасности (принципы функционирования систем противопожарной защиты, порядок технического обслуживания систем СПЗ и т. п.). Отмечается чрезвычайно возросший в последнее время объем переписки между МЧС России и ФГБУ ВНИИПО МЧС России, с одной стороны, и проектными фирмами и индивидуальными предпринимателями, с другой стороны.

Определена роль саморегулируемых организаций, которую они должны играть в деле обучения и повышения квалификации специалистов и персонала подведомственных им проектных фирм и отдельных проектировщиков. Предлагаются меры по ограничению потока служебной переписки.

Ключевые слова: заявитель, квалификация, служебная переписка, проектная организация, саморегулируемая организация

Известно, что каждый гражданин Российской Федерации имеет право обращаться лично, а также направлять индивидуальные и коллективные обращения в государственные органы и органы местного самоуправления. Но по каждому ли случаю граждане России должны обращаться в государственные органы? Не злоупотребляют ли они иногда предоставленным им правом?

Рассмотрим примеры обращений граждан по вопросам пожарной безопасности. Вот один из них:

«Очень надеюсь на помощь в разъяснении вопроса о степени обеспеченности водой в здании гражданского назначения. В СП 31.13330.2012 определение этой степени обеспеченности подходит только к наружным системам водоснабжения и не дает понимания, какую нужно принимать для внутренних хозпитьевых сетей. Прошу разъяснить, как определить степень обеспечения для зданий жилых домов 5, 9, 17 и 25-этажных с числом квартир до и более 400, а также для зданий детских садов, школ, административных зданий. Спасибо».

Что это за проектировщик, который не ведает о том, кто занимается вопросами водоснабжения внутренних хозпитьевых сетей зданий гражданского назначения и чьей сферой деятельности является внутренний противопожарный водопровод: ни МЧС России, ни ФГБУ ВНИИПО МЧС России к вопросам, связанным с обеспечением хозпитьевой водой и подачей ее в здания гражданского назначения, никакого отношения не имеют.

Или еще обращение одного гражданина по поводу «замены автоматических установок пожаротушения (АУП) на ручную систему пожаротушения отдельных зон», и для примера приводит схему ручной АУП для школьного класса. Причем свой запрос он направляет 04.2019 г. одновременно в два адреса

(хотя именно данный вопрос подробно рассмотрен в статье [Мешмана Л.М.](#) Требования по проектированию АУП и ВПВ применительно к дошкольным образовательным и общеобразовательным организациям // Пожаровзрывобезопасность. 2018. Т. 27. № 11. С. 67–69):

- в электронную приемную органов власти Республики Башкортостан (в Государственный комитет РБ по чрезвычайным ситуациям);

- на официальный интернет-портал Правительства Российской Федерации.

Кстати, любой специалист, в какой бы научно-технической области он не работал, должен знать, что, согласно Российскому законодательству, все, что не запрещено, может быть реализовано на практике.

Еще пример того, когда из солидной организации обращаются следующим образом: «Допускается ли на участках распределительных веток использовать спринклерные оросители вместо дренажных кранов?». Или: «Убедительно прошу Вас дать разъяснение по вопросу: разрешен ли совместный хозяйственно-пожарный водопровод и разрешено ли использовать частотное регулирование двигателя в здании 10 этажей...».

В настоящее время имеют место многочисленные индивидуальные обращения технического персонала проектных организаций в адрес МЧС России и ФГБУ ВНИИПО МЧС России. Вполне понятно, когда человек озабочен имеющимися недостатками и вносит предложения, направленные, допустим, на совершенствование структуры и деятельности Министерства и его подразделений по обеспечению пожарной безопасности или совершенствование нормативной базы.

В МЧС России придают исключительно большое значение обращениям граждан. Каждое письмо регистрируется, направляется в соответствующий департамент или ведомство и ставится на контроль. В работу по подготовке своевременных ответов вовлечены руководители высокого ранга, многочисленные ответственные специалисты и сотрудники секретариатов. Однако на подготовку ответов заявителям ответственные руководители, высококвалифицированный и технический персонал вынуждены тратить неоправданно много времени.

Еще больше писем от граждан (индивидуальных заявителей) и различных организаций поступает непосредственно в ФГБУ ВНИИПО МЧС России, причем ответ по телефону не допускается, он должен быть дан обязательно в развернутом письменном виде.

Содержание подавляющего большинства писем связано с проблемами проектирования различных систем пожарной безопасности или с просьбой объяснить, например:

- отдельные положения нормативных документов;
- принципы функционирования различных технических средств систем пожарной сигнализации (СПС), автоматических установок пожаротушения (АУП), внутреннего противопожарного водопровода (ВПВ), систем противодымной вентиляции (СПВ) и т. п.;
- выбор гидравлических параметров АУП и ВПВ и алгоритм гидравлического расчета АУП, ВПВ;
- нормы технического обслуживания СПС, АУП, ВПВ, СПВ и т. п.;
- порядок выполнения расчета рисков;
- способы выбора типа и размещения автоматических извещателей или оросителей и т. п.

Почти все эти вопросы достаточно полно изложены в нормативных документах и стандартах, в специальной технической литературе, которой, как пра-

вило, заявители совершенно не интересуются и предпочитают более легкий путь, чтобы им «разжевали» их пробелы в знаниях.

Почему граждане не пробуют разрешить свои проблемы доступными средствами, например, через саморегулируемые некоммерческие организации или ассоциации проектировщиков (СРО или СРОП), в которых состоят их проектные организации, кто мешает им посоветоваться с коллегами по работе, заглянуть в интернет, в соответствующие стандарты или своды правил или в многочисленные публикации в профильных журналах, в соответствующей технической литературе, в учебно-методических пособиях, в каталогах по пожаробезопасности?

Распределение потока писем в адрес ФГБУ ВНИИПО МЧС России от различных категорий корреспондентов за 2014–2018 гг. представлено в таблице.

№ п/п	Корреспондент/ тематическая на- правленность	2014		2015		2016		2017		2018		I полугодие 2019	
		Всего посту- пило	Требу- ющие испол- нения	Всего посту- пило	Требу- ющие испол- нения	Всего посту- пило	Требу- ющие испол- нения	Всего посту- пило	Требу- ющие испол- нения	Всего посту- пило	Требу- ющие испол- нения	Всего посту- пило	Требу- ющие испол- нения
1	Подразделения центрального аппарата МЧС России	11 852	1040	2377	1453	2594	1926	2997	1728	2582	1520	1182	774
2	Территориальные органы МЧС России	3135	112	5542	83	6070	150	10 243	103	14 457	114	6608	42
3	Организации МЧС России	363	78	326	118	378	123	397	51	353	76	214	33
4	Сторонние орга- низации	3885	2863	4584	3050	5076	3764	4704	2915	5474	3370	2803	1541
5	Граждане	234	234	677	677	985	985	1322	1322	3074	3074	1269	1269
Итого		9469	4357	13 506	5381	15 463	6948	19 663	6119	25 940	8154	12 076	3659

Примечание. Авторы благодарны сотрудникам отдела делопроизводства и архива ВНИИПО и лично его начальнику Акишонковой О.А. за сложную и кропотливую работу по подборке необходимых статданных.

Согласно приведенным в таблице сведениям, объем корреспонденции, требующей исполнения, из МЧС России и сторонних организаций весьма внушительный, но сохраняет некоторую среднегодовую стабильность. Количество же писем от индивидуальных заявителей с 2014 по 2018 г. приобретает взрывной характер: с 234 до 3074!

Например, в 2018 году доля индивидуальных запросов сотрудников сторонних организаций от общего объема такой переписки составила почти 40 %.

Рассмотрим, в частности, существующую оживленную переписку в области проектирования автоматических установок пожаротушения. Основной нормативный документ в этой области – СП 5.13130.2009. Его предшественниками являлись:

- СН 75-66. Указания по проектированию спринклерных и дренчерных установок;
- СН 75-76. Инструкция по проектированию установок автоматического пожаротушения;
- СНиП 2.04.09-84. Пожарная автоматика зданий и сооружений;
- НПБ 88-2001*. Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования.

Каждый новый документ пополнялся новыми сведениями, расширялись отдельные положения. Казалось бы, с каждым новым документом мертвых зон

остается все меньше и меньше, круг нерешенных проблем сужается и вопросы с мест должны постепенно иссякнуть. Так на самом деле во времена СССР и обстоили дела. Всеми вопросами проектирования, монтажа и технического обслуживания ведали только межрегиональные организации «Спецавтоматика», входящие в состав Всесоюзного объединения «Союзспецавтоматика» Минприбора СССР. Никто кроме них не имел права заниматься этими видами деятельности. В состав каждой организации «Спецавтоматика» входили весьма компетентные нормативно-технические подразделения, которые самостоятельно разрабатывали нормативные документы серии РД 25. Естественно, все технические вопросы локализовались непосредственно внутри этих подразделений. Регулярно в рамках ВО «Союзспецавтоматика» проходил обучение и периодическую переподготовку весь инженерно-технический персонал организаций «Спецавтоматика». Поэтому никто не обращался ни в ВО «Союзспецавтоматика», ни во ВНИИПО, ни тем более в правительственные органы.

Сейчас проектная фирма может насчитывать не более 10 человек, среди них генеральный директор, технический директор, главный бухгалтер. В таких организациях обычно не много специалистов и они, как правило, широкого профиля. Поэтому в силу сложившихся обстоятельств они поневоле вынуждены искать совета на стороне. И самое простое решение, которое они могут принять, – это обратиться сразу в МЧС России или в крайнем случае во ВНИИПО!

Неужели существующая ситуация должна сохраняться и впредь или же все-таки существуют предпосылки ее переломить? И самое главное, чтобы без шквала переписки повысить квалификацию специалистов в области проектирования пожарной безопасности, причем чтобы профессионализм персонала поддерживался на высоком уровне саморегулируемой системой управления.

Оказывается, выход есть, причем простой, не требующий никаких дополнительных организационных или иных затрат. Есть такая структура, которая согласно Федеральному закону № 315-ФЗ [1] и Федеральному закону № 372-ФЗ [2] должна осуществлять контроль профессионального уровня персонала проектных организаций и при необходимости организовывать его техническую переподготовку.

Это саморегулируемые некоммерческие организации проектировщиков (СРОП).

СРОП – объединение по виду деятельности или профессиональному признаку предпринимателей и коммерческих организаций. Саморегулируемые организации создаются по инициативе самих предпринимателей или юридических лиц.

Целью создания СРОП является постоянное повышение качества проектирования, которое осуществляется его членами, регулярное содействие в повышении квалификации персонала, информационная поддержка, обмен опытом, проведение общих собраний, конференций и симпозиумов, позволяющих всегда находиться в курсе актуальных тем и проблем саморегулирования, повышения качества проектирования.

Именно на это ориентирована ст. 6 Федерального закона № 372-ФЗ, декларирующая основные функции (права и обязанности) саморегулируемой организации, и среди них:

- осуществление анализа деятельности своих членов на основании информации, представляемой ими в саморегулируемую организацию в форме отчетов;
- организация профессионального обучения, аттестации работников –

членов саморегулируемой организации или сертификации произведенных членами саморегулируемой организации товаров (работ, услуг), если иное не установлено федеральными законами;

- осуществление контроля за предпринимательской или профессиональной деятельностью своих членов в части соблюдения ими требований стандартов и правил саморегулируемой организации;

- разработка и утверждение стандартов по подготовке проектной документации;

- осуществление иных предусмотренных федеральными законами и уставом некоммерческой организации функций.

Чтобы стать членом СРО, компания должна иметь в штате минимум двух специалистов, включенных в Национальный реестр специалистов и руководителей в области инженерных изысканий и архитектурно-строительного проектирования (НРС). Руководитель СРО обязан иметь профильное высшее образование и работать по специальности не менее пяти лет.

Требования к членам саморегулируемой организации, устанавливаемые в стандартах СРО, не могут быть ниже, чем минимально установленные для включения в НРС:

- все специалисты, работающие в СРО, должны иметь высшее или среднее профессиональное образование необходимого профиля;

- минимум три работника должны иметь высшее профессиональное образование и стаж работы по данному профилю не менее трех лет, как минимум пять работников – среднее профессиональное образование и стаж работы не менее пяти лет;

- удостоверение о повышении квалификации по профильному направлению (документ действует в течение пяти лет).

Таким образом, членами СРО могут стать только организации, укомплектованные квалифицированными специалистами, способными проконсультировать молодых сотрудников.

Индивидуальный предприниматель, оказывающий услуги в области строительства, проектирования или инженерных изысканий, желающий вступить в СРО, должен иметь диплом о высшем или среднем профессиональном образовании соответствующего профиля, стаж работы по специальности не менее пяти лет.

Согласно Реестру проектировщиков общее количество СРО в области проектирования – 179, из них, например, по Москве – 61, по Московской области – 4. Максимальное число членов СРО составляет 3759 [3].

Как же так получается, что многочисленные СРО, укомплектованные высококвалифицированными специалистами, способными самостоятельно разрабатывать даже нормативные документы, совершенно не выполняют одну из своих основных функций – не организуют профессиональное обучение работников – членов саморегулируемых организаций? Или для СРО важно только вовлечение как можно большего числа членов без всякого контроля за их профессиональной деятельностью?

Поскольку одной из основных задач СРО является обучение и повышение квалификации персонала подотчетных фирм и организаций, то сами СРО должны отслеживать передовой опыт в области проектирования. Многие фирмы и организации, входящие в СРО, в связи с малочисленностью инженерно-технического персонала не в состоянии содержать специалиста, а тем более даже небольшое структурное подразделение, выполняющее функции

нормативно-технического отдела. Поэтому функции нормативно-технического отдела обязаны взять на себя непосредственно СРО. СРО могут делегировать свои полномочия в этой части одной из крупных компаний, входящих в данную СРО, либо иной специализированной структуре с качественной учебно-методической базой и опытным лекторским и преподавательским составом.

Наряду с контролем текущего состояния нормативных документов в области проектирования нормативно-технический отдел СРО должен отслеживать научно-техническую литературу и выписывать профильные журналы и каталоги, например: «Пожарная безопасность», «Пожаровзрывобезопасность», «Пожарная безопасность в строительстве», «Алгоритм безопасности», «Рж 27а. пожарная охрана», «Охрана окружающей среды, промышленная и пожарная безопасность», «Сантехника», «Пожарная безопасность (каталог)», «Пожарная автоматика (каталог)», «Средства спасения. Противопожарная защита (каталог)». Данные материалы потребуются для периодического выполнения анализа научно-технических разработок и новых технологий пожаротушения, подготовки дайджестов новых законодательных актов, правительственных и ведомственных постановлений, национальных стандартов, сводов правил и других документов в области пожарной безопасности.

Вопросы проектирования установок пожаротушения достаточно полно отражены в печати. В связи с этим СРО должны взять на себя инициативу по организации в вышеприведенных журналах ежемесячных рубрик непосредственно по насущным специфическим вопросам проектирования, возникающим у специалистов подведомственных им организаций. Также можно организовать дискуссии по Интернету или аудиовизуальные конференции по скайпу, либо вебинары (веб-семинары). К ответам на эти вопросы могут быть привлечены специалисты Академии ГПС МЧС России, ФГБУ ВНИИПО МЧС России и ведущих проектных организаций. В этом случае предмет обсуждения станет достоянием не одной организации или отдельного лица, а широкого круга специалистов-проектировщиков.

По нашему мнению, было бы целесообразно в устав каждого СРО включать правило, что члены СРО по всем техническим вопросам должны обращаться в свой головной офис. Тогда наметился бы взаимный интерес: СРО лишней раз могла бы отслеживать квалификацию специалистов низовых проектных организаций и при необходимости организовывать повышение их технического уровня, а организации оперативно получали бы необходимую информацию и своевременное качественное обучение своего персонала передовым технологиям в области пожарной безопасности.

Саморегулирование как раз и заключается в тесной взаимосвязи между головным учреждением и подчиненными организациями. Если же организации, входящие в СРО, по всем техническим вопросам предпочитают обращаться сразу в государственные органы, то зачем, спрашивается, нужны сотни СРО?

И только если вопросы достаточно сложные, касающиеся отдельных некорректно изложенных положений нормативных документов, предполагающих двоякое толкование, или же отсутствуют определенные требования, без которых невозможно приступить к разработке проекта, то СРО, а также и непосредственно сами проектные организации могут за комментариями напрямую обращаться в МЧС России либо в ФГБУ ВНИИПО МЧС России.

Все, что касается вышеописанного применительно к проектным организациям, целиком и полностью относится и к индивидуальным предпринимателям. При этом, согласно действующему законодательству, на индивидуальных

предпринимателей распространяются те же правила выполнения работ по проектированию, что и на организации. Индивидуальные предприниматели должны иметь как минимум пять лет стажа. И если они чувствуют, что достаточно компетентны в проектировании, то федеральные законы № 315-ФЗ [1] и № 372-ФЗ [2] не препятствуют вступлению их в СРО.

Означает ли все вышесказанное, что ФГБУ ВНИИПО МЧС России должно быть закрытой организацией и консультации у специалистов института должны быть полностью исключены? Конечно, нет!

Естественно, ВНИИПО не должен устраниться от проведения консультативных мероприятий. Любой специалист или индивидуальный предприниматель может написать письмо или позвонить в ФГБУ ВНИИПО МЧС России. Но почему на каждый запрос нужен обязательно официальный ответ?

Оперативной доступной формой взаимодействия с Заявителями, существенно сокращающей сроки ответа, может быть разрешение на сообщение необходимой информации Заявителю самим квалифицированным специалистом ВНИИПО по телефону или электронной почте.

При непосредственном личном контакте Заявитель тут же получит исчерпывающий ответ, так как устный ответ не будет ни для кого обременительным, займет относительно мало времени, без излишних затрат на бумагу и без привлечения должностных лиц не только ВНИИПО, но и зачастую вышестоящих органов на ненужную в этом случае переписку. Следует отметить, что многие сотрудники организаций и индивидуальные предприниматели именно так и поступают.

Кроме того, институт располагает Учебным центром с высококвалифицированным преподавательским составом.

Целью курсов повышения квалификации Учебного центра является обновление имеющихся навыков и получение новых практических знаний в связи с изменениями, вносимыми в действующие законодательные акты, стандарты и прочие требования к выполняемым работам.

С Учебным центром ФГБУ ВНИИПО МЧС России тесно сотрудничает саморегулируемая организация «Ассоциация проектировщиков систем противопожарной защиты (СРО АПСПЗ)».

Как положительный пример можно отметить Ассоциацию «Национальное объединение саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих выполнение работ и оказание услуг в области пожарной безопасности». Эта Ассоциация большое внимание уделяет работе в технических комитетах Росстандарта, участвует в общественных обсуждениях сводов правил и стремится разрабатывать стандарты собственными силами [4].

А вот заинтересованы ли СРО в изменении существующего положения, можно ли наладить нормальные партнерские отношения между СРО и входящими в ее состав организациями?

Будет ли МЧС России безучастно к сохранению статус-кво, изменится ли и как скоро сложившаяся ситуация – покажет время.

По нашему мнению, достаточно правильным решением затронутых вопросов является выпуск разъяснения МЧС России с определением, какие запросы граждан и различных организаций, их сотрудников и индивидуальных предпринимателей должны выполняться в соответствии со ст. 2 Федерального закона № 59-ФЗ от 02.05.2006 г. и ст. 33 Конституции Российской Федерации:

- на хоздоговорной основе;
- в рамках саморегулируемых некоммерческих организаций (СРО).

Особо нужно отметить запросы, на которые не требуется официальный ответ, а достаточно сообщить Заявителю необходимую ему научно-техническую консультацию по телефону или электронной почте.

Список литературы

1. О саморегулируемых организациях [Электронный ресурс]: Федер. закон Рос. Федерации от 1 дек. 2007 г. № 315-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 16 нояб. 2007 г.: одобр. Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 23 нояб. 2007 г. (в ред. Федер. закона от 3 авг. 2018 г. № 340-ФЗ). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

2. О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федер. закон Рос. Федерации от 3 июля 2016 г. № 372-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 24 июня 2016 г.: одобр. Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 29 июня 2016 г. (в ред. Федер. закона от 28 дек. 2016 г. № 471-ФЗ). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

3. Аналитический обзор СРО проектировщиков // Строительный эксперт: портал для специалистов архитектурно-строительной отрасли. URL: <https://ardexpert.ru/article/379>.

4. Афанасьев Н.В., Кудакова Ю.А. О техническом регулировании и саморегулировании // Алгоритм безопасности. 2016. № 2. 82 с.

Материал поступил в редакцию 09.01.2020 г.

Болодьян Иван Ардашевич – главный научный сотрудник, доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации. Тел. (495) 529-84-10; **Былинкин Владимир Александрович** – начальник сектора, кандидат технических наук. Тел. (495) 524-81-77. E-mail: fire 404@mail.ru; **Мешман Леонид Мунеевич** – ведущий научный сотрудник, кандидат технических наук, старший научный сотрудник (Всероссийский ордена "Знак Почета" научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)), г. Балашиха, Московская область, Россия.

I.A. Bolodyan, W.A. Bylinkin, L.M. Meshman

HOW TO SHORTEN EXCESSIVE OFFICIAL CORRESPONDENCE IN THE FIELD OF FIRE SAFETY

The necessity and legitimacy of citizens' appeals to the state bodies on fire safety issues are considered. The correspondence volume between the Emergencies Ministry and VNIPO of EMERCOM of Russia on the one hand and design firms and individual entrepreneurs on the other hand has been extremely increased recently. The role of self-regulatory organizations, which they should perform in training and professional development of specialists and personnel to their subordinate design organizations and individual designers, is pointed out. There are proposed measures to limit the flow of official correspondence.

Keywords: *applicant, qualification, official correspondence, design organization, self-regulatory organization*

Ivan A. Bolodyan – Main Researcher, Doctor of Technical Sciences, Professor, Honoured Researcher of the Russian Federation. Phone: (495) 529-84-10; **Vladimir A. Bylinkin** – Chief of Sector, Candidate of Technical Sciences. Phone: (495) 524-81-77. E-mail: fire 404@mail.ru; **Leonid M. Meshman** – Leading Researcher, Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher.

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

УДК 614.843:339.564

А.В. КОСОВ, нач. сектора; К.А. МАЗАЕВ, зам. нач. отд.; О.Г. КАСПИНА, зам. нач. отд.; Ю.В. КАПУЩАК, ст. науч. сотр.; А.А. ШЕСТАЕВ, нач. сектора (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

ПОДДЕРЖКА ЭКСПОРТА ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ПРОДУКЦИИ РОССИЙСКИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

В статье рассмотрены основные вопросы по развитию экспорта противопожарной продукции российских производителей. Основная задача по формированию и ведению «Каталога экспортируемой противопожарной продукции российских производителей» возложена на Межведомственную рабочую группу. Статья может быть полезна для предприятий – изготовителей противопожарной продукции в качестве справочно-информационного материала.

Ключевые слова: *экономическое развитие, пожарная безопасность, рабочая группа, экспортируемая противопожарная продукция, банк данных, организации – производители противопожарного оборудования*

Поддержка экспорта в России на сегодняшний день – одно из перспективных направлений деятельности Министерства экономического развития Российской Федерации, осуществляющего функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере анализа и прогнозирования социально-экономического развития, развития предпринимательской деятельности, в том числе среднего и малого бизнеса. Совместно с федеральными органами исполнительной власти реализуются различные программы по экспорту российской продукции [1].

Министерство промышленности и торговли Российской Федерации (Минпромторг России) осуществляет функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере внешней и внутренней торговли, функции по поддержке экспорта промышленной продукции, обеспечения доступа на рынки товаров и услуг, также возмещение из федерального бюджета российским экспортерам промышленной продукции части затрат на уплату процентов по кредитам, полученным в российских кредитных организациях, для поддержки среднего и малого бизнеса [2].

Россия экспортирует более 30 % производимой противопожарной продукции, в том числе высокотехнические системы пожаротушения.

В целях проведения анализа текущего состояния противопожарного оборудования в Российской Федерации Минпромторгом России издан приказ от 9 июля 2018 г. № 2649 «О Межведомственной рабочей группе по вопросам развития противопожарного оборудования» [3], в котором утверждены Положение о Межведомственной рабочей группе и ее состав.

В нее входят представители федеральных органов исполнительной власти (Минпромторга России, МЧС России, Минстроя России), органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, институтов развития и организаций производителей средств и систем противопожарного оборудования.

Одной из основных задач, возлагаемых на Межведомственную рабочую группу, является формирование предложений по условиям развития российских

производителей средств и систем пожаротушения, экспортно ориентированных производителей систем пожаротушения, по разработке новых и использованию действующих мер государственной поддержки.

Для содействия эффективному продвижению российской противопожарной продукции на внутренний и внешний рынки, в павильоне № 75 ВВЦ ЭКСПО г. Москвы в соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 30 октября 2017 г. № 2403-р [4], прошел XII Международный салон средств обеспечения безопасности «Комплексная безопасность 2019», на котором под председательством Общероссийской общественной организации малого и среднего предпринимательства Комитета по средствам технической и пожарной безопасности «ОПОРЫ РОССИИ» (СТПБ «ОПОРЫ РОССИИ») был проведен круглый стол: «Пожарная безопасность: вызовы и тенденции. Взаимодействие бизнеса и государства», в рамках XII Международного салона средств обеспечения безопасности «Комплексная безопасность 2019» и первого Международного пожарно-спасательного конгресса [5].

В ходе обсуждения приоритетных направлений развития экспорта противопожарного оборудования и в целях реализации Национальных проектов: «Малый Бизнес» и «Международная кооперация и экспорт» определялись проблемы и пути их решения в части экспорта противопожарной продукции, заслушивались доклады участников Круглого стола.

В частности, начальник ФГБУ ВНИИПО МЧС России Д.М. Гордиенко в своем докладе на тему «Совершенствование и новые подходы в работе ТК-274 «Пожарная безопасность». Возможности эффективного сотрудничества общественных организаций и ТК-274» отметил важность сотрудничества общероссийской общественной организации малого и среднего предпринимательства «ОПОРЫ РОССИИ» с ТК-274 «Пожарная безопасность».

Заместитель начальника ФГБУ ВНИИПО МЧС России Е.В. Павлов в своем докладе представил информацию по составляющей экспорта в работе производителей противопожарного оборудования, показал статистику объемов продукции, поставленной за рубеж, и представил основные компании, работающие на зарубежном рынке.

В ходе работы Круглого стола были отмечены важные проблемы по проведению Сертификации противопожарного оборудования и получения протоколов испытаний, которые могли быть приняты зарубежными органами по сертификации.

Для улучшения эффективности работы в данных направлениях Минпромторг России совместно с ФГБУ ВНИИПО МЧС России и Комитетом СТПБ «ОПОРЫ РОССИИ» определили и поставили ряд задач:

- собрать и обсудить информацию об аккредитованных государственных и частных лабораториях в Российской Федерации;

- определить необходимый перечень требуемого оборудования, соответствующий европейским/зарубежным стандартам, для создания и запуска в работу опорных лабораторий по проведению сертификационных работ противопожарного оборудования.

Комитету «СППБ ОПОРЫ РОССИИ» совместно с ФГБУ ВНИИПО МЧС России было поручено разработать «Каталог экспортируемой противопожарной продукции российских производителей» (далее – Каталог), которые уже экспортируют свою продукцию в зарубежные страны или планируют выйти на международный рынок.

Для составления Каталога за основу была взята информация из автоматизированного федерального банка данных по средствам обеспечения пожарной безопасности и ведения аварийно-спасательных работ (ФБД ПБ), который ведется в ФГБУ ВНИИПО МЧС России уже более 20 лет.

ФБД ПБ содержит наиболее полные и достоверные сведения о текущем состоянии рынка противопожарной продукции и включает информацию о 397 предприятиях-изготовителях и 5840 единицах продукции. Работа по актуализации ФБД ПБ выполняется ежегодно.

При составлении Каталога сотрудниками института были разработаны формы, включающие в себя сведения о предприятии-экспортере и экспортируемой продукции, которые и были направлены предприятиям-производителям продукции.

В ходе работы был сформирован каталог предприятий и изготовителей противопожарной продукции. Для удобства пользования потребителей на рабочем совещании в Минпромторге России было принято решение о создании каталога по классификации продукции, в связи с чем была разработана и утверждена структура и содержание Каталога.

В настоящее время в Каталог включено 57 организаций и 1102 наименования противопожарной продукции.

Наполнение Каталога осуществляется по мере предоставления сведений от производителей о противопожарной продукции, поставляемой на экспорт, по установленным формам, которые размещены в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», на официальном интернет-сайте ФГБУ ВНИИПО МЧС России (<http://www.vniipo.ru>), где с ними можно ознакомиться.

Список литературы

1. О Министерстве экономического развития Российской Федерации [Электронный ресурс]: постановление Правительства Российской Федерации от 05.06.2008 № 437 (ред. Постановления Правительства Рос. Федерации от 09.08.2019 № 1040). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

2. О Министерстве промышленности и торговли Российской Федерации [Электронный ресурс]: постановление Правительства Российской Федерации от 05.06.2008 № 438 (ред. Постановления Правительства Рос. Федерации от 25.12.2019 № 1831). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

3. О Межведомственной рабочей группе по вопросам развития противопожарного оборудования: приказ Минпромторга Российской Федерации от 09.07.2018 № 2649.

4. Об утверждении перечней международных выставок продукции военного назначения, проводимых на территории РФ в 2018 и 2019 гг. [Электронный ресурс]: распоряжение Правительства Рос. Федерации от 30.10. 2017 № 2403-р.

5. Круглый стол. Комитет по средствам технической и пожарной безопасности «Опоры России» от 07.06.2019, Москва, ВВЦ, павильон № 75, протокол № 2 «Пожарная безопасность: Вызовы и тенденции. Взаимодействие бизнеса и государства» в рамках XII Международного салона «Комплексная безопасность-2019» и Первого Международного Пожарно-спасательного конгресса.

Материал поступил в редакцию 04.02.2020 г.

Косов Андрей Викторович – начальник сектора. Тел. (495) 529-75-19. E-mail: vniipo_ck@mail.ru; **Мазаев Кирилл Александрович** – заместитель начальника отдела. Тел. (495) 529-75-19; **Каспина Ольга Геннадьевна** – заместитель начальника отдела; **Капушчак Юрий Васильевич** – старший научный сотрудник; **Шестаев Анатолий Алексеевич** – начальник сектора (Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)), г. Балашиха, Московская область, Россия.

A.V. Kosov, K.A. Mazaev, O.G. Kaspina, Y.V. Kapushchak, A.A. Shestaev

SUPPORT FOR EXPORT OF RUSSIAN FIRE PRODUCTS

The article considers the main issues related to the development of export of fire-fighting products of Russian manufacturers. The main task of forming and maintaining the "Catalog of exported fire products of Russian manufacturers" is assigned to the Interdepartmental working group. This article can be useful for manufacturers of fire products as a reference material.

Keywords: *economic development, fire safety, working group, exported fire products, data Bank, organizations-manufacturers of fire fighting equipment*

Andrey V. Kosov – Head of Sector. Phone: (495) 529-75-19. E-mail: vniipo_ck@mail.ru; **Kirill A. Mazaev** – Deputy Head of Department. Phone: (495) 529-75-19; **Olga G. Kaspina** – Deputy Head of Department; **Yuri V. Kapushchak** – Senior Researcher; **Anatoly A. Shestaev** – Head of Sector.

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

УДК 614.621.313

Г.Т. ЗЕМСКИЙ, канд. хим. наук, вед. науч. сотр., ст. науч. сотр.; А.В. ИЛЬИЧЕВ, зам. нач. отд. – нач. сектора; Н.В. КОНДРАТЮК, ст. науч. сотр. (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК

Для получения электрической энергии при отсутствии или выходе из строя линий передач от центрального электроснабжения используют автономные электростанции или индивидуальные электрогенераторы. Пожарная опасность этих агрегатов обусловлена использованием в них двигателей внутреннего сгорания, работающих на различных видах топлива (дизтопливе, бензине, сжатом или сжиженном газе).

Обеспечение пожарной безопасности электрогенераторных установок во многом аналогично обеспечению пожарной безопасности котельных установок и гаражей. Однако специальных разделов в нормативных документах по пожарной безопасности, посвященных электрогенераторным установкам, не приводится.

Данная статья восполняет пробел в нормативных документах с учетом некоторой специфики электрогенераторных установок и может быть использована при переиздании нормативных материалов.

Ключевые слова: *электрогенераторы, дизель-генераторы, двигатели внутреннего сгорания, пожарная безопасность*

Для электроснабжения строительных площадок, автомобильных заправочных станций, отдельных промышленных объектов, жилых домов, а иногда целых населенных пунктов при отсутствии линий электропередач или выхода их из строя применяются автономные электростанции мощностью 30 кВт и более, а для отдельных индивидуальных домов – бытовые электрогенераторные установки мощностью менее 30 кВт. Это энергетические агрегаты, оборудованные электрическим генератором (ЭГ) с приводом от двигателя внутреннего сгорания (ДВС) [1].

В зависимости от вида топлива для ДВС различают дизель-генераторные установки (ДГУ) или просто дизель-генераторы, бензиновые электрогенераторные установки (БГУ), газовые электрогенераторные установки (ГЭУ).

Поскольку электрогенераторные установки (ЭГУ) используют топливо, у них много общего с котельными установками, что и отражено в п. 5.1.5 СП [2]. Применение в электрогенераторных установках ДВС делает их похожими на автомобили. Поэтому требования пожарной безопасности к ЭГУ во многом аналогичны требованиям к котельным и гаражам.

Вид используемого топлива, а также его количество во многом определяют пожарную опасность ЭГУ. Наибольшей пожарной опасностью обладают ЭГУ с газовыми и бензиновыми ДВС. Свойства топлив, используемых в ЭГУ, представлены в таблице [3].

Данные таблицы показывают, что наименьшей пожарной опасностью обладает дизельное топливо, поскольку оно имеет более высокую температуру вспышки и самое низкое давление насыщенного пара.

Свойства топлив для ЭГУ

Наименование топлива	$T_{всп}, ^\circ\text{C}$	$T_{св}, ^\circ\text{C}$	$Q_{сг}, \text{МДж/кг}$	$P_{нас}$ при 37°C кПа	НКПРП % (об.)
Бензин А-72(з)	-36	300	43	36,23	0,79
ДТ летнее (ГОСТ 305–2013)	40	210	39–44	0,188	0,52
ДТ (зимнее) (ГОСТ 305–2013)	30	225	39–44	0,588	0,61
Дт (арктич.) (ГОСТ 305–2013)	30		39–44		
Метан природный	–	537	50,1–55,5		4,5
Пропан-бутан	–	405	45–47		1,6
Биогаз (генераторный газ)	–	600	23		≈ 7

Обозначения: $T_{всп}$ – температура вспышки; $T_{св}$ – температура самовоспламенения; $Q_{сг}$ – удельная теплота сгорания; $P_{нас}$ – давление насыщенного пара; НКПРП – нижний концентрационный предел распространения пламени.

Чаще всего в ЭГУ используется именно дизельное топливо, поэтому на практике электрогенераторы, работающие на любом топливе, называют просто «Дизель-генераторами» и, если необходимо, добавляют «на бензиновом топливе» или «на газовом топливе».

ЭГУ могут быть стационарными или мобильными (переносными или передвижными). Они могут размещаться как в зданиях и сооружениях, так и вне зданий в виде наружных сооружений.

Здания (помещения) и сооружения для размещения ЭГУ могут быть расположенными отдельно от других объектов, быть встроенными или пристроенными к другим объектам. Не допускается встраивать и пристраивать помещения с ЭГУ в жилые здания, здания детских яслей-садов, общеобразовательных школ, больниц и поликлиник, санаториев, учреждений отдыха, лагерей отдыха детей, а также в склады горючих материалов. Не допускается также размещать встроенные в производственные здания ДГУ под помещениями с дорогостоящей технологической аппаратурой, под санитарно-бытовыми помещениями и помещениями, в которых хранятся ЛВЖ, ГЖ, горючие газы (ГГ) и другие горючие материалы, а также расположенными смежно и под помещениями, предназначенными для одновременного пребывания 50 человек и более [2].

Не допускается размещать встроенные ЭГУ под помещениями общественного назначения с массовым пребыванием людей (фойе и зрительными залами, торговыми помещениями магазинов, классами и аудиториями учебных заведений, залами столовых, ресторанов и т. п.) [2].

Встроенные помещения ЭГУ следует отделять от смежных помещений противопожарными стенами 2-го типа и перекрытиями 3-го типа.

Выходы из встроенных и пристроенных помещений ЭГУ должны быть выполнены непосредственно наружу.

Выхлопная система дизель-генераторной установки выполняет две основные функции. Прежде всего, она предназначена для отвода отработавших газов туда, где они не представляют опасности. Кроме того, выхлопная система

уменьшает уровень шума работающего двигателя, для чего она оборудуется соответствующим глушителем, который может располагаться как в помещении, так и вне его.

Для снижения обратного давления выхлопная система должна быть как можно более короткой и прямой. Радиус закругления любого соединительного колена должен превышать внутренний диаметр как минимум в 1,5 раза. Во избежание контакта с высокотемпературными частями установки трубопроводы следует располагать на высоте не менее 2,5 м. Выхлопные трубопроводы рекомендуется изолировать с использованием плотного, термостойкого изоляционного материала толщиной не менее 50 мм. Выхлопной трубопровод дизель-генератора следует располагать таким образом, чтобы избежать попадания отработанных газов в воздухозаборные окна, желательно расположить выпуск выхлопных газов на высоте не менее трех метров от уровня земли.

ЭГУ, расположенные вне зданий (наружные сооружения), должны находиться на расстоянии от зданий категорий А и Б по взрывопожарной опасности не менее 8 м – при отсутствии проемов в стене здания или не менее 12 м – до стены с проемами [2].

Пристроенные помещения ЭГУ допускается проектировать для зданий функциональной пожарной опасности Ф1 (кроме Ф1.1 и Ф1.2); Ф2 (кроме Ф2.1 и Ф2.2); Ф3; Ф4 (кроме Ф4.1 и Ф4.2); Ф5 (кроме складов категории А, Б и В по взрывопожарной и пожарной опасности, за исключением складов топлива зданий ЭГУ, котельных и автостоянок).

Пристроенные помещения ЭГУ не допускается размещать смежно с помещениями с массовым пребыванием людей.

Расстояние от стены здания пристроенной ЭГУ до ближайшего проема по горизонтали должно быть не менее 4 м, а от покрытия ЭГУ до ближайшего проема по вертикали – не менее 8 м.

Расстояние от пристроенных и отдельно стоящих электрогенераторных помещений (в том числе блочных) до соседних зданий и сооружений определяется по п. 4.13 и табл. 2 [2].

Пристроенные помещения ЭГУ должны отделяться от основного здания, не относящегося к категориям А и Б по взрывопожарной опасности, противопожарной стеной 2-го типа. Покрытие пристроенного помещения должно выполняться из материалов НГ [2].

Отдельно стоящие здания ЭГУ допускается составлять из нескольких блочных ЭГУ полной заводской готовности, группируя их в один ярус рядом друг с другом в пределах допустимой площади пожарного отсека в соответствии с СП [4].

В отдельно стоящем здании ЭГУ, работающей на газовом топливе, допускается предусматривать газорегуляторные установки (ГРУ), размещаемые непосредственно в помещении ЭГУ. Допускается устройство газорегуляторных пунктов (ГРП).

В помещении отдельно стоящих ЭГУ допускается предусматривать установку закрытых расходных баков жидкого топлива вместимостью не более 1 м³ [2].

В помещении встроенных и пристроенных ЭГУ вместимость расходных баков не должна превышать 0,8 м³.

Расходные баки в помещениях с ЭГУ следует рассматривать как технологический аппарат. Это значит, что на них не распространяются требования к складам нефти и нефтепродуктов. Расходные баки должны иметь дыхательную систему, исключаящую попадание паров топлива в помещение ЭГУ и обе-

спечающую выпуск паров топлива через незамерзающую арматуру с огнепреградителем в атмосферу, на расстоянии не менее 5 м от стены здания; оборудованы переливным трубопроводом, указателем уровня [5].

Допускается предусматривать установку резервуаров для жидкого топлива в помещениях, пристроенных к отдельно стоящему зданию ЭГУ. При этом общая вместимость резервуаров должна быть не более 50 м³. Резервуары для хранения топлива должны быть двустенными с постоянным контролем герметичности межстенного пространства. Резервуары вместимостью более 1 м³ должны иметь аварийную емкость для слива топлива.

Аварийные емкости должны представлять собой закрытые аппараты, обеспеченные дыхательными трубами с огнепреградителями. Аварийные емкости должны располагаться вне габаритов здания на уровне земли или под землей. При подземном расположении емкость может размещаться на расстоянии 1 м от глухой стены производственного здания и не менее 4–5 м от стены с проемами [2, 6].

Аварийный слив топлива может осуществляться как самотеком, так и путем выдавливания жидкости инертной газовой средой (азотом, диоксидом углерода и др.). Линию аварийного слива от распространения пламени защищают гидравлическим затвором. Диаметр трубопровода аварийного слива должен быть не менее 100 мм и обеспечивать самотечный слив из баков за время не более 10 мин. Аварийный трубопровод каждого бака должен иметь две задвижки: одну непосредственно у бака, опломбированную в открытом положении, другую – в легкодоступном при пожаре месте.

Насосы для перекачки топлива из резервуаров в расходные баки допускается размещать либо в отдельных помещениях (отдельных блок-боксах), либо в помещениях расходных баков. В последнем случае электродвигатели насосов должны быть в пожаро- или взрывобезопасном исполнении (в зависимости от класса зоны и категории помещения по взрывопожарной и пожарной опасности). Должно быть не менее двух насосов для перекачки топлива. При этом один из них или оба могут быть ручными.

Расстояние от наружного топливохранилища полузаглубленного типа до ЭГУ принимается не менее 8 м.

Помещения расходных баков и насосные перекачки дизельного топлива должны отделяться от смежных помещений и коридоров противопожарными стенами 1-го типа и иметь выходы непосредственно наружу.

В помещении ЭГУ расстояние от наиболее удаленной точки до эвакуационного выхода не должно превышать 25 м. Каждое помещение, в котором имеется дизельное топливо, должно иметь выход непосредственно наружу и быть обособленным от общих лестничных клеток здания.

Покрытие пола в помещениях дизель-генераторных и хранения топлива должно быть устойчивым к воздействию нефтепродуктов. В дверных проемах необходимо предусматривать пороги высотой не менее 15 см.

Прокладку топливопроводов следует предусматривать надземной. Допускается подземная прокладка в непроходном канале со съёмным покрытием с минимальным заглублением без засыпки. В месте примыкания канала к наружной стене здания канал должен быть засыпан песком и иметь диафрагму из материалов группы НГ.

Категорию зданий и помещений ЭГУ по взрывопожарной и пожарной опасности следует определять согласно требованиям СП [7] путем последовательной проверки принадлежности помещений от категории А к категории Д.

При этом следует учитывать, что в помещениях категории А или Б оборудование должно быть во взрывозащищенном исполнении. Поскольку выполнить это условие для ЭГУ не представляется возможным из-за наличия искрящего и раскаленного оборудования, следует осуществлять комплекс мероприятий, обеспечивающих категорию помещений по пожарной опасности не опаснее чем В1.

В числе таких мероприятий можно назвать:

а) увеличение свободного объема помещения выше допустимого ($V_{\text{доп}}$), определяемого по формуле [8]:

$$V_{\text{доп}} = 17,92mQ_{\text{сг}}Z,$$

где m – масса паров топлива, которые могут поступать из топливной системы или резервуара, кг; $Q_{\text{сг}}$ – удельная нижняя теплота сгорания топлива, МДж/кг; Z – коэффициент участия паров топлива во взрыве;

б) оснащение помещения аварийной вентиляцией, включаемой автоматически по сигналу газоанализатора при достижении концентрации паров топлива 10 % НКПРП;

в) установка на топливопроводе быстродействующего запорного клапана, срабатывающего по сигналу газоанализатора и не позволяющего повышаться концентрации паров топлива выше 50 % НКПРП. Для выполнения этого требования необходимо, чтобы инерционность газоанализатора была в пределах 10 с, что достигается не только конструкцией чувствительного элемента газоанализатора, но и размещением газоанализаторов вблизи каждого потенциально опасного участка топливопровода;

г) устройство ограничителей растекания топлива по полу помещения или системы слива топлива в аварийную емкость.

Газоанализаторы, вентиляторы и электромагнитный клапан должны быть во взрывозащищенном исполнении и обеспечены бесперебойным электропитанием.

Хранение расходного запаса масла для смазки оборудования ЭГУ следует предусматривать в отапливаемом помещении при температуре не ниже 18 °С. Требования к оборудованию расходных масляных баков аналогичны требованиям к оборудованию топливных баков. Расходные масляные баки вместимостью более 3 м³ должны иметь аварийный слив.

Установку пожарных кранов и автоматическую пожарную сигнализацию следует предусматривать в помещениях категорий А, Б и В3–В1 по взрывопожарной и пожарной опасности.

При расчете производительности общеобменной вентиляции с ЭГУ следует учитывать расход воздуха для горения топлива. При наружном размещении ЭГУ расстояние между площадкой с ЭГУ и другими объектами должно составлять при наличии оконных и дверных проемов в стене, обращенной к площадке с ЭГУ, – не менее 15 м, при глухой стене – не менее 8 м. Допускается размещать площадку с ЭГУ непосредственно у стены здания, если стена здания является противопожарной 1-го типа.

Газовые бытовые ЭГУ можно разделить на две большие группы – газотурбинные и газопоршневые. Газотурбинные ЭГУ – это генераторы, способные обеспечить энергией большое количество потребителей. Газопоршневые ЭГУ характеризуются сравнительно небольшой мощностью и малым расходом топлива. Существуют мобильные и стационарные газовые ЭГУ.

В качестве топлива в газовых ЭГУ в основном используется баллонный

пропан-бутан, но может использоваться городской природный газ. Имеются также установки, работающие как от газа, так и от бензина, смена вида топлива которых происходит автоматически.

Газовые ЭГУ могут размещаться на крыше здания (крышные ЭГУ). Крышные ЭГУ следует предусматривать для зданий классов функциональной пожарной опасности Ф1 (кроме Ф1.1 и Ф1.2); Ф2 (кроме Ф2.1 и Ф2.2); Ф3; Ф4 (кроме В4.1 и Ф4.2); Ф5 (кроме категорий А и Б по взрывопожарной опасности). Кровельное покрытие здания под крышной ЭГУ и на расстоянии 2 м от нее должны выполняться из материалов группы НГ или защищаться от возгорания бетонной стяжкой толщиной не менее 20 мм. Крышные ЭГУ должны отделяться от смежных помещений и чердака противопожарными стенами 2-го типа или противопожарными перегородками 1-го типа, противопожарными перекрытиями 3-го типа.

Газопровод к крышной котельной должен прокладываться по простенку наружной стены здания шириной не менее 1,5 м. На подводящем газопроводе должны быть установлены:

- отключающее устройство с изолирующим фланцем на высоте не более 1,8 м;
- быстродействующий запорный клапан внутри помещения;
- запорная арматура на отводе к каждому агрегату ЭГУ.

Список литературы

1. ГОСТ 20375–2014. Установки электрогенераторные с двигателями внутреннего сгорания. Термины и определения.
2. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям.
3. *Земский Г.Т.* Огнеопасные свойства неорганических и органических материалов: справ. М.: ВНИИПО, 2016. 971 с.
4. СП 2.13130.2012. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты.
5. НТПД-80. Нормы технологического проектирования дизельных электростанций.
6. СП 155.13130.2014. Системы противопожарной защиты. Склады нефти и нефтепродуктов. Требования пожарной безопасности (с изменением № 1).
7. СП 12.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
8. СП 364.1311500.2018. Системы противопожарной защиты. Здания и сооружения для обслуживания автомобилей. Требования пожарной безопасности.

Материал поступил в редакцию 24.10.2019 г.

Земский Геннадий Тимофеевич – кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник, старший научный сотрудник; **Ильичев Александр Валерьевич** – заместитель начальника отдела – начальник сектора; **Кондратьюк Наталья Валентиновна** – старший научный сотрудник (Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)), г. Балашиха, Московская область, Россия.

G.T. Zemsky, A.V. Ilyichev, N.V. Kondratyuk

FIRE SAFETY OF ELECTRIC GENERATOR SETS

Autonomous power plants or individual power generators are used to obtain electric energy in the absence or failure of transmission lines from the Central power supply. Fire danger of these units is caused by the use of internal combustion engines operating on different types of fuel (diesel fuel, gasoline, compressed or liquefied gas).

Fire safety of electric generator sets is similar to fire safety of boiler rooms and garages. However, there are no special sections in fire safety regulations concerning the electric generator sets.

This article presents the necessary information taking into account some special features of electric generator sets and can be used at the reissue of regulations.

Keywords: *electric generators, diesel generators, internal combustion engines, fire safety*

Gennady T. Zemsky – Candidate of Chemical Sciences, Leading Researcher, Senior Researcher; **Alexander V. Ilyichev** – Deputy Head of Department – Head of Sector; **Natalia V. Kondratyuk** – Senior Researcher.

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

УДК 006:614.841.332

В.В. УШАНОВ, нач. сектора; В.И. ЩЕЛКУНОВ, вед. науч. сотр., канд. техн. наук; С.Т. ЛЕЖНЕВ, ст. науч. сотр.; К.Д. ИСАВНИНА, науч. сотр. (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ ОБНОВЛЕННОГО МЕТОДА ОЦЕНКИ ОГНЕСТОЙКОСТИ ЗАПОЛНЕНИЙ ПРОЕМОВ В ПРОТИВОПОЖАРНЫХ ПРЕГРАДАХ В РАМКАХ ЕАЭС

На основе проведенного анализа положений национальных, международных и европейских стандартов, определяющих требования к методам испытаний на огнестойкость конструкций заполнений проемов в противопожарных преградах, разработана первая редакция проекта межгосударственного стандарта. Обоснована актуальность разработки гармонизированного стандарта, полностью соответствующего действующим в настоящее время международным стандартам.

Ключевые слова: *межгосударственный стандарт, огнестойкость, противопожарные двери, ворота, люки, метод испытаний*

Разработка первой редакции проекта межгосударственного стандарта ГОСТ «Конструкции строительные. Противопожарные двери и ворота. Метод испытаний на огнестойкость» проведена в соответствии с Планом НИОКР МЧС России на 2018 год, Программой национальной стандартизации России на 2018 год (шифр ПНС 1.2.274-2.040.18), Программой межгосударственной стандартизации на 2016–2018 гг. (шифр АИС МГС RU.1.335-2018) и Техническим заданием на научно-исследовательскую работу «Нормативно-техническое обеспечение требований технического регламента ЕАЭС «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» в части стандартизации требований к техническим средствам, функционирующим в составе систем противодымной вентиляции и к заполнению проемов в противопожарных преградах» (п. 29, раздела IV Плана научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ МЧС России на 2018 год, утвержденного приказом МЧС России от 17.01.2018 г. № 15) на основе ГОСТ Р 53307–2009 [1].

Цели работы:

а) обеспечение выполнения положений технического регламента Таможенного союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» (ТР ЕАЭС 043/2017) [2];

б) закрепление в межгосударственном стандарте требований к методу испытаний на огнестойкость различных типов противопожарных дверей, ворот, люков, предназначенных для заполнения проемов в противопожарных преградах;

в) гармонизация требований, изложенных в национальных стандартах, действующих в странах Евразийского экономического союза, а также необходимость актуализации их положений в соответствии с современным состоянием рынка технических средств, функционирующих в части заполнений проемов в противопожарных преградах;

г) гармонизация положений стандартов, содержащих требования к методу испытаний на огнестойкость средств заполнения проемов в противопожарных преградах.

Для достижения указанной цели были решены следующие задачи:

- проведен анализ положений национальных, международных и европейских стандартов, определяющих требования к методам испытаний на огнестойкость конструкций заполнения проемов в противопожарных преградах;
- разработана первая редакция проекта межгосударственного стандарта, направленного на обеспечение требований технического регламента ЕАЭС 043/2017 в части стандартизации требований к методу испытаний на огнестойкость конструкций заполнения проемов в противопожарных преградах.

В настоящее время назрела необходимость в создании экспериментальной вертикальной установки (печи) с размером огневой камеры в свету $5,0 \times 5,0$ м, позволяющей проводить испытания на огнестойкость крупногабаритных конструкций как заполнения проемов (ворот, дверей, многостворчатых дверей шахт лифтов), так и несущих строительных конструкций в натуральную величину без уменьшения их размеров до $2,6 \times 2,6$ м (для действующей установки с размером огневой камеры в свету $3,0 \times 3,0$ м).

Противопожарные двери, ворота, люки, являются одним из важнейших элементов конструктивной защиты и устанавливаются с целью ограничения распространения пожара, создания условий для безопасной эвакуации людей, защиты путей, по которым возможно проведение борьбы с пожаром. Они предназначены для заполнения проемов в противопожарных стенах и перегородках, в противопожарных стенах и перегородках тамбур-шлюзов, в выходах из лестничных клеток на чердак или на кровлю, в ограждающих конструкциях коммуникационных каналов и ниш.

Исходными данными для проведения работы являлись следующие нормативные правовые акты в области пожарной безопасности:

- технический регламент Таможенного союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» (ТР ЕАЭС 043/2017) [2];
- Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [3];
- ГОСТ Р 53307–2009 «Конструкции строительные. Противопожарные двери и ворота. Метод испытаний на огнестойкость» [2];
- СТ РК 2110-2011 «Конструкции строительные. Двери и ворота противопожарные. Метод испытаний на огнестойкость».

Несмотря на большое количество международных и национальных стандартов, регламентирующих методы испытаний на огнестойкость различных типов строительных конструкций, все они базируются на общих принципиальных положениях Международного стандарта ISO 834-1:1999 Fire-resistance tests – Elements of building construction – Part 1: General requirements.

Однако стандарт ISO 834 не устанавливает метод испытаний на огнестойкость дверей, ворот, люков и других конструкций заполнения проемов в противопожарных преградах. Испытания этих конструктивных элементов проводились в соответствии с международным стандартом ISO 3008:1973 Fire resistance tests on door and shutter assemblies (в настоящее время ISO 3008-1:2018 Fire-resistance tests – Door and shutter assemblies – Part 1: General requirements) и национальными стандартами таких стран Европы, как:

- Великобритания – BS 476: Part 22: 1987 «Fire tests on building materials and structures, Part 22. Methods for determination of the fire resistance of non-loadbearing elements of construction»;

- Норвегия – ÖNORM B «Fire resisting doors – Side hung single leaf and double leaf doors»;
- Германия – DIN 4102, Part. 5 «Fire Behaviour of Building materials and Building components»;
- Италия – UNI «Fire resistance of door and locking devices – Test methods and classification criteria»;
- Венгрия – MSZ 14800-5 «Fire resistance test. Determination of fire – resistance limits for door and inner glass surfaces»;
- СНГ – ГОСТ 30247.2-97 «Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Двери и ворота»;
- Финляндия – SFS 4815 «Fire test. Fire resistance test – door and shutter assemblies», 1982;
- Швеция – PFS, 1980:4, NT FIRE 008.

Следует отметить, что основные положения перечисленных выше стандартов в части устройства и оборудования печи, температурного режима, подготовки и проведения испытания, контроля температуры и давления в огневой камере печи в основном соответствуют требованиям международных стандартов ISO 834 и ISO 3008. Однако национальные стандарты содержат и некоторые отличительные особенности. Они касаются, прежде всего, размеров опытных образцов (в основном это относится к противопожарным воротам), их креплений, схем установки термоэлектрических преобразователей, признаков наступления предельных состояний по огнестойкости.

В 1999 году техническим комитетом CEN/TC 127 «Fire safety in buildings» разработан европейский стандарт EN 1634-1:2000 «Fire resistance tests for door and shutter assemblies – Part.1: Fire door and shutters», который с октября 2001 года обрел статус национального стандарта без каких-либо изменений для стран – членов CEN: Австрии, Бельгии, Чехии, Дании, Финляндии, Франции, Германии, Греции, Исландии, Ирландии, Италии, Люксембурга, Нидерландов, Норвегии, Португалии, Испании, Швеции, Швейцарии и Великобритании.

Стандарт EN 1634-1 используется совместно со стандартом EN 1361-1 «Fire resistance tests – Part. 1: General requirements».

В настоящее время в России действует ГОСТ Р 53307–2009 «Конструкции строительные. Противопожарные двери и ворота. Метод испытаний на огнестойкость», частично гармонизированный с международным стандартом ISO 3008 и европейскими стандартами EN 1363-1, EN 1634-1, устраняя технические барьеры в международном сотрудничестве.

При этом ГОСТ Р 53307–2009 [1] не распространяется на испытания:

- дверей с площадью светопрозрачного заполнения 25 % и более от площади дверного проема в свету;
- дверей с системами орошения;
- дверей, ворот и люков на дымогазопроницаемость;
- дверей шахт лифтов;
- клапанов и инженерного оборудования зданий;
- конструкций заполнения проемов при прохождении через них конвейеров и транспортных лент.

Актуальность и новизна работы заключается в разработке гармонизированного стандарта, полностью соответствующего действующим в настоящее время международным стандартам.

Практическая значимость работы (ожидаемые результаты) – снижение риска пожаров, повышение безопасности населения и защищенности объектов от угроз пожаров, путем разработки межгосударственного стандарта в части заполнения проемов в противопожарных преградах.

Список литературы

1. ГОСТ Р 53307–2009. Конструкции строительные. Противопожарные двери и ворота. Метод испытания на огнестойкость.
2. О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения: технический регламент Таможенного союза ТР ЕАЭС 043/2017.
3. 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 «КонсультантПлюс».

Материал поступил в редакцию 26.09.2019 г.

Ушанов Всеволод Валерьевич – начальник сектора; **Щелкунов Валерий Иванович** – ведущий научный сотрудник, кандидат технических наук; **Лежнев Сергей Тимофеевич** – старший научный сотрудник; **Исавнина Ксения Дмитриевна** – научный сотрудник. Тел. (495) 524-98-51. E-mail: fire-sector@yandex.ru (Всероссийский ордена “Знак Почета” научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)), г. Балашиха, Московская область, Россия.

V.V. Ushanov, V.I. Shchelkunov, S.T. Lezhnev, K.D. Isavnina

URGENCY OF DEVELOPMENT OF THE UPDATED METHOD FOR EVALUATING FIRE RESISTANCE OF OPENINGS FILLING IN FIRE BARRIERS IN FRAMEWORK OF THE EEU

There was developed the first version of the interstate standard draft based on the analysis of provisions of national, international and European standards that define the requirements to fire resistance test methods for openings filling structures in fire barriers. The relevance of developing a harmonized standard that fully corresponds to the current international standards is justified.

Keywords: *interstate standard, fire resistance, fire doors, gates, hatches, test method*

Vsevolod V. Ushanov – Head of Sector; **Valery I. Shchelkunov** – Candidate of Technical Sciences, Leading Researcher; **Sergey T. Lezhnev** – Leading Researcher; **Kseniya D. Isavnina** – Researcher.

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

УДК 641.841.45

А.В. КРАСАВИН, нач. Управления промышленной, ядерной, радиационной, пожарной безопасности и ГОЧС, канд. техн. наук; В.Л. КАРПОВ, гл. специалист (ФАУ «Главгосэкспертиза России»); М.В. ФОМИН, ст. науч. сотр.; И.В. УШАНОВА, науч. сотр. (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ РАСЧЕТОВ ПОЖАРНОГО РИСКА ДЛЯ ОБЪЕКТОВ СПОРТИВНОГО НАЗНАЧЕНИЯ С МАССОВЫМ ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ

Рассмотрены особенности проведения расчетов пожарного риска, выполняемых на объектах с массовым пребыванием людей в соответствии с положениями «Методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности». Сформулированы основные ошибки и неточности, допускаемые при проведении расчетов пожарного риска, а также описаны их последствия. Предложены типовые варианты проведения расчетов.

Ключевые слова: *расчет риска, расчет эвакуации, объекты с массовым пребыванием людей, нарушения положений методики*

Федеральный закон № 123-ФЗ [1] заложил нормативные правовые основы оценки соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности. В качестве одного из ключевых параметров такой оценки законом принято значение пожарного риска. Порядок проведения расчетов пожарного риска определяется постановлением Правительства Российской Федерации [2], которым утверждены «Правила проведения расчетов по оценке пожарного риска». Согласно п. 5 данных Правил определение расчетных величин пожарного риска проводится по методикам, утверждаемым Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

В соответствии с указанным постановлением Правительства Российской Федерации в 2009 году была разработана и утверждена «Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» (далее – Методика) [3].

На протяжении всего периода использования Методики ФГБУ ВНИИПО МЧС России совместно с ФАУ «Главгосэкспертиза России» проводится постоянный мониторинг практики ее применения. Результаты мониторинга показали, что Методика в целом успешно используется в практике работы проектных и экспертных организаций, органов архитектурно-строительного и государственного пожарного надзора.

С целью устранения выявленных недостатков в данную Методику уже дважды были внесены изменения приказами МЧС России от 12.12.2011 № 749 и от 02.12.2015 № 632. Последняя корректировка повлияла, в том числе и на название методики, которое было изменено на следующее: «Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности». Кроме того, в помощь специалистам, выполняющим расчет, было разработано Пособие по применению «Методики определения расчетных величин пожарного риска

в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» [4]. Данное пособие содержит рекомендации и пояснения по оформлению результатов расчета пожарного риска, по выбору исходных данных, пояснения по вопросам, наиболее часто возникающим при расчете, а также примеры расчета пожарного риска.

За последние несколько лет специалистами ФАУ «Главгосэкспертиза России» и ФГБУ ВНИИПО МЧС России было рассмотрено большое количество комплектов проектной документации на объекты спортивного назначения, возводимых или реконструируемых под такие крупные мероприятия, как: олимпиада в г. Сочи, чемпионат мира по хоккею, Кубок конфедераций FIFA 2017 года, чемпионат мира по футболу 2018 года, XXIX Всемирная зимняя универсиада 2019 года и др. При этом были рассмотрены и расчеты пожарного риска, в которых встречались как небольшие недочеты и неточности, так и грубые нарушения в части применения положений Методики, вследствие чего значение пожарного риска для объекта защиты оказывалось, как правило, заниженным.

В данной статье приведены разъяснения положений Методики [3] в части проведения расчетов пожарного риска на объектах спортивного назначения с массовым пребыванием людей, указаны наиболее часто встречающиеся нарушения положений Методики [3], а именно:

- порядок проведения расчета пожарного риска, а также оформления отчета не соответствует требованиям постановления Правительства Российской Федерации от 31 марта 2009 г. № 272 «О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска», которым утверждены «Правила проведения расчетов по оценке пожарного риска» [2], содержащие требования к порядку проведения расчета и оформлению отчетной документации;

- в качестве основания для проведения расчета пожарного риска указываются нарушения требований пожарной безопасности, которые не допускаются обосновывать расчетом пожарного риска в соответствии с п. 4 Методики. Данным пунктом Методики определено, что результаты и выводы, полученные при определении пожарного риска, используются для обоснования только тех параметров и характеристик объектов, которые учитываются в настоящей Методике [3];

- используются методы математического моделирования пожара без учета области их применения, указанной в разд. II прил. 6 к Методике [3];

- не учитывается наличие маломобильных групп населения (МГН) в здании, а также особенности их эвакуации. В некоторых случаях при расчете эвакуации МГН наружу или в зону безопасности, не принимается во внимание, что на путях движения МГН группы мобильности М4 предусматривается устройство ступеней или подъемников, которые не могут быть использованы для эвакуации в случае пожара;

- не рассматривается сценарий пожара на трибуне стадиона. Наиболее часто отказ от данного сценария расчетчиками обосновывается тем, что стадионы, по крайней мере, футбольные, не имеют кровли и опасные факторы пожара (ОФП) не оказывают воздействие на эвакуирующихся. Хотелось бы отметить, что в соответствии со ст. 53 Федерального закона эвакуация людей должна быть не только своевременной, но и беспрепятственной. Таким образом, основная задача для данного сценария - это анализ плотности людского потока на путях эвакуации при блокировании пожаром одного эвакуационного выхода с трибуны (люка). В некоторых расчетах встречались сценарии, где проводился расчет только эвакуации людей с трибун стадиона, без рассмотрения ОФП, что по положениям Методики недопустимо;

- при проведении расчета эвакуации учитываются пути эвакуации, не соответствующие требованиям Федерального закона. Наиболее часто встречаемые нарушения - это использование аварийных выходов в качестве эвакуационных, а также использование путей эвакуации, не соответствующих требованиям ст. 89 и 134 № 123-ФЗ [1];

- часто расчет эвакуации проводится не для всего здания в целом, а только для области, которая рассматривается при проведении расчета опасных факторов пожара (ОФП), в то время как в соответствии с Методикой [3] расчет пожарного риска, проводится для здания, сооружения или пожарного отсека. Пример: эвакуация людей с этажа пожара рассматривается до входа в лестничную клетку. Данное ограничение недопустимо, поскольку расчет эвакуации людей необходимо проводить до момента выхода всех людей наружу из здания. Это связано с тем, что в объеме незадымляемых лестничных клеток возможно возникновение скоплений людей продолжительностью более 6 минут с критическими плотностями людского потока;

- при проведении расчета ОФП встречается такое нарушение, как допущение отсутствия ОФП на путях эвакуации на высоте 1,7 м вследствие наличия вытяжной противодымной вентиляции в коридоре. В соответствии с положениями Методики система противодымной вентиляции должна моделироваться непосредственно при проведении расчета ОФП с учетом ее характеристик, мест установки дымоприемных устройств и т. п.;

- выбор места нахождения первоначального очага пожара и задание расчетной области проводятся без учета наихудших последствий для находящихся в здании людей. Расчетная область зачастую рассматривается неоправданно увеличенной, когда дверные проемы в прилегающие помещения принимаются открытыми, что приводит к увеличению рассматриваемого объема и, как следствие, искусственному увеличению времени блокирования путей эвакуации. Целесообразно рассматривать помещение с очагом пожара (например, холл с гардеробом, вестибюль с зоной ресепшн, зал и т. д.) или систему помещения с очагом пожара и примыкающий коридор (холл, вестибюль и т. д.), при этом во всех случаях дверные проемы в соседние коридоры и помещения должны быть закрыты;

- при определении расчетного времени эвакуации, как правило, расчетная схема эвакуации людей составляется до выхода наружу из здания и далее движение людей не рассматривается. Вместе с тем встречаются ситуации, когда непосредственно после выхода наружу из здания могут образовываться скопления людей, препятствующие выходу других людей наружу из здания и образования «хвоста» (например, узкое крыльцо; слияние на общем крыльце нескольких эвакуационных потоков из разных выходов наружу; заужение крыльца дверьми эвакуационных выходов) и эти ситуации необходимо учитывать при составлении расчетной схемы эвакуации, а в некоторых случаях необходимо рассмотреть сценарии пожара таким образом, чтобы максимально возможно нагрузить данный эвакуационный выход наружу из здания;

- в расчетных сценариях не прорабатывается должным образом наличие на объекте маломобильных групп населения. Количество маломобильных групп населения принимается произвольно, без учета исходных данных, определенных Заданием на проектирование, и положений свода правил «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения». При расчете эвакуации (спасении) маломобильных групп населения не учитывается специфика их передвижения, в том числе в общем потоке, с учетом принятой группы мобильности;

- довольно часто, особенно для сложных объектов, встречается несоответствие объемно-планировочных решений, рассматриваемых в расчетных сценариях, с принятыми в проектной документации;

- при проведении расчета ОФП рассматривают только потерю видимости, не учитывая другие ОФП, в том числе предельно допустимые значения по температуре, тепловому потоку, по пониженному содержанию кислорода, а также по каждому из токсичных газообразных продуктов горения. Конечно, предельные значения по потере видимости чаще всего достигаются раньше, но это не означает, что нет необходимости рассматривать другие показатели, нередко имеют место «исключения из правил»;

- при проведении расчета ОФП не учитывается возможность блокирования обычных лестничных клеток (типа Л1 или Л2) ОФП, а также возможность распространения ОФП через такие лестничные клетки на другие этажи здания. Это не означает, что в каждом сценарии необходимо рассматривать объем лестничных клеток. При проведении расчета пожарного риска необходимо выбрать сценарии, являющиеся наиболее опасными при условии распространения ОФП в объем лестничных клеток и/или на соседние этажи. Кроме того, необходимо отдельно рассматривать сценарии на этажах здания без учета объема лестничных клеток, с целью получения более точной и достоверной картины.

Все перечисленные нарушения существенно влияют на результаты расчета и могут приводить к занижению значения пожарного риска и искажению реальной ситуации с пожарной опасностью объекта. Это, в свою очередь, отрицательно влияет на построение эффективной системы обеспечения пожарной безопасности объекта, не позволяет специалистам понять, на какие элементы системы противопожарной защиты следует обратить особое внимание.

Основной причиной появления вышеупомянутых, а также других нарушений является то, что зачастую специалисты, которые проводят расчеты пожарного риска, ограничиваются знанием программных продуктов, используемых при проведении расчета. Однако для проведения полноценного расчета пожарного риска необходимо знать и уметь применять на практике требования технических регламентов, методик, сводов правил и иных нормативных технических документов в части требований по 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 «КонсультантПлюс».

2. О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска: постановление Правительства Российской Федерации от 31 марта 2009 г. № 272.

3. Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности, утв. приказом МЧС России № 382 от 30 июня 2009 г., с учетом изменений, внесенных приказом МЧС России № 749 от 12.12. 2011 г. и приказом МЧС России № 632 от 02.12.2015 г.

4. Пособие по применению «Методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности». М.: ВНИИПО, 2014. 226 с.

Материал поступил в редакцию 11.02.2020 г.

Красавин Александр Вадимович – начальник управления промышленной, ядерной, радиационной, пожарной безопасности и ГОЧС, кандидат технических наук; **Карпов Владимир Львович** – главный специалист отдела экспертизы пожарной безопасности и ГОЧС (ФАУ «Главгосэкспертиза России»), Москва, Россия.

Фомин Максим Валерьевич – старший научный сотрудник; **Ушанова Ирина Владимировна** – научный сотрудник (Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)), г. Балашиха, Московская область, Россия.

A.V. Krasavin, V.L. Karpov, M.V. Fomin, I.V. Ushanova

FEATURES OF FIRE RISK CALCULATIONS FOR SPORTS FACILITIES WITH MASS STAY OF PEOPLE

There are considered the features of fire risk calculations for objects with mass stay of people in accordance with the provisions of "Methods for determining the fire risk ratings in buildings, structures and fire compartments of different classes of functional fire hazard". The main errors and inaccuracies in fire risk calculations are formulated and their consequences are described. The standard variants of calculations are offered.

Keywords: *risk calculation, evacuation calculation, objects with mass stay of people, method violations*

Aleksander V. Krasavin – Chef of Department of Industrial, Nuclear, Radiation and Fire Safety and GOCHS, Candidate of Technical Sciences; **Vladimir L. Karpov** – Main Specialist of Department of Management of Industrial, Nuclear, Radiation and Fire Safety and GOCHS (FAU «Glavgosexpertiza of Russia»), Moscow, Russia.

Maksim V. Fomin – Senior Researcher; **Irina V. Ushanova** – Researcher.

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

УДК 614.838.44:536.3

А.С. БАРАНОВСКИЙ, нач. сектора; П.А. ЛЕОНЧУК, нач. сектора; С.А. ЗУЕВ, вед. науч. сотр., канд. техн. наук; В.Г. ШАМОНИН, вед. науч. сотр., канд. физ.-мат. наук (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ОБЪЕКТАМИ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ. ПОЖАР В ПОМЕЩЕНИИ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ. ПРИМЕР РАСЧЕТА

Статья продолжает рассмотрение подходов к обоснованию сокращения противопожарного разрыва между объектами различного функционального назначения, приведенных в публикациях [1–4]. Осуществлена оценка температуры в помещении (пожарном отсеке) при пожаре в режиме, регулируемом вентиляцией, поскольку при этом достигается максимальное значение температуры. Анализируется пожар в помещении на первом этаже трехэтажного здания детского сада. Рассматриваются два предельных случая теплообмена со стенами помещения: изотермический и адиабатный. Расчет проведен для характерных параметров жилых и административных зданий (где происходит пожар).

Решение системы 7 трансцендентных уравнений проводилось методом Зейделя для двух предельных случаев: адиабатического и изотермического, значения температуры оказались при этом близки (разница $\approx 0,5\%$).

Ключевые слова: радиационный поток, пожар, регулируемый вентиляцией, адиабатическая температура, теплообмен со стенами

В данной статье авторы продолжают освещать проблему, сформулированную в статье [1], а также в статьях [2–4].

Рассматривается квазистационарная стадия пожара в помещении, регулируемого вентиляцией. При этом рассматривается случай пожара в административном (или жилом) здании: имеем толстые стены и низкую теплопроводность строительных материалов.

Уравнения баланса и граничные условия

Эти соотношения, представленные в статье [3], имеют вид:

$$\dot{m}_{air} \cdot \Delta H_{air} = \dot{m}_{air} \cdot C_p \cdot (T_G - T_\infty) + \varepsilon_G \sigma \cdot S_{windows} (T_G^4 - T_\infty^4) + \dot{Q}_W, \quad (1)$$

$$\dot{Q}_W = 0 \text{ (A3)}, \quad (2)$$

$$\varepsilon_g \varepsilon_p \sigma (T_G^4 - T_w^4) + \alpha_w (T_G - T_w) = q_w = \lambda_p (T_w - T_0)/d \text{ (ИЗ)}. \quad (3)$$

Суммарные кондуктивные теплотери подсчитываются по формуле

$$\dot{Q}_W = \sum_{i=1}^5 q_{wi} \cdot S_{wi}, \quad (4)$$

где суммирование ведется по всем ограждающим поверхностям; S_{wi} – площади ограждений (рис. 1); S_{w1} – площадь внутренней лицевой поверхности за вычетом суммарной площади оконных проемов; S_{w5} – площадь потолочного перекрытия.

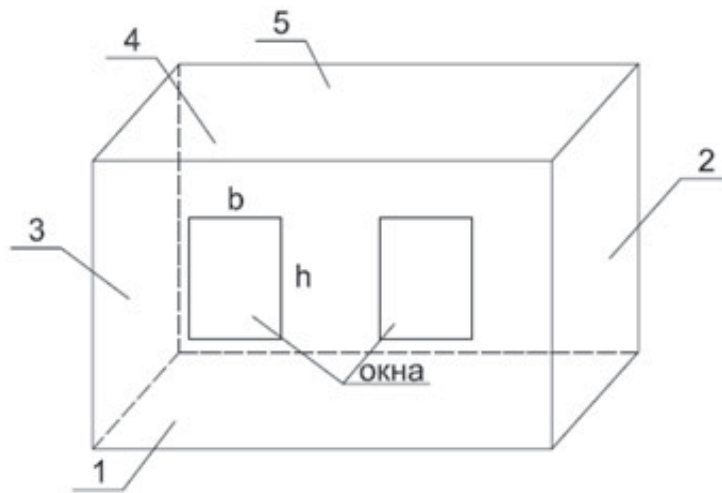


Рис. 1. Схема помещения:
1 – стена фасада здания;
2 и 3 – боковые стены между соседними помещениями;
4 – стена между помещением и коридором;
5 – потолочное покрытие

Остальные соотношения и обозначения констант и переменных представлены в статье [3]. Совокупность уравнений (1)–(4) представляет собой систему семи трансцендентных (за счет α_w) уравнений относительно неизвестных T_G, T_{wi} ($i = \overline{1,5}$) и $\dot{Q}_W$, т. е. типа $F_i(x_j) = 0, i, j = \overline{1,7}$.

Эту систему можно решать методами Зейделя [5, 6]) или Стеффенсена [7], либо Ньютона (или одной из его модификаций) [8]. В последнем случае необходим расчет элементов матрицы Якоби, что убыстряет сходимость, но усложняет процедуру. Можно также решать эквивалентную вариационную задачу поиска минимума функции нескольких переменных

$$\Phi(\vec{x}) = \sum_{i=1}^7 F_i^2(\vec{x}).$$

Среди безградиентных методов минимизации (не требующих вычисления матриц Якоби и Гессе) можно выделить метод локальных вариаций [9, 10].

Приведем систему (1)–(4) к безразмерному виду. Введем еще безразмерные постоянные:

$$\begin{aligned} C_{151} &= \alpha_{w,ref}/(\epsilon_{gw} \cdot \sigma \cdot (T_{max})^3); C_{152} = \lambda_{p,ref}/(\epsilon_{gw} \cdot \sigma \cdot (T_{max})^3)/d_{max}; \\ C_{61} &= C_{p,ref} \cdot T_{max}/\Delta H_{air}; C_{62} = \epsilon_g \cdot \sigma \cdot (T_{max})^4 \cdot S_{windows}/\dot{Q}_C; \\ C_7 &= \lambda_{p,ref} \cdot T_{max} \cdot S_{w,max}/(\dot{Q}_C \cdot d_{max}). \end{aligned} \quad (5)$$

Здесь обозначено T_{max} – максимально возможное значение адиабатической температуры; $\alpha_{w,ref}$ – опорное значение коэффициента теплоотдачи; $S_{w,max} = \max S_{w,i}$ и $d_{max} = \max d_i, i = \overline{1,5}$; остальные обозначения фигурируют в статье [3]. Наконец обозначим $b_{cp}^{mod} = b_{cp} \cdot T_G^{ad}/T_{ref}$, где согласно формуле (9) в статье [3] $C_p/C_{p,ref} = a_{cp} + b_{cp} \cdot T_G/T_{ref}$, $a_{cp} = 0,80884$; $b_{cp} = 0,18282$.

В итоге система балансных уравнений (1)–(4) в безразмерных переменных примет вид:

$$\begin{aligned} F_i(\vec{x}) &= x_6^4 - x_i^4 + C_{151} \overline{\alpha}_w(x_i, x_6)(x_6 - x_i) - C_{152} \overline{\lambda}_p(x_i - \overline{T_{0,i}})/\overline{d}_i = 0, i = \overline{1,5}; \\ F_6(\vec{x}) &= -1 + C_{61}(a_{cp} + b_{cp}^{mod} x_6)(x_6 - \overline{T_{\infty}}) + C_{62}(x_6^4 - \overline{T_{\infty}}^4) + x_7 = 0; \\ F_7(\vec{x}) &= C_7 \overline{\lambda}_p \cdot \sum_{i=1}^5 \frac{\overline{S_{w,i}}}{\overline{d}_i} \cdot (x_i - \overline{T_{0,i}}) - x_7 = 0. \end{aligned} \quad (6)$$

В системе (6) нелинейных «почти» алгебраических уравнений относительно неизвестных $x_i = T_{w,i}/T_{max}, i = \overline{1,5}; x_6 = T_G/T_{max}; x_7 = \dot{Q}_W/\dot{Q}_C$ верхней чертой обозначены теплофизические коэффициенты и параметры: $\overline{\alpha}_w = \alpha_w/\alpha_{w,ref}; \overline{\lambda}_p = \lambda_p/\lambda_{p,ref}; \overline{T_{0,i}} = T_{0,i}/T_{max}$ (см. (10) в статье [3]);

$$\overline{T_\infty} = T_\infty/T_{\max}; \overline{S_{w,i}} = S_{w,i}/S_{w,\max}, \overline{d_i} = d_i/d_{\max}.$$

Неизвестные в системе (6) должны удовлетворять «естественным» очевидным ограничениям (не только как окончательное решение, но и (желательно) в ходе итераций):

$$\overline{T_{0,i}} \leq x_i \leq x_6 \leq x_{6\max}, i = \overline{1,5}; x_7 \leq 1, \quad (7)$$

где $x_{6\max} = T_{ad}/T_{\max}$ – безразмерная адиабатическая температура (решение (6) с $x_7 = 0$).

Пример расчета. Входные данные

Рассматривается пожар в помещении на первом этаже (оси 1–3, рис. 2) трехэтажного здания класса Ф1.1. На рис. 3 изображен фрагмент плана здания.



Рис. 2. Фрагмент лицевого фасада объекта

В помещении – три окна высотой ($h = 2,3$ м); два широких ($b = 3,8$ м) и одно – узкое ($b = 1,11$ м) (см. рис. 1 в [3]). Отсюда суммарная площадь оконных проемов $S_{\text{windows}} = 20,033 \text{ м}^2$.

Аналогично температурной зависимости изобарной теплоемкости (соотношение (9) в [3]) для «опорной» температуры $T_{ref} = 873 \text{ К}$ и табличных соответствующих значений теплофизических характеристик дымовых газов [11]: кинематической вязкости ϑ_{ref} , теплопроводности λ_{ref} и числа Прандтля Pr_{ref} были получены коэффициенты линейной аппроксимации.

Далее, $\varepsilon_p = 0,91$ [11], $\lambda_p = 0,7 \cdot 10^{-3} \text{ кВт/(м} \cdot \text{К)}$, $\alpha_{w,ref} = 10^{-2} \text{ кВт/(м} \cdot \text{К)}$; толщины ограждающих стен и межпотолочного перекрытия (прил. 2): $d_1 = 0,5$ (фасад); $d_2 = 0,2$; $d_3 = 0,5$ (фасад); $d_4 = 0,2$; $d_5 = 0,4$ м (потолок).

Для степени черноты дымовых газов (формулы (7) и (8) в [3], где $K = 1,1 \text{ м}^{-1}$ – максимальное значение [12]), была получена оценка $\varepsilon_g = 0,993$.

Алгоритм решения ИЗ (методом Зейделя [5, 6]) изложен в статье [3]. Для решения ИЗ была составлена программа на языке Паскаль (в среде Турбо-Паскаль, версия 7.0).

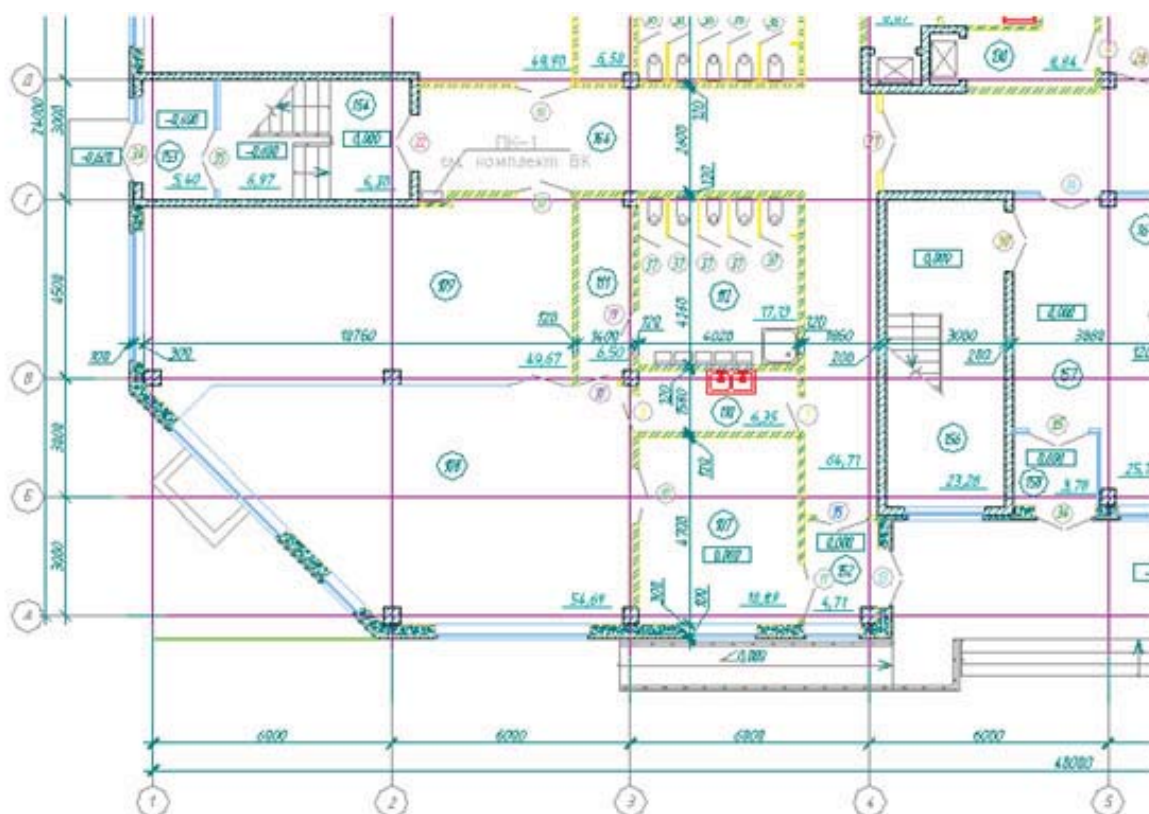


Рис. 3. Фрагмент плана 1-го этажа объекта

Уравнения относительно x_6 и относительно x_i для каждого ограждения решались простым, но надежным методом дихотомии (половинного деления) [5, 6]; процедура BISEC была взята из сборника [12], с. 12, куда было внесено изменение: процедура прекращала работу, когда относительная малость значения функции $y = f(x)$ (по отношению абсолютной величине разности значений функции на концах начального интервала) становилась меньше заданного порога $epsfun$ и относительная малость величины текущего интервала Δx (по отношению к исходному интервалу) становилась меньше заданной величины $epsroot$.

Перечень дополнительных параметров для расчета

$T_{\max} = 2000\text{K}$ – максимально возможное значение адиабатической температуры сгорания; kTg – коэффициент, задающий начальное приближение для ИЗ (или КЗ); $T_G^{(0)} = T_G^{ad} \cdot kTg$; $interTg$ – счетчик числа итераций при решении уравнений (1) и (3); $intermax = 100$ – максимально допустимое число таких итераций; $epsfun = epsroot = epsfr = 10^{-2} \div 10^{-6}$; допустимые погрешности вычисления корней уравнений (1) и (3).

Таблица иллюстрирует результаты серии расчетов с вышеуказанными входными данными для ИЗ.

Результаты расчетов

$epsfr$	$interTg$	T_G^{ad} , К	T_G^{final} , К	$\dot{Q}_w$, кВт
10^{-2}	2	1826,125	1826,125	506,5755
10^{-3}	3	1833,648	1824,455	506,8389
10^{-4}	4	1833,126	1823,722	506,6243
10^{-5}	4	1833,217	1823,656	506,6093
10^{-6}	4	1833,209	1823,655	506,6088

Полученные цифры свидетельствуют о следующем:

- выбор погрешностей $\epsilon_{psfun} = \epsilon_{psroot} = \epsilon_{psfr} = 10^{-3}$ оказался достаточным для расчета температур T_G^{ad} (К) и T_G^{final} (К);
- имела место очень быстрая сходимость, $interTg \leq 4$;
- для $\epsilon_{psfr} = 10^{-3}$ $\dot{Q}_W = 506,84$ кВт, что составляет 0,011 от скорости тепловыделения в помещении ($\dot{m}_{air} \cdot \Delta H_{air} = 45\,572,32$ кВт), а также $T_G^{ad} = T_G$ (А3) = 1833,65 К и $T_G^{final} = T_G$ (И3) = 1824,46 К.

Разница между этими величинами составляет 0,5 %, что свидетельствует об отсутствии необходимости решения КЗ в силу очевидного неравенства [3]: T_g (ИЗ) < T_g (КЗ) < T_g (АЗ).

Эти цифры объясняются тем, что были взяты характерные значения для зданий жилого или административного типа: «толстые» ограждающие стены и низкая теплопроводность строительных конструкций.

Наконец, высокое значение температуры помещения (≈ 1650 °С) можно объяснить значительными площадью оконных проемов (≈ 20 м²) и объемом помещения (≈ 173 м³).

Заключительные замечания

Проведенные расчеты позволяет сделать предварительный вывод, что вышеописанная методика оценки температуры газовой смеси в помещении в начальной стадии пожара в режиме, контролируемом вентиляцией правомерна для зданий жилого или административного типа. Полученное значение температуры можно использовать далее для расчета плотности радиационного потока от всех оконных проемов на область лицевой поверхности соседнего здания, где, предположительно, возможно загорание (а также на кромку прилегающего лесного массива). При этом впоследствии целесообразно учесть вклад фасадного факела (при условии наличия разработанной методики расчета его характеристик), а также возможностью распространения пожара на верхние этажи [2].

В следующей работе предполагается рассмотреть случай пожара в зданиях типа складских и стоянок автомобилей (класса Ф5.2).

Список литературы

1. Барановский А.С., Леончук П.А., Зуев С.А., Шамонин В.Г. Оценка противопожарных расстояний между объектами различного назначения. I. Подходы к проблеме. Полевое моделирование // Пожарная безопасность. 2019. № 2. С. 95–99.
2. Барановский А.С., Леончук П.А., Зуев С.А., Шамонин В.Г. Оценка противопожарных расстояний между объектами различного назначения. II. Фасадный факел // Пожарная безопасность. 2019. № 3. С. 108–111.
3. Барановский А.С., Леончук П.А., Зуев С.А., Шамонин В.Г. Оценка противопожарных расстояний между объектами различного назначения. III. Пожар в помещении. Оценка температуры // Пожарная безопасность. 2019. № 3. С. 112–118.
4. Барановский А.С., Леончук П.А., Зуев С.А., Шамонин В.Г. Противопожарные расстояния между объектами различного назначения. Оценка радиационных потоков // Актуальные вопросы пожарной безопасности. 2019. № 2. С. 42–47.
5. Бахвалов Н.С. и др. Численные методы: учеб. пособие. М.: Наука. Гл. Ред. физ.-мат. лит., 1987. 600 с.
6. Зайцев В.В. Численные методы для физиков. Нелинейные уравнения и оптимизация: учеб. пособие. Самара: Самарский государственный университет, 2005. 86 с.

7. Майергоз М., Хазанкина С.П. Уточнение решений системы нелинейных алгебраических уравнений обобщенным методом Стеффенсена // Алгоритмы и алгоритмические языки. Вып. 4. С. 48–51. М.: ВЦ АН СССР, 1969.
8. Деннис Дж., Шнабель Р. Численные методы безусловной оптимизации и решения нелинейных уравнений. М.: Мир, 1988. 440 с.
9. Полак Э. Численные методы оптимизации. Единый подход. М.: Мир, 1974. 376 с.
10. Черноушко Ф.Л., Баничук Н.В. Вариационные задачи механики и управления. М.: Наука, 1973. 240 с.
11. Краснощеков Е.А., Сукомел А.С. Задачник по теплопередаче. 4-е изд., перераб. М.: ЭКОЛИТ, 2011. 288 с.
12. Агеев М.И. и др. Алгоритмы (1-50). М.: ВЦ АН СССР, 1966. 106 с.

Материал поступил в редакцию 27.02.2019 г.

Барановский Алексей Сергеевич – начальник сектора. Тел. (495) 524-81-37; **Леончук Петр Алексеевич** – начальник сектора. Тел. (495) 524-82-09; **Зуев Станислав Анатольевич** – ведущий научный сотрудник, кандидат технических наук. Тел. (495) 524-83-45; **Шамонин Валерий Геннадьевич** – ведущий научный сотрудник, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник. Тел. (495) 524-82-57. E-mail: K708@yandex.ru (Всероссийский орден «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)), г. Балашиха, Московская область, Россия.

A.S. Baranovsky, P.A. Leonchuk, S.A. Zuev, V.G. Shamonin

ASSESSMENT OF FIRE DISTANCES BETWEEN OBJECTS OF DIFFERENT PURPOSES. FIRE IN PREMISES OF RESIDENTIAL AND PUBLIC BUILDINGS. CALCULATION EXAMPLE

The work continues to consider approaches to the justification of fire gap reducing between objects of different functional purposes and is a continuation of publications [1–4]. There is carried out the evaluation of the temperature in a room (fire compartment) at fire at the mode controlled by ventilation, as the maximum temperature value is reached. Fire in a room on the first floor of a three-storey kindergarten building is analyzed. There are considered two limiting cases of heat exchange with room walls: isothermal and adiabatic. The calculation is carried out for the characteristic parameters of residential and administrative buildings (where fire occurs).

The solution of the system of 7 transcendental equations was carried out by Seidel method for two limiting cases: adiabatic and isothermal. The temperature values were close (the difference was $\approx 0.5\%$).

Keywords: *radiation flow, fire controlled by ventilation, adiabatic temperature, heat exchange with walls*

Alexey S. Baranovsky – Head of Sector. Phone: (495) 524-81-37; **Peter A. Leonchuk** – Head of Sector. Phone: (495) 524-82-09; **Stanislav A. Zuev** – Candidate of Technical Sciences, Leading Researcher. Phone: (495) 524-83-45; **Valery G. Shamonin** – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Leading Researcher, Senior Researcher. Phone: (495) 524-82-57. E-mail: K708@yandex.ru

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

УДК 614.84:9

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ДЫМКЕ ЛЕТ. СЛАВНЫЙ ПУТЬ СТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ*

История развития человечества непрерывно связана с огнем, на протяжении многих столетий он одновременно был главным благодетелем и одним из опасных врагов. Пожар является распространенным и страшным бедствием, так как его последствия зачастую бывают очень трагичными и жестокими. В зловещих языках пламени гибнут и получают увечья, несут материальные убытки. Проблема обеспечения пожарной безопасности стояла с древних времен и будет стоять всегда, ввиду неизмеримой цены потерь, невозможных утрат, как для одного человека, так общества и государства в целом.

На всех этапах своего развития человечество как умело вело борьбу с огнем. Но легковоспламеняющиеся строительные материалы, близкое друг к другу расположение домов, отсутствие водоснабжения, низкий уровень технического развития и оснащённости – все это способствовало возникновению опустошительных пожаров, выжигающих все на своем пути чуть ли не дотла.

Упоминания о противопожарных мероприятиях, проводимых на Руси, записаны в сборнике законов «Русская Правда», изданном в XI веке. Согласно данному сборнику было введено наказание за поджог и даже за неосторожное обращение с огнем. Какое-то время система предупредительных противопожарных мер носила карательный характер, но тем не менее факторы быстрого развития пожара не оставляли практически не единого шанса деревянным русским городам.

После пожара, произошедшего в 1365 году, московский князь Дмитрий Иванович (Донской) проводит первые защитные мероприятия, которые направлены именно на предупреждение пожаров. Они заключались в использовании нового огнестойкого строительного материала – белого камня.

Свой вклад в развитие пожарного дела вносит и государь Иван III. С целью охраны Кремля от пожаров выходит повеление о сносе деревянных домов и построек, находящихся в опасной близости от кремлевских стен. Также его указом на городских улицах были организованы пожарные команды, было запрещено топить избы и печи летом без крайней необходимости, а кузнечные и гончарные ремесла вести подальше от деревень.

В 1547 году Москва вновь страдает от крупного пожара, закончившегося гибелью 1700 человек. Иван IV, прозванный Грозным, продолжает политику Ивана III и издает указ, запрещающий топить летом печи в домах, чтобы обойтись без нарушений, на печи накладывались восковые печати. Тем же самым указом он обязывал иметь на крышах домов бочки и во дворах чаны с водой, а печи и очаги для приготовления пищи возводить на пустыре, как можно дальше от жилых строений.

*При подготовке статьи была использована информация из следующих источников:

- *Абрамов В.А., Сметанин В.Ф.* История пожарной охраны. Философско-методологические проблемы пожарной безопасности. М., 2012. 256 с.
- *Яковенко Ю.Ф.* Россия: Пожарная охрана на рубеже веков. Тверь: Сивер, 2004. 208 с.
- 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».
- *Дергаль П.П., Фёдорова А.Е.* Противопожарная безопасность вчера, сегодня и завтра [Электронный ресурс] // Молодой ученый. 2017. № 11.2. С. 55–58. URL: <https://moluch.ru/archive/145/40611/>

Следующие преобразования в области пожарной безопасности выпадают на период царствования царя и великого князя всея Руси Алексея Михайловича Романова. Разработанное по его приказу Соборное уложение (рис. 1) вступило в силу в 1649 году и действовало почти 200 лет. Регламент статей данного документа устанавливал правила обращения с огнем, ответственность за поджоги и определял различие между неосторожным обращением с огнем и поджогом.

В дополнение к Уложению в апреле этого же года был принят «Наказ о градском благочинии» (рис. 2). Документ регламентировал правила пожарной безопасности в Москве, именно он положил основы создания в России пожарной охраны.

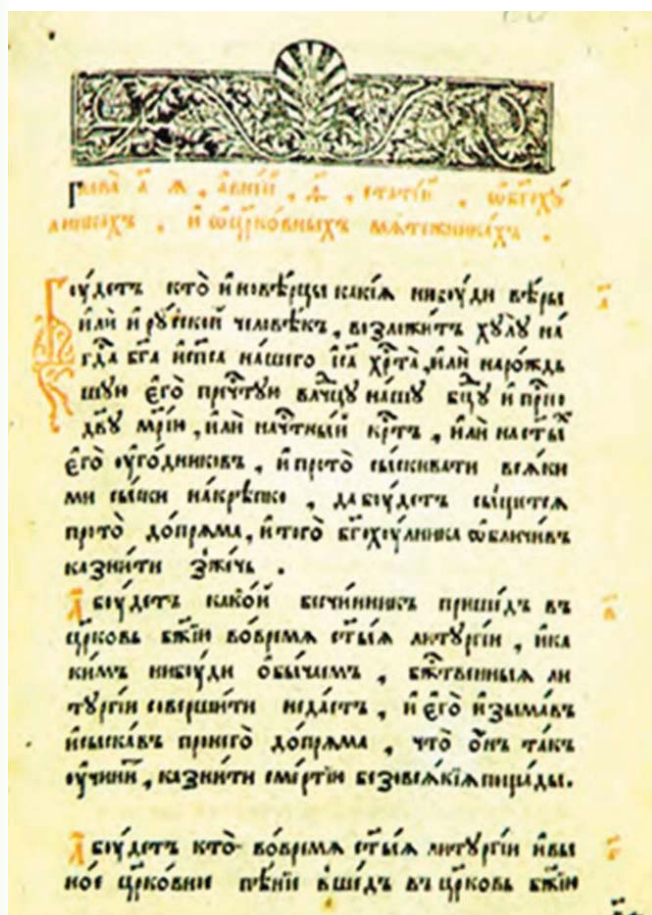


Рис. 1. Глава 1 «Соборного Уложения»



Рис. 2. Наказ о градском благочинии

Неоценим вклад в область борьбы с пожарами Петра I. Он, как и все его предшественники, старался уделить особое внимание развитию профилактических мер по предупреждению огненной стихии. В годы его правления издается указ о начале строительства домов из камня или мазанки, при Адмиралтействе создается подобие специализированной пожарной команды и первого пожарного депо, из-за границы ввозятся двухцилиндровые поршневые насосы с кожаными рукавами и медными брандспойтами.

При императоре Александре I в 1803 году в Санкт-Петербурге была организована первая пожарная команда. 31 мая 1804 г. был издан указ «Об организации профессиональной пожарной охраны в городе Москве». Пожарные части размещались в специальных съезжих дворах, где стояли пожарные обозы, запряженные лошадьми, и хранился инвентарь. На зданиях пожарных частей строили каланчи, с которых велось круглосуточное наблюдение.

Николай I продолжил планомерную организацию пожарных команд в Российской империи и повсеместное строительство пожарных депо для размещения пожарных команд. Создавались заводы противопожарного оборудования, учреждено первое частное акционерное общество страхования от огня.

Советская власть также понимала всю серьезность и важность развития направления пожарной безопасности. После октябрьской революции 17 апреля 1918 г. был издан декрет «Об организации государственных мер борьбы с огнем», ставший в истории России первым законодательным актом, в котором задаче борьбы с пожарами придавалось общегосударственное значение.

Революция Октября 1917 г. и окончание гражданской войны изменяют уклад общества, и уже в мирные часы область борьбы с пожарами получает возможность дальнейшего развития. Создавались добровольные пожарные дружины, газодымозащитная служба, для борьбы со сложными пожарами велись разработки новых технических средств. В 1926 году было полностью налажено массовое производство пожарных машин, а в 1927 году было утверждено положение об органах Государственного пожарного надзора.

В годы Великой Отечественной войны многим огнеборцам пришлось уйти на фронт, и основная тяжесть несения службы в пожарном отношении легла на стариков, юношей и женщин. Самоотверженная борьба с огнем велась под вражеские обстрелы, разрывы бомб немецко-фашистской авиации, но благодаря профессиональным и общественным противопожарным формированиям работа по ликвидации пожаров проходила успешно.

С 1918 до 2002 года пожарная охрана России функционировала в рамках органов внутренних дел, НКВД и МВД. Этот период стоит отметить знаковым событием, произошедшим 18 ноября 1994 г.: Государственной Думой был принят Федеральный закон «О пожарной безопасности», который определил общие правовые, экономические и социальные основы обеспечения пожарной безопасности в Российской Федерации.

В 2001 году указом № 1309 Президента Российской Федерации Государственная противопожарная служба Министерства внутренних дел Российской Федерации была преобразована в Государственную противопожарную службу Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. В результате реформы в начале 2002 года 278 тысяч сотрудников ГПС влились в дружный коллектив МЧС.

На сегодняшний день пожарная охрана России имеет штат в почти 470 человек. В него входят сотрудники федеральной противопожарной службы МЧС России, сотрудники субъектов Российской Федерации, муниципальной, ведомственной и частной пожарной охраны, добровольцы. Их трудовые будни богаты примерами образцовой службы, профессиональным мастерством, сплоченностью, моральной закалкой, мужественностью и отважными поступками. О трудной славе смелых и добрых сердец пожарных можно говорить несметное количество часов. Условия их труда часто представляют неприглядную картину по причине низких и высоких температур, задымленной и непригодной для дыхания среды, взрывов и стихийных бедствий, различных катаклизмов и т. д. Несмотря на все это люди в пожарных касках одни из первых спешат на помощь, чтобы отвоевать у неконтролируемо опасной ситуации чью-то жизнь трудовые будни, иногда ценой своей (рис. 3).



Рис. 3. Трудовые будни огнеборцев

Так как пожар – одна из самых значимых катастроф для человечества, то особое внимание уделяется развитию профилактических мер. Вся работа в направлении пожарной профилактики подчинена главной цели – снижению риска числа пожаров, устранению негативных факторов, способствующих его развитию, ограничению последствий, то есть ликвидации с минимальными людскими и материальными потерями.

Стоит отметить, что сегодня в России существует законодательная база, включающая законы и нормативные акты, регулирующие и предписывающие различные меры противопожарной безопасности. С началом развития новых противопожарных технологий нормативная база технически регулируется согласно актуальным вопросам и направлениям.

Подводя итог вышенаписанного краткого исторического экскурса, можно сказать, что у истории развития пожарной охраны и безопасности немало славных, героических страниц. Сегодняшняя пожарная охрана – это сильная система, в которой трудятся и несут службу настоящие профессионалы своего дела. Приобретаемый жизненный опыт учил нас первым нормам и правилам обращения с огнем, но современные условия жизни общества способствуют росту числа пожаров и размеров социально-экономических последствий от них, в этой связи направление пожарная безопасность ведет динамичное развитие и продолжает совершенствоваться.

Материал подготовили:

Е.О. СМЕРНОВА, науч. сотр.; А.И. МИРОНОВА, науч. сотр.;
О.Г. КАСПИНА, зам. нач. отд. – нач. сектора;
Г.Н. ДРОБЫШЕВА, ст. науч. сотр.
(ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

УДК 614.84:179.6(47+57)

ПОЖАРНЫЕ – УЧАСТНИКИ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ ГЕРОИ СОВЕТСКОГО СОЮЗА*

Это нужно – не мертвым!

Это надо – живым!

Р. Рождественский «Реквием»

Введение

Герой Советского Союза – высшая степень отличия в СССР. Это звание установлено Постановлением ЦИК СССР от 16 апреля 1934 г. и присваивалось Президиумом Верховного Совета СССР за личные или коллективные заслуги перед государством, связанные с совершением героического подвига в период боевых действий и в мирное время. В СССР всего было 98 пожарных, сотрудников гражданской обороны и спасателей, получивших подобное звание. Героям Советского Союза вручались: высшая награда СССР – орден Ленина, знак особого отличия – медаль «Золотая Звезда» и грамота Президиума Верховного Совета. Медаль «Золотая Звезда» учреждена Указом Президиума Верховного Совета СССР от 1 августа 1939 г.

Пожарный – профессия героическая. В работе пожарного всегда есть риск и, соответственно, в ней всегда есть место подвигу. Эти особенные люди совершают подвиги каждый день: ведь только по-настоящему смелый человек может войти в горящий дом или подняться на крышу здания, охваченного пламенем.

Ежегодно пожарные и спасатели тушат тысячи пожаров, ликвидируют чрезвычайные ситуации и их последствия. Ежедневно, рискуя своей жизнью ради жизней других, заступают на службу пожарные и спасатели. При этом они проявляют профессиональное мастерство, настойчивость, а зачастую и героизм.

*Большая российская энциклопедия [Электронный ресурс]: https://bigenc.ru/domestic_history/text/2355761; Пожарная безопасность: энцикл. М.: ВНИИПО, 2007. 416 с.; *Тарасов Л.* Навечно в памяти народной // Традициям верны. Воронеж: Центрально-Черноземное кн. изд-во, 1987. 285 с.; *Гринько А., Улаев Г.* Богатыри земли воронежской. Очерки о Героях Советского Союза, уроженцах Воронежской области. Воронеж: Центрально-Черноземное кн. изд-во, 1965. 607 с.; *Семенов В.А.* Жизнь и Победа. СПб.: Литагент «Петроцентр», 2015. 240 с.; URL: <http://xn--b1ae4ad.xn--p1ai/veteran/?o=89&t=vov>; *Пудков Д.П.* Муром: ист.-экон. очерк. 2-е изд., испр. и доп. Ярославль: Верх.-Волж. кн. изд-во, 1987. 176 с.; *Иванов В.А.* Герои земли Новгородской. Л.: Лениздат, 1966. 232 с.; Герои Советского Союза: краткий биографический словарь / пред. ред. коллегии *И.Н. Шкадов*. М.: Воениздат, 1988. Т. 2. 863 с.; Золотые звезды вологжан / *Г. Акинхов, Н. Баландин, В. Березкин* и др. Архангельск-Вологда: Сев.-Зап. кн. изд-во. Вологод. отд-ние, 1985. С. 240–242; URL: 62.mchs.gov.ru/...geroi...sovetskogo-soyuza...polin...1974; *Хлюпин В.И.* Сыны России. М.: Сов. Россия, 1985. 249 с.; *Румянцев Н.М.* Люди легендарного подвига. Саратов: Приволжское кн. изд-во, 1968. 292 с.; Герои Советского Союза – наши земляки. Кн. 3. Казань, 1985. С. 129–132; За честь родной земли: сб. ист. очерков о пожарных – Героях Великой Отечественной войны / *Н.Н. Щаблов* [и др.]; под общ. ред. *В.С. Артамонова*; МЧС России, С.-Петерб. ин-т Гос. противопожарной службы. СПб., 2005 (ГИПП Искусство России). 321 с.; *Сомов Г.А.* Маршал авиации: О дважды Герое Советского Союза Е.Я. Савицком. М.: Политиздат, 1990. 222 с.; *Баграмян И.Х.* Так шли мы к победе. М.: Воениздат, 1977. 608 с.; *Долгов И.А.* Золотые Звезды калининцев. 2-е изд., доп. М.: Московский рабочий, 1969. 566 с.; *Кузнецов Н.С.* Блинов Павел Федорович // Великой славы светлая память. Ижевск, 2012. С. 44; *Ваганов И.М.* Мера мужества. Челябинск: Южно-Уральское кн. изд-во, 1970. 28 с.; Герои Спасской земли / авт.-сост. *В.О. Федин, В.Ю. Цыганкова*. Рязань, 2015. 375 с.; *Иванов Ю.Г.* Камикадзе: пилоты-смертники. Смоленск: Русич, 2001. 528 с. (Мир в войнах); *Скрипко Н.С.* По целям ближним и дальним. М.: Воениздат, 1981. 350 с.

Великая Отечественная...

Для пожарных подразделений первые месяцы Великой Отечественной войны были суровой школой. Они учились бороться с огнем в сложнейших условиях. Был накоплен опыт эвакуации и спасания людей, работать с пожарной техникой также пришлось учиться по-новому.

Кроме бытовых пожаров появились пожары от авиационных бомб. Когда горят снаряды или бомба замедленного действия может в любой момент взорваться, нельзя медлить, решения нужно принимать быстро, потому что счет идет порой на секунды. Иначе могут погибнуть люди. Бомбежка или артиллерийский обстрел не могли заставить пожарных спрятаться в укрытие, прекратить работу. Свой боевой пост они ни разу не покинули, хотя несли огромные потери. Десятки тысяч пожарных погибли при исполнении служебного долга за годы Великой Отечественной войны.

Однако сейчас речь пойдет только о людях, которые совершили подвиг именно на фронте в годы Великой Отечественной войны и которые являлись пожарными до начала войны или посвятили себя этому нелегкому делу после ее завершения. Кому-то из них не пришлось вернуться домой и заняться мирной деятельностью – они были удостоены высокого звания Героя Советского Союза посмертно.

Рамки статьи, к сожалению, не позволяют вспомнить обо всех героях, тем более подробно описать их подвиги. Поэтому расскажем только о некоторых из них, прежде всего о тех, судьбы которых самым тесным образом связаны с пожарной охраной (Алдуненков П.Е., Постевой С.И., Сабуров А.Н.).

Алдуненков Петр Ефимович (1921–1995). Герой Советского Союза (1945). Капитан внутренней службы. Ветеран Великой Отечественной войны. Кадровый пожарный (в пожарной охране – более 30 лет). В 1942 году ушел на фронт, где стал артиллеристом-наводчиком противотанкового орудия. 15 августа 1944 г. в бою у населенного пункта Метель (близ г. Стопница, Польша) уничтожил 7 вражеских танков, в том числе 5 танков «Тигр», самоходное орудие, 4 автомашины, 6 повозок с боеприпасами и более 200 гитлеровских солдат и офицеров. За этот подвиг П.Е. Алдуненков удостоен звания Героя Советского Союза. После демобилизации (1946) пришел служить в московскую пожарную охрану, окончил школу младшего начсостава, служил помощником начальника, начальником пожарной команды, заместителем командира роты. Награжден орденом Ленина, орденом Отечественной войны I степени, медалями «За отвагу» и «За отвагу на пожаре». Занесен в Книгу почета МВД СССР. Постановлением Правительства г. Москвы (2000) имя П.Е. Алдуненкова присвоено ВПЧ-17 Центрального округа г. Москвы.

Постевой Сергей Игнатьевич (1921–2000). Герой Советского Союза (1944). Полковник внутренней службы. Ветеран Великой Отечественной войны. Кадровый пожарный. Окончил Ленинградское пожарно-техническое училище НКВД СССР (1941), Рязанское пехотное училище (1943). Командовал пожарным караулом в ПЧ Москвы. «Каждый пожарный – герой, всю жизнь на войне, каждую минуту рискует головой», – любил повторять С.И. Постевой.

С.И. Постевой – командир минометного взвода 204-го гвардейского стрелкового полка 69-й гвардейской стрелковой дивизии 4-й гвардейской армии 2-го Украинского фронта, гвардии лейтенант. 25 января 1944 г. он участвовал в боях под Корсунь-Шевченковским. На пути минометчиков оказалось занятое гитлеровцами с. Оситняжка Златопольского района Кировоградской области. Минометная батарея на грузовиках застряла в глубоком снегу. Солдаты производили

расчистку пути, а командир батареи и командир взвода лейтенант С.И. Постевой отправились выбирать место для огневой позиции. Выбрав позицию, офицеры решили захватить «языка». Вскоре показался немецкий бронетранспортер. Брошенная граната не причинила ему вреда. На помощь бронетранспортеру из села появились три танка. Командир батареи приказал отходить, но был убит. С.И. Постевой вернулся к батарее, и, взяв противотанковые гранаты и автомат, отправился на место гибели командира. Он решил устроить засаду и отомстить за друга. Через некоторое время из села выехали два танка. От брошенной гранаты один танк был подбит, а десант, сидевший на броне, уничтожен. Второй танк удалось повредить, а экипаж уничтожить автоматным огнем. Напуганные фашисты начали покидать село. На дороге показалась колонна пехоты. Лейтенант Постевой бросил последнюю гранату и открыл огонь из автомата. Через 5 минут вражеской колонны не стало. Герой вернулся в батарею. Утром выяснилось, что лейтенант С.И. Постевой, действуя из засады, подбил 2 танка и уничтожил 42 гитлеровца. Войну закончил в Австрии. После демобилизации (1947) вернулся в московский ГПО, работал начальником караула, начальником ПЧ. С 1972 года – командир в/ч 5104, а затем по 1988 год возглавлял учебный полк УПО ГУВД Мосгорисполкома (сейчас носит его имя). На счету Постевого десятки умело потушенных сложных пожаров. Уйдя в отставку, возглавлял Совет ветеранов УПО столичного ГПО, работал в пожарно-техническом центре УПО. Награжден орденом Ленина, орденами Отечественной войны I и II степени, Трудового Красного Знамени, многими медалями. ФАУ ДПО «Московский учебный центр Федеральной противопожарной службы» ГУ МЧС России по г. Москве носит имя Героя Советского Союза С.И. Постевого.

Сабуров Александр Николаевич (1908–1974). Герой Советского Союза (1942). Генерал-майор. Ветеран Великой Отечественной войны. Начальник ГУПО МВД СССР (1954–1957). Образование неоконченное высшее – экстерном сдал экзамены за 3 курса юридического факультета Киевского государственного университета (1952). Трудовую деятельность начал рабочим в строительной организации «Технострой» в г. Ижевске. С 1931 по 1933 год проходил воинскую службу в Киевском военном округе. После демобилизации работал председателем сельского совета в Удмуртской АССР и в Житомирской области, был директором подсобного хозяйства в/ч 1452. С 1938 года – в органах НКВД. В 1941 году – комиссар отдельного батальона НКВД, принимал участие в обороне г. Киева. С октября 1941 г. руководил партизанским отрядом, с 1942 по 1944 год – соединением партизанских отрядов, действовавших в тылу немецких войск на территории Украины. С 1944 по 1953 год – начальник Управления НКВД Дрогобычской области, начальник Управления МВД Запорожской области. В 1953–1954 гг. – начальник Управления МПВО МВД Украинской ССР. С 1954 по 1957 год – начальник ГУПО МВД СССР. С 1957 года работал в Управлении кадров МВД СССР. Трижды избирался депутатом Верховного Совета СССР. Награжден орденом Ленина (дважды), орденами Красного Знамени, Суворова II степени, Богдана Хмельницкого I и II степени, Отечественной войны I степени (дважды), Красной Звезды; 6 медалями; знаком «Заслуженный работник НКВД».

Анищенко Павел Яковлевич (1919–1990). Герой Советского Союза (1943). С 1932 по 1939 год работал в колхозе «Добрый путь». В 1939 году переехал в Воронеж, где устроился бойцом в городскую пожарную охрану. В 1939 году призван на действительную военную службу. Служил в Пограничных войсках НКВД СССР на Дальнем Востоке. Участник Великой Отечественной войны с сентября 1942 г. Подносчик снарядов, заряжающий, наводчик, командир орудия, командир отделения разведки дивизиона 362-го Забайкальского артилле-

рийского полка (106-я стрелковая дивизия, 65-я армия, Центральный фронт). В мае 1943 г. был ранен. Около месяца находился в госпитале на излечении. После выздоровления – вновь на фронте. Отличился 15 октября 1943 г. в ходе разведки на правом берегу Днепра (пгт Лоев, Гомельская область, БССР). Солдаты под сильным минометным огнем переправились через реку. Двигаться вперед мешал вражеский дзот. Когда Анищенков бросил в него несколько гранат, – пулемет смолк. Дзот был использован как наблюдательный пункт. Разведка обнаружила минометную и артиллерийскую батареи противника, четыре станковых и три ручных пулемета. Переданные разведчиком координаты помогли накрыть вражескую точку огнем. В ходе операции старший сержант Павел Анищенков сумел также спасти пятерых раненых советских солдат, обнаружив на середине Днепра лодку с ними. Перегнав ее к левому берегу и оказав бойцам первую помощь, Анищенков продолжал выполнение задачи.

Участник Курской битвы, битвы за Днепр, Белорусской, Берлинской наступательных операций. После войны продолжал службу в Вооруженных Силах СССР, затем в КГБ при Совете Министров СССР. С 1954 по 1956 год – служба в Управлении КГБ при Совете Министров СССР по Липецкой области. В 1956 году в звании старшего лейтенанта уволился в запас. Работал в родном селе бухгалтером, затем переехал в Воронеж. Активно занимался военно-патриотической работой. Награжден орденом Ленина, орденом Отечественной войны I степени, двумя орденами Красной Звезды, двумя медалями «За боевые заслуги» и др. В с. Верхняя Маза Верхнехавского района именем Анищенкова названа улица. На здании пожарной части в Воронеже (ул. Ленина, 79) установлена мемориальная доска в честь Героя.

Ашик Михаил Владимирович (1925). Герой Советского Союза (1946). Командир стрелкового взвода 144-го батальона морской пехоты 83-й морской стрелковой бригады 46-й армии 2-го Украинского фронта, политрук военизированной пожарной части, заместитель начальника Ленинградского высшего политического училища МВД СССР, полковник. Последний ныне живущий Герой Советского Союза, участник Великой Отечественной войны из числа морских пехотинцев. В 1941 году по окончании 7 классов поступил в Ленинградский морской техникум (с 1944 года – мореходное училище). Но учиться не пришлось: началась война. Техникум выезжал на окопные работы в с. Рыбацкое, когда фронт уже стоял под г. Колпино. В первую блокадную зиму занятия прекратились. Семья Михаила Владимировича чудом пережила эту страшную зиму. В марте 1942 г. с родителями эвакуировался из блокированного города по льду Ладожского озера. 2 февраля 1943 г., когда находился в эвакуации, был призван в Красную Армию и направлен на фронт. Сначала запасной полк, потом М.В. Ашик был направлен в 387-ю стрелковую дивизию 5-й ударной армии Южного фронта, где воевал вторым номером станкового пулемета, а потом первым. Получил звание младшего сержанта. Был ранен. Осенью 1943 г. направлен на курсы младших лейтенантов. В 1944 году по окончании курсов младших лейтенантов 4-го Украинского фронта в апреле 1944 г. был направлен в Крым, в Отдельную Приморскую армию. Служил командиром взвода в первой роте 144-го отдельного батальона морской пехоты 83-й отдельной стрелковой дважды Краснознаменной ордена Суворова II степени Новороссийско-Дунайской бригады морской пехоты. Освобождал Одессу, Бессарабию, Румынию, Болгарию, Югославию. В составе Дунайской военной флотилии прошел Венгрию, Австрию, Чехословакию. За годы войны был трижды ранен. Отличился в боях за освобождение Венгрии во время Эстергомского десанта. В ночь на 20 марта 1945 г. взвод под его командованием на ка-

терах Дунайской флотилии прошел по Дунаю 45 км, высадился в районе д. Тад, оседлал шоссейную и железную дороги Эстергом – Комарно. В течение 4 суток отразили 18 атак пехоты и танков противника, уничтожили три танка, две пушки и большое число гитлеровцев. Звание Героя Советского Союза присвоено за героизм во время Эстергомского десанта. М.В. Ашик награжден орденом Ленина, орденами Богдана Хмельницкого III степени, Отечественной войны I степени, «За службу Родине в Вооруженных Силах СССР» III степени, двумя орденами Красной Звезды, медалями. После войны Михаил Владимирович работал политруком в 22-й части ВПО УПО ГУВД Леноблгорисполкомов. Окончил Ленинградское политическое училище МВД СССР (1949); Военный институт КГБ при Совете Министров СССР (1958). С 1958 по 1978 год – командир части, заместитель начальника Ленинградского высшего политического училища МВД ССР. С 1978 года – в отставке. 1978–2002 гг. – ведущий инженер в отделе научно-технической информации на Кировском заводе в Ленинграде. Около 40 лет (с 1968 года) занимался литературным трудом. Книги, очерки, статьи, в основном о пройденном пути в морской пехоте, печатались в Военном издательстве. Автор книг: «Эстергомский десант», «Слово о 305-м батальоне» (история батальона морской пехоты), «144-й отдельный батальон морской пехоты в Великой Отечественной войне» и др. Имя М.В. Ашика высечено в Москве на Поклонной горе, на обелисках в гг. Киеве и Краснодаре. Близ населенного пункта Тат заложена Аллея Героев Эстергомского десанта. У каждого дерева в этой аллее – дощечка, и на одной из них надпись: «Герой Советского Союза – лейтенант Михаил Ашик».

В Магадане готовятся открыть памятную доску ветерану МВД СССР Михаилу Ашику. Эскиз доски, надпись и портрет с ним и его родственниками уже согласованы. Михаил Владимирович в настоящее время проживает в Санкт-Петербурге, в июне текущего года собирается отметить свой 95-летний юбилей.

Разин Виктор Ефимович (1925–1997). Ушел на фронт в семнадцать лет, а в девятнадцать стал Героем Советского Союза (1945). Этого высокого звания он был удостоен за форсирование реки Одер. Гвардии старший сержант В. Разин и еще семь смельчаков первыми переправились через Одер. Оставшиеся в живых командир отделения Разин и пулеметчик Волошин приняли огонь на себя, обеспечив переправу батальону. Золотую Звезду Героя и орден Ленина Разину вручил в 1945 году М.И. Калинин. В 1949 году Виктор Ефимович поступил в Ленинградское пожарно-техническое училище МВД СССР. С 1951 года и на протяжении многих лет работал в пожарной охране. Был отличным командиром. Его части были признаны лучшими в гг. Севастополе и Киеве. Долгие годы возглавлял отдел службы и подготовки Управления пожарной охраны г. Киева.

Романов Иван Петрович (1923–1995). Герой Советского Союза (1945). По окончании семи классов в 1939 году поступил в Ленинградскую техническую школу № 1 ВПО НКВД СССР им. Куйбышева. В 1941 году направлен для прохождения службы в пожарную охрану г. Москвы. Романов рвался на фронт с самого начала войны, но пожарным отказывали в таких просьбах, так как они очень нужны были в тылу. И все же он добился своего. В сентябре 1942 г. попал на Калининский фронт. Воевал в Белоруссии, Польше, Восточной Пруссии. В одном из боев 27 июня 1944 г. командир отделения разведки 830-го стрелкового полка сержант И.П. Романов, переправившись с бойцами через Днепр в районе населенного пункта Нижний Половинный Лог (Могилевский район, Могилевская область), проник в расположение противника. В бою разведчикам удалось взять в плен 27 фашистов. Перекрыв шоссе, ведущее из Могилева на северо-запад, из засады уничтожили вражеских солдат. Разведчики во главе с Романовым первы-

ми ворвались на железнодорожную станцию и удерживали ее до прихода подкрепления. Однажды летом 1944 года подразделение И.П. Романова получило задание провести разведку боем. Под артиллерийским обстрелом гвардейцы двинулись вперед и, пройдя через минное поле, проволочные заграждения, ворвались в окопы противника. В рукопашном бою Иван взял в плен трех немецких офицеров, сообщивших ценные сведения. Награжден орденом Ленина, орденами Красной Звезды, Отечественной войны I и II степени и орденами Славы II и III степени, а также медалями. После войны И.П. Романов долгие годы работал в г. Муроме, окончил радиотехникум. Уйдя на заслуженный отдых, устроился на работу пожарным в профессиональную пожарную охрану завода.

Харитонов Федор Алексеевич (1903–1973). Герой Советского Союза (1940). Работал кузнецом в своем селе до ноября 1939 г. Но началась война. Часть, в которой служил Ф.А. Харитонов, штурмовала линию Маннергейма в районе реки Тайполен-Йоки на Карельском перешейке. 11 января 1940 г. наши войска сбили белофиннов с передовых позиций и оттеснили их в глубь обороны. Однако противник перешел в контратаку, не желая терять важные позиции. Харитонов находился в это время в штурмовой группе. Командуя расчетом противотанковой пушки, он прямой наводкой стрелял по врагу. От разрыва вражеского снаряда вышел из строя весь расчет. У пушки остался один Харитонов. Наводчик, подающий, заряжающий одновременно – он продолжал вести стрельбу, пока не кончились боеприпасы. Враги приближались. Он заметил лежавший невдалеке станковый пулемет, и, стреляя из него, заставил врагов залечь. Когда до наступающих белофиннов оставалась всего сотня шагов, внезапно заело ленту. Артиллерист расстрелял по врагу всю обойму пистолета. В это время на него напали пятеро белофиннов. Тогда он зарубил трех солдат лежавшим поблизости топором, а потом еще двоих. Когда Харитонов вскочил на ноги, то увидел, что навстречу ему бежали красноармейцы. Контратака была отбита. Отважному воину Ф.А. Харитонову за этот бой было присвоено звание Героя Советского Союза. С тех пор однополчане звали Федора советским Буслаем. Как известно, былинный новгородский богатырь Василий Буслаев крушил врагов топором и оглоблей. Когда началась Великая Отечественная война, Харитонов снова был в действующей армии. Командовал взводом, батареей, а затем дивизионом противотанковых орудий. Сражался под Новгородом и Ленинградом. Его именем названы улицы в гг. Выборге и Сольцы Новгородской области. После войны Харитонов работал начальником склада арттехвооружения в Ленинградском пожарно-техническом училище МВД СССР. В звании майора вышел на пенсию. Награжден орденом Ленина, орденами Красного Знамени, Красной Звезды, медалями.

Дуб Григорий Моисеевич (1919–1994). Герой Советского Союза (1945). По окончании семилетней школы работал начальником пожарной команды. В армии с 1940 года. На фронтах Великой Отечественной войны с июня 1942 г. Помощник командира взвода 1001-го стрелкового полка (279-я стрелковая дивизия, 51-я армия, 4-й Украинский фронт) старший сержант Дуб в боях в мае 1944 г. на подступах к Севастополю в районе высоты с отметкой 144,4 м проник к доту гитлеровцев и забросал амбразуру гранатами. Вступив в рукопашную схватку с группой противника, охранявшей дот, захватил крупнокалиберный пулемет и отразил вражескую контратаку. С 1945 года младший лейтенант Дуб – в запасе. Окончил краевую партшколу в Краснодаре. Работал председателем сельсовета, техником в Гражданском воздушном флоте. Награжден орденом Ленина, двумя орденами Отечественной войны I степени, орденом Красной Звезды, медалями.

После окончания Великой Отечественной войны жил и работал в станице Крыловской Ленинградского района. Мемориальные доски установлены в здании средней общеобразовательной школы № 11 в станице Новоплатнировской и на здании средней общеобразовательной школы № 4 в станице Крыловской.

Сапожников Алексей Павлович (1915–1969). Герой Советского Союза (1945). До Великой Отечественной войны А.П. Сапожников работал начальником Терской районной пожарной команды. С июля 1941 г. – на фронтах Великой Отечественной войны. К июлю 1944 г. гвардии старший лейтенант Алексей Сапожников командовал ротой 95-го гвардейского стрелкового полка 31-й гвардейской стрелковой дивизии 11-й гвардейской армии 3-го Белорусского фронта. Участвовал в сражениях на территории Литовской ССР. 13 июля 1944 г. рота Сапожникова в числе первых переправилась через Неман в районе Алитуса и захватила плацдарм на его западном берегу, после чего удерживала его до переправы основных сил. Шесть раз шли немцы в атаку, и шесть раз эти атаки были отбиты. Награжден орденом Ленина, орденом Красной Звезды и рядом медалей. После окончания войны в звании гвардии капитана Сапожников был уволен в запас. Проживал и работал в г. Пикалево. На доме № 15 по ул. Строительной, где жил Герой, установлена мемориальная доска.

Полин Александр Семенович (1917–1974). Герой Советского Союза (1943). Получил неполное среднее образование. Был призван в ряды Красной Армии в 1938 году. С 1942 года в составе 130-го артиллерийского полка (58-я гвардейская строевая дивизия, 57-я армия, Степной фронт) участвовал в Великой Отечественной войне. Гвардии сержант Полин в конце сентября 1943 г. одним из первых в полку со своим орудием переправился на правый берег Днепра в районе г. Верхнеднепровска Днепропетровской области. В боях за плацдарм подбил 2 танка противника и истребил до 100 гитлеровцев. Был ранен и отправлен в госпиталь. После излечения Полин вернулся на фронт в зенитный дивизион под Великие Луки. Воевал в Эстонии, Латвии, Литве. Войну закончил на польской земле. За героизм и отвагу в годы Великой Отечественной войны награжден орденом Ленина, орденами Красного Знамени, Отечественной войны II степени; медалями «За отвагу», «За боевые заслуги» и др. После войны демобилизовался, жил в г. Рязани. Работал пожарным на заводе «Красное знамя», командиром отделения в пожарной части завода «Центролит».

Зайцев Иван Федорович (1913–1981). Герой Советского Союза (1943). В 1938 году поступил на службу в Михайловскую пожарную часть (Рязанская область). В начале Великой Отечественной войны был призван в ряды Красной Армии. Боевое крещение Зайцев принял осенью 1941 года под Москвой в качестве зенитчика. В ноябре 1941 г. Зайцев был отозван и направлен в артиллерийскую школу. Там он приобрел новую боевую специальность – наводчик противотанкового орудия. 12 июля 1943 г. под Прохоровкой произошло грандиозное танковое сражение, которое завершило оборонительный этап Курской битвы. 18 июля 1943 г. у с. Верховпенье Ивнянского района Белгородской области Иван Федорович остался один на батарее истребительного противотанкового полка. Однако он не растерялся в сложной ситуации: сам подносил снаряды, наводил орудие, делал выстрелы, уничтожил 6 фашистских танков из неисправной пушки. В последующих боях на Курской дуге сержант Зайцев подбил еще 2 танка противника. В боях Иван Федорович был ранен, после выписки из госпиталя демобилизовался и вернулся в родной город Михайлов, продолжил работу в должности начальника Михайловской пожарно-территориальной части пожарной охраны. Вместе с ним в пожарной охране служил его сын. Оба отличились на малых и

крупных пожарах. Указом Президиума Верховного Совета РСФСР в 1961 году он награжден медалью «За отвагу на пожаре» за героизм, проявленный при ликвидации пожара на Михайловской электростанции. Иван Федорович до последнего трудился в пожарной части, много времени посвящал патриотической работе с детьми. Ежегодно в Рязанской области проводятся соревнования по пожарно-прикладному спорту памяти И.Ф. Зайцева.

Чиркин Павел Иванович (1914–1943). Герой Советского Союза (1943) (посмертно). Лейтенант, командир танка Т-34 243-го отдельного танкового полка. Окончил семилетнюю школу и Саратовскую пожарно-техническую школу МВД. В Красной Армии служил с 1935 по 1937 год. Накануне Великой Отечественной войны работал помощником начальника пожарной команды в рабочем поселке Баланда (ныне г. Калининск) Саратовской области. В июне 1941 г. был мобилизован в армию. После учебы в танковом училище получил звание лейтенанта и с 16 декабря 1942 г. по день гибели – 2 февраля 1943 г. – сражался на Юго-Западном фронте. Принимал участие в контрнаступлении советских войск под Сталинградом. За этот короткий срок на своей «тридцатьчетверке» прошел с боями более 200 км, участвовал в освобождении десятков населенных пунктов Сталинградской и Ростовской областей.

2 февраля 1943 г. в районе с. Митяхина Верхне-Тарасовского района Ростовской области лейтенант Чиркин со своим экипажем совершил дерзкий налет на колонну противника. Огнем и гусеницами он уничтожил автомашину с боеприпасами и около сотни вражеских солдат и офицеров. Когда кончились снаряды и пулеметные диски, Чиркин открыл люк танка и из пистолета расстреливал гитлеровцев. В этот момент офицер был ранен в голову. Танк вышел из боя. Перевязав рану и пополнив боеприпасы, герой-танкист снова повел свою машину в бой. На высоте 163,3 м он развернул танк вдоль фронта и стал «утюжить» вражеские окопы и расстреливать противников огнем из пушки и пулемета. Неожиданно открыла огонь вражеская 75-миллиметровая пушка. Два снаряда один за другим ударили в танк. Лейтенант Чиркин был убит, остальные члены экипажа получили тяжелые ранения. Похоронен на месте боя.

Звание Героя Советского Союза Павлу Ивановичу Чиркину присвоено посмертно 17 апреля 1943 г. за нанесение большого урона противнику и проявленные при этом доблесть и мужество. Награжден орденом Ленина. Именем Героя названа улица в г. Калининске.

Фомин Михаил Сергеевич (1923–1943). Герой Советского Союза (1943) (посмертно). В 1941 году окончил 10 классов, работал на заводе в пожарной охране. В Красной Армии с 1942 года, с этого же года на фронтах Великой Отечественной войны. Окончил артиллерийское военно-учебное подразделение. Был тяжело ранен в бою 7 июля 1943 г. и умер в госпитале. Наводчику орудия 159-го гвардейского артиллерийского полка (75-я гвардейская стрелковая дивизия, 13-я армия, Центральный фронт) гвардии сержанту М.С. Фомину Указом Президиума Верховного Совета СССР от 7 августа 1943 г. присвоено звание Героя Советского Союза посмертно. Участник обороны Сталинграда (медаль «За оборону Сталинграда»), награжден орденом Ленина, орденом Отечественной войны I степени. В наградном листе, подписанном командиром 159-го артполка майором Н.А. Лёвкиным, отмечается: «За период боев за Сталинград тов. Фомин показал себя смелым, хорошо знающим свое дело наводчиком орудия. 19.10.42 года в районе завода «Баррикады» из своего орудия он уничтожил пять танков и три наблюдательных пункта противника. 22.10.42 года в том же районе

уничтожил две минометных батареи, четыре автомашины с пехотой и четыре ДЗОТа противника. На каждую цель расходует не более 10–12 снарядов».

В июне 1943 г. сержант М.С. Фомин оказался под Курском. Вместе со своими товарищами-артиллеристами рыл окопы и траншеи, совершенствовал укрепления. Все ожидали появления новых немецких танков – «тигров», и поэтому особое внимание было обращено на противотанковую оборону, 2-я батарея была поставлена на прямую наводку против танков в 1 км южнее ст. Поныри. 5 июля на рассвете фашисты пошли в наступление на Курской дуге, которым и началось грандиознейшее в истории войны наземное и воздушное сражение. Танковым колоннам врага севернее Курска в районе ст. Поныри преградили путь гвардейцы-артиллеристы. Командир орудия Малафеев, наводчик Фомин открывают огонь и каждым выстрелом подбивают подряд 5 танков. На западной окраине ст. Поныри появляются «тигры». Переносным огнем подбиты еще 2 танка. Немцы открывают огонь из орудия. Малафеев одним выстрелом уничтожает его. Это была отменная работа всего двух человек под огнем противника. Немецкие танки не прошли. На следующий день батарея была поставлена на безопасную позицию. Шальной немецкий снаряд разорвался у орудия, и командир Малафеев был тяжело ранен, наводчик Фомин убит.

На родине в музее средней школы № 1 г. Менделеевска собран большой материал о Герое, на фасаде здания школы укреплен мемориальная доска. Улица в г. Менделеевске (Татарстан) и пионерская дружина школы носят его имя.

Ляхов Георгий Васильевич (1923–1983). Герой Советского Союза (1943). Подполковник Советской Армии, начальник пожарной охраны. В 1941 году окончил среднюю школу. Работал токарем на заводе в г. Нижний Ломов Пензенской области. В Красной Армии с 1941 года. В 1942 году окончил Пензенское минометное училище, с апреля того же года – на войне. Сражался на Западном и Центральном фронтах. Временно исполняя обязанности заместителя командира стрелкового батальона 120-го стрелкового полка (69-я стрелковая дивизия, 65-я армия, Центральный фронт), капитан Георгий Ляхов 15 октября 1943 г. в составе десантной группы в числе первых переправился на правый берег Днепра у поселка Радуль Репкинского района Черниговской области. В рукопашном бою уничтожил несколько гитлеровцев. Батальон отразил все контратаки врага, обеспечив переправу остальных подразделений 120-го стрелкового полка. Был награжден орденом Ленина, орденами Отечественной войны II степени, Красной Звезды, медалями. В 1945 году окончил курсы «Выстрел», а в 1949 году – Военную академию им. М.В. Фрунзе. Был преподавателем в пехотном училище. В 1962 году уволен в запас в звании подполковника. Проживал в г. Чите и работал начальником пожарной охраны аэропорта.

Новосельцев Михаил Иванович (1900–1967). Герой Советского Союза (1944). Участник Гражданской и Великой Отечественной войн, ефрейтор Красной Армии, командир отделения пожарной охраны. Окончил начальную школу. В 1919 году был призван на службу в Красную Армию. Участвовал в боях Гражданской войны, после ее окончания в 1922 году был демобилизован. В 1929 году уехал в Таджикскую ССР, работал в Сталинабадском горторге. В 1941 году повторно был призван в армию. С сентября 1943 г. – на фронтах Великой Отечественной войны, командовал пулеметным расчетом 3-го эскадрона 62-го гвардейского кавалерийского полка 16-й гвардейской кавалерийской дивизии 7-го гвардейского кавалерийского корпуса Центрального фронта. Отличился во время битвы за Днепр. 21 сентября 1943 г. в боях у населенного пункта Ивашковка

Черниговской области Украинской ССР уничтожил вражеский пулеметный расчет. В ночь с 27 на 28 сентября 1943 г. его расчет переправился через Днепр в районе д. Нивки Брагинского района Гомельской области Белорусской ССР и принял активное участие в боях за захват и удержание плацдарма на его западном берегу, продержавшись до переправы основных сил. Награжден орденом Ленина, рядом медалей. После окончания войны Новосельцев проживал в г. Душанбе, работал в пожарной охране в должности командира отделения. Имя М.И. Новосельцева высечено золотыми буквами на мемориальных досках вместе с именами всех 78 героев Советского Союза 112-й Башкирской (16-й гвардейской Черниговской) кавалерийской дивизии, установленных в Национальном музее Республики Башкортостан и в Музее 112-й (16-й гвардейской) Башкирской кавалерийской дивизии.

Савицкий Евгений Яковлевич (1910–1990). Советский военный летчик и военачальник. Ас-истребитель Великой Отечественной войны. Дважды Герой Советского Союза (1944, 1945). Маршал авиации (1961). По окончании школы ФЗУ работал в г. Новороссийске водителем пожарной машины пожарной части в 1930–1931 гг. Окончил военную школу летчиков в 1932 году. На фронтах Великой Отечественной войны с мая 1942 г. Командиру 3-го истребительного авиационного корпуса (8-я воздушная армия, 4-й Украинский фронт) генерал-майору Савицкому за умелое командование корпусом, 107 боевых вылетов, в которых к марту 1944 г. сбил 15 самолетов противника, 11.05.1944 г. присвоено звание Героя Советского Союза. К концу войны командир того же корпуса (16-я воздушная армия, 1-й Белорусский фронт) генерал-лейтенант Савицкий совершил 216 боевых вылетов, сбил лично 22 и в группе 2 самолета противника. 02.06.1945 г. награжден второй медалью «Золотая Звезда». За годы войны участвовал в Воронежско-Ворошиловградской оборонительной операции, Сталинградской битве, битве за Кавказ, Воздушном сражении на Кубани, Белгородско-Харьковской, Донбасской, Мелитопольской, Никопольско-Криворожской, Крымской, Белорусской, Висло-Одерской, Восточно-Померанской, Берлинской наступательных операциях. Воевал на истребителях ЛаГГ-3, Ла-5, Як-1, Як-9, Як-3. После войны: до октября 1947 г. продолжал командовать 3-м истребительным авиационным корпусом, с октября 1947 по август 1948 г. – начальник Управления боевой подготовки истребительной авиации Главного управления ВВС СССР. С августа 1948 по февраль 1952 г. – командующий истребительной авиацией Войск ПВО, одновременно исполняющий обязанности командующего 19-й воздушной истребительной армией ПВО (в феврале 1949 г. армия переименована в 78-ю воздушную истребительную), затем командующий 64-й воздушной истребительной армией ПВО. С мая 1953 по январь 1954 г. и с ноября 1955 по июль 1960 г. – вновь командующий истребительной авиацией Войск ПВО страны. С января 1954 по ноябрь 1955 г. – слушатель авиационного факультета Военной академии Генерального штаба. С июля 1960 по июль 1966 г. – командующий авиацией Войск ПВО страны. Внес значительный вклад в перевооружение этого рода авиации, освоение новой техники, организацию переподготовки личного состава авиационных истребительных соединений и частей. С июля 1966 по апрель 1980 г. – заместитель главнокомандующего Войсками ПВО страны. Под его руководством был осуществлен комплекс мероприятий по повышению боеспособности и боеготовности этого вида Вооруженных Сил СССР. С апреля 1980 г. – военный инспектор – советник Группы генеральных инспекторов Министерства обороны СССР. Автор статей по вопросам военной науки («Командир и воздушный бой», «Истребительная авиация ПВО», «За новые успехи в боевой

учебе. О задачах боевой подготовки летчиков истребительной авиации» и др.). Награжден 3 орденами Ленина, орденом Октябрьской Революции, 5 орденами Красного Знамени, орденами Суворова II степени, Кутузова II степени, Отечественной войны I степени, 2 орденами Красной Звезды, орденами «За службу Родине в Вооруженных Силах СССР» II и III степени, медалями, иностранными орденами, в том числе орденами Клемента Готвальда (Чехословакия, 1975), «Крест Грюнвальда» (Польша), «Возрождение Польши» (Польша). Лауреат Ленинской премии (1978). Заслуженный военный летчик СССР (1965). Кандидат в члены ЦК КПСС (1961–1966). Депутат Верховного Совета СССР 6-го созыва. Почетный гражданин г. Новороссийска. Бронзовый бюст Героя установлен в г. Новороссийске. Его именем названы Пушкинский военный институт радиоэлектроники Космических войск, улица в Москве. В Москве на доме, в котором он жил, установлена мемориальная доска. Жена – Лидия Павловна Савицкая, в годы войны тоже была летчицей. Дочь Е.Я. Савицкого – Савицкая Светлана Евгеньевна, летчик-космонавт СССР. Как и отец, дважды удостоена звания Героя Советского Союза.

Зимин Яков Степанович (1908–1974). Герой Советского Союза (1945). Участник Советско-финской и Великой Отечественной войн, командир орудия 232-го истребительно-противотанкового артиллерийского полка 36-й истребительно-противотанковой артиллерийской бригады 6-й гвардейской армии 1-го Прибалтийского фронта, старшина, начальник пожарной части. На фронте с августа 1941 г. Дважды ранен и трижды контужен, прошел по многим дорогам войны, награжден медалью «За боевые заслуги» и орденом Красного Знамени. 9 октября 1944 г. в Прибалтике противник контратаковал части 6-й гвардейской армии 1-го Прибалтийского фронта. На позицию орудийного расчета командира орудия старшины Зимина Я.С., расположенную восточнее местечка Пикляляп Мажейкского р-на Литвы, двинулись 14 немецких танков при поддержке бронемашин и автоматчиков. Осколками от первых же вражеских снарядов ранило наводчика. Яков Степанович занял его место, подбил головной танк противника, затем второй и третий. Еще два члена расчета вышли из строя. Остался один помощник. Яков Степанович вместе с ним уничтожил еще два танка. Немецкая колонна, потеряв пять машин, отошла. Врага обратил в бегство один советский артиллерист. После окончания Великой Отечественной войны демобилизовался и устроился работать в пожарную охрану д. Лычково Бологовского района Тверской области. В 1945 году был направлен в г. Валдай Новгородской области возглавить пожарную охрану, где проработал начальником до 1956 года. Улица и переулок этого города названы именем Я.С. Зимина.

Главацкий Георгий Константинович (1907–1990). Герой Советского Союза (1942). Полковник Советской Армии, участник Великой Отечественной войны. Окончил пять классов школы, затем областные курсы пропагандистов, после чего работал начальником пожарной охраны Одесского маслозавода. В июле 1941 г. Главацкий призван на службу в Красную Армию. Был военным комиссаром батальона 381-го стрелкового полка 109-й стрелковой дивизии Отдельной Приморской армии. Участвовал в обороне Одессы, был эвакуирован в Севастополь. Особо отличился при обороне Севастополя. Главацкий неоднократно поднимал бойцов в контратаки. В одном из боев получил контузию, но поле боя не покинул. Батальон успешно держал оборону и во время двух последующих штурмов. Когда погиб командир батальона, Георгий Константинович заменил его. В конце июня 1942 г. получил тяжелое ранение и был эвакуирован из Севастополя в госпиталь на Северный Кавказ. После излечения окончил курсы

«Выстрел». Во время лечения и учебы написал книгу «В боях за Севастополь», которая была издана в том же году. С осени 1943 г. Главацкий командовал стрелковым полком, с которым дошел до Берлина. В 1946 году в звании полковника был уволен в запас. В 1955 году окончил Одесский пищевой техникум. Работал директором Одесского комбината по производству жировой продукции. Проживал в Одессе. Награжден орденом Ленина, тремя орденами Красного Знамени, орденом Суворова III степени, двумя орденами Отечественной войны I степени, а также рядом медалей.

Бурмистров Вилен Иванович (1925–1943). Герой Советского Союза (1944) (посмертно). Окончил семь классов, работал в пожарной охране химзавода в поселке Бондюжский Завод (ныне – г. Менделеевск в Татарстане). В армии с января 1943 г. С сентября того же года – на фронтах Великой Отечественной войны, командовал отделением 3-го батальона 22-й гвардейской мотострелковой бригады 6-го гвардейского танкового корпуса 3-й гвардейской танковой армии Воронежского фронта. Отличился во время битвы за Днепр. 23 сентября 1943 г. Бурмистров одним из первых в своем подразделении переправился через Днепр. Его отделение захватило опорный пункт немецкой обороны в районе с. Григоровка Каневского района Украинской ССР и удерживало его до подхода остальных подразделений батальона, отражая вражеские контратаки, нанеся противнику большой урон. 24 сентября гвардии старшина Бурмистров погиб в бою. Похоронен на окраине с. Григоровка. Награжден орденом Ленина и орденом Красной Звезды, а также рядом медалей. Бюст Бурмистрова установлен в Менделеевске на Аллее Героев, в его честь названы улицы в Менделеевске и Елабуге. На здании школы, где учился Вилен Иванович, открыта мемориальная доска.

Блинов Павел Федорович (1920–1998). Герой Советского Союза (1944). Участник Великой Отечественной войны с марта 1943 г., военный летчик, командир штурмового авиационного полка, подполковник, начальник Алма-Атинского пожарно-технического училища МВД СССР (1957–1960). В 1928 году поступил учиться в Вязовскую школу, а десятилетку окончил в г. Вольске, куда переехали его родители. Учась в школе, одновременно занимался в Вольском аэроклубе. После окончания школы 22 мая 1940 г. поступил в Энгельскую военную авиационную школу пилотов, которую окончил в 1941 г. С 1941 по 1942 год служил летчиком-инструктором в военной авиационной школе г. Ижевска. С марта 1943 г. и до Победы над Германией в Великой Отечественной войне сражался с немецко-фашистскими захватчиками в составе 5-й и 2-й воздушных армий на Украинском фронте. За отличное выполнение боевых заданий на Сандомирском плацдарме и проявленное при этом мужество и героизм П.Ф. Блинову в августе 1944 г. было присвоено звание Героя Советского Союза. За годы Великой Отечественной войны им совершено большое количество боевых вылетов. В групповых и одиночных боях сбил пять фашистских самолетов, сжег на земле десятки вражеских самолетов, четыре склада с боеприпасами, три склада и девять цистерн с горючим, уничтожил 24 танка, 198 автомашин с пехотой и грузами, 30 повозок, 350 фашистских солдат и офицеров, разбомбил переправу через реку и пять дзотов. После окончания войны подполковник продолжал службу в рядах Советской Армии, а затем перешел на службу в органы Министерства внутренних дел. Его служба началась в ВПО МВД Удмуртской АССР. В 1953 году его, как перспективного специалиста, откомандировали в Москву на Высшие пожарно-технические курсы МВД СССР, которые он успешно окончил. По-

сле окончания ВПТК МВД СССР переехал в Казахстан, где с 1957 по 1960 год работал начальником пожарно-технического училища в г. Алма-Ате. Награды: орден Ленина, два ордена Красного Знамени, орден Отечественной войны I степени, орден Александра Невского, медали, среди которых «За взятие Берлина» и «За освобождение Праги». Именем Блинова названа улица в г. Вольске, где также ему на памятнике у здания «школы героев» (гимназия № 1) установлена мемориальная доска. Еще одна мемориальная доска была установлена в апреле 2005 г. на ул. Наурызбай-батыра г. Алма-Аты. В мае 2005 г. в Базарном Карабулаке на Аллее Героев был установлен бюст П.Ф. Блинова. В 2018 году в честь П.Ф. Блинова была переименована большая часть Моторной улицы г. Ижевска, также имя Героя было присвоено ижевской школе № 76.

Иванов Николай Дмитриевич (1920–1995). Герой Советского Союза (1944). Участник Великой Отечественной войны, майор Советской Армии, работник пожарной охраны. С 1936 года жил в Москве, работал на заводе. В 1939 году был призван на службу в Военно-Морской Флот СССР. В 1941 году окончил Ейское военно-морское авиационное училище. С того же года – на фронтах Великой Отечественной войны. Участвовал в боях под Ленинградом, в том числе в прорыве блокады Ленинграда, сбрасывал мины на немецкие фарватеры воинских перевозок, бомбил вражеские порты. К июню 1944 г. гвардии лейтенант Николай Иванов был штурманом звена 1-го гвардейского минно-торпедного авиаполка 8-й минно-торпедной авиадивизии ВВС Балтийского флота. К тому времени он совершил 98 боевых вылетов на бомбардировку вражеских судов, железнодорожных узлов, аэродромов, портов и других объектов противника, уничтожил 4 транспорта и 2 тральщика. Всего за годы войны совершил более 220 боевых вылетов на бомбардировщиках Ил-4, нанес большой ущерб военным объектам, войскам и технике противника. Потопил 7 транспортов общим водоизмещением 38 тыс. т. Два тральщика и подводную лодку, а также транспорт водоизмещением 12 тыс. т он потопил в паре. Награжден орденом Ленина, четырьмя орденами Красного Знамени, двумя орденами Отечественной войны I степени, рядом медалей. К концу войны Н.Д. Иванов совершил более 220 боевых вылетов. После ее окончания продолжил службу в военно-морской авиации. В 1949 году окончил Высшую офицерскую авиационную школу штурманов, в 1955 году – Военно-морскую академию. В 1956 году в звании майора уволен в запас. Проживал в Ленинграде, работал в профессиональной пожарной охране, затем переехал в г. Зеленоград (город-спутник Москвы).

Красильников Алексей Иванович (1903–1943). Герой Советского Союза (1944) (посмертно). В 1920-х гг. проходил срочную службу пулеметчиком в рядах Красной Армии. Работал в пожарной охране на заводе им. Масленникова (г. Самара). В армии с 1941 года. В боях Великой Отечественной войны с ноября 1941 г. Пулеметчик 156-го гвардейского стрелкового полка (51-я гвардейская стрелковая дивизия, 6-я гвардейская армия, 2-й Прибалтийский фронт) гвардии старший сержант Красильников в ноябре-декабре 1943 г. отличился в боях при освобождении Невельского района Псковской области: у д. Чертово подавил огонь вражеского пулемета, уничтожил десятки гитлеровцев, способствуя прорыву вражеской обороны. За этой операцией наблюдал сам командующий армией генерал-лейтенант И.М. Чистяков, который начинал свою военную службу в 20-х гг. тоже пулеметчиком. «Вот это герой, – сказал он. – Расскажите всем бойцам, как надо воевать и выполнять боевую задачу». В одном из последую-

щих боев Красильников уничтожил более сотни фашистов, но вражеская пуля настигла и его. Он был смертельно ранен 21 декабря 1943 г. О его подвигах и смерти рассказывала армейская газета «Боевой натиск», а музыкальный армейский ансамбль с участием Анатолия Буравлева, который после войны работал в филармонии, написал песню и часто выступал с ней перед бойцами. Награжден орденом Ленина. Приказом Министра обороны СССР от 27 сентября 1969 г. Герой был навечно зачислен в списки личного состава 867-го гвардейского ракетного полка Ракетных войск стратегического назначения СССР. 10 марта 1966 г. в г. Куйбышеве (ныне Самара) бывшая улица Центральная названа именем Героя Советского Союза А.И. Красильникова.

Сурнин Георгий Иванович (1918–1991). Герой Советского Союза (1943). Участник Великой Отечественной войны, лейтенант, начальник пожарной команды отряда военизированной охраны Забайкальской железной дороги. Окончил 4 класса. Работал трактористом в колхозе. В 1938 году призван в Красную Армию. Весной 1941 года был демобилизован, вернулся домой. С началом войны был снова призван в армию. Уже в 1941 году семья получила первую похоронку, но солдат продолжал воевать. К лету 1943 года Сурнин был командиром расчета пулемета ДШК 188-го Аргунского стрелкового полка 106-й Забайкальской стрелковой дивизии. В боях на Курской дуге расчет старшего сержанта Сурнина сбил 2 истребителя и бомбардировщик, за что командир расчета был награжден орденом Отечественной войны II степени. В дальнейшем в составе полка участвовал в боях за освобождение левобережной Украины. При форсировании Днепра командовал отделением. 15 октября 1943 г. старшина Сурнин первым со своим отделением форсировал реку Днепр в районе поселка Лоева и выбил фашистов из траншеи. 16 октября в бою за поселок Лоев Сурнин заменил командира роты. Умелыми действиями вместе с другими подразделениями выбил врага с занимаемого рубежа и занял Лоев, было уничтожено более 60 немецких солдат и офицеров. 17 октября группа бойцов под его командованием отбила контратаку противника и продвинулась вперед. В этом бою Георгий Иванович был тяжело ранен, а домой ушла очередная похоронка. Указом Президиума Верховного Совета СССР от 30 октября 1943 г. за успешное форсирование реки Днепр, прочное закрепление плацдарма на западном берегу реки Днепр и проявленные при этом отвагу и героизм старшине Г.И. Сурнину присвоено звание Героя Советского Союза. (Но только в 1947 году фронтовику были вручены высокие награды Родины – орден Ленина и медаль «Золотая Звезда»). После госпиталя был направлен в другую часть. В начале 1944 года служил старшиной стрелковой роты в 963-м стрелковом полку 274-й стрелковой дивизии. Участвовал в боях за освобождение Белоруссии, награжден медалью «За отвагу». Войну закончил в Венгрии. В 1945 году окончил курсы при Горьковском танковом училище. С 1946 года в звании младшего лейтенанта Сурнин – в запасе. Вернулся на родину. Работал начальником пожарной команды отряда военизированной охраны Забайкальской железной дороги. Жил в г. Сковородино Амурской области. Награжден также двумя орденами Отечественной войны I степени, медалями, том числе двумя медалями «За отвагу». Удостоен звания «Почетный гражданин города Сковородино». В г. Сковородино именем Героя названа улица.

Ванин Николай Андреевич (1907–1946). Герой Советского Союза (1945). Участник Великой Отечественной и Советско-японской войн. Командир орудия

696-го Неманского истребительно-противотанкового артиллерийского полка (45-й стрелковый корпус, 5-я армия, 3-й Белорусский фронт), старший сержант. Окончил неполную среднюю школу. Работал на Кусинском литейно-механическом заводе: ученик токаря, слесарь цеха холодной обработки металлов, с 1935 года – в заводской пожарной охране. 18 августа 1941 г. призван в Красную Армию, сразу же направлен на фронт. Воевал на Брянском фронте. В бою 28 октября 1941 г. был контужен и попал в плен. В декабре 1941 г. бежал из плена, но вскоре был пойман. Находился в штрафном лагере. В составе группы военнопленных несколько месяцев рыл подкоп черепками и заостренными камнями. В декабре 1942 г. по этому подкопу бежал из лагеря с группой товарищей. Им удалось скрыться у местных жителей и связаться с партизанами. В начале 1943 года их переправили через линию фронта, при этом Ванин с товарищами захватили несколько пленных и доставили их в наши окопы. Вновь зачислен в РККА, воевал в составе 696-го истребительно-противотанкового артиллерийского полка на Западном и 3-м Белорусском фронтах. Был наводчиком, затем стал командиром орудия. Участвовал в Смоленской, Оршанской, Витебской наступательных операциях. Командир орудия 696-го истребительно-противотанкового артиллерийского полка (45-й стрелковый корпус, 5-я армия, 3-й Белорусский фронт) старший сержант Н.А. Ванин проявил личное мужество и отвагу в ходе Белорусской стратегической наступательной операции. При форсировании реки Неман в районе г. Каунаса Литовской ССР 17 июля 1944 г. он выдвинул свое орудие на берег реки и огнем прямой наводкой через Неман уничтожил 5 пулеметных точек врага, тем самым обеспечил успех переправы стрелковых подразделений 371-й стрелковой дивизии. При дальнейшем наступлении к границам Восточной Пруссии в бою 7 августа 1944 г. участвовал в отражении вражеской контратаки, поддержанной 16 танками врага. Лично уничтожил 3 танка в этом бою, способствовал отражению немецкой контратаки. 16 августа на границе Восточной Пруссии позиция, где стояло орудие Ванина, была атакована уже 40 танками. В этом бою подбил 4 танка и уничтожил до 15 человек живой силы врага. В дальнейшем в должности командира орудия в составе 184-й Духовщинской стрелковой дивизии участвовал в Гумбиннен-Гольдапской, Восточно-Прусской наступательных операциях. Вместе с войсками 5-й армии был переброшен на Дальний Восток и в августе 1945 г. принял участие в Советско-японской войне (Харбино-Гиринская операция войск 1-го Дальневосточного фронта). Всего за время Великой Отечественной войны уничтожил 12 танков, 1 штурмовое орудие, 2 артиллерийских орудия врага, много другой боевой техники. С ноября 1945 г. старшина Н.А. Ванин – в запасе. Жил в родном г. Куса, с февраля 1946 г. работал заместителем начальника пожарной охраны Кусинского литейно-механического завода. Награжден орденом Ленина, орденами Отечественной войны II степени, Красной Звезды, Славы III степени, медалями «За отвагу», «За Победу над Германией», «За победу над Японией», «За взятие Кенигсберга». На доме, в котором он жил, и на здании пожарной части установлены мемориальные доски. Орудие Героя находится в музее воинской части. Чтобы увековечить память о своем земляке Н.А. Ванине, кусинцы назвали его именем среднюю школу № 1 и одну из улиц города (ул. Николая Ванина), а в сквере им. Н.А. Ванина, около бывшего кино-театра, на его могиле установили чугунный обелиск.

Ильин Петр Иванович (1917–1981). Герой Советского Союза (1944). Участник Великой Отечественной войны, гвардии старший сержант, сотрудник ВДПО

г. Москвы. В 1932 году окончил 5 классов школы. Работал на заводе в Москве. В армии – с мая 1942 г. С августа 1942 г. – командир орудия и командир огневого взвода 6-го гвардейского отдельного истребительно-противотанкового дивизиона. Воевал на Сталинградском, Донском, Юго-Западном и Степном фронтах. Участвовал в Сталинградской битве, Ворошиловградской и Белгородско-Харьковской наступательных операциях, в освобождении Левобережной Украины и битве за Днепр. Особо отличился при форсировании Днепра. 25 сентября 1943 г. во время форсирования реки стрелковыми подразделениями севернее г. Верхнеднепровска поддерживал их огнем своего орудия. После захвата плацдарма на правом берегу Днепра, под сильным огнем противника переправил на него свое орудие. Участвовал в отражении неоднократных вражеских контратак, после тяжелого ранения командира взвода принял командование на себя. В этих боях расчет его орудия уничтожил 10 станковых и 2 ручных пулемета, 4 дзота и до взвода солдат противника. Награжден орденом Ленина, орденом Красной Звезды, медалями, в том числе медалью «За отвагу». После войны жил в Москве и работал в городском добровольном пожарном обществе.

Сазонов Иван Александрович (1916–1992). Герой Советского Союза (1945). Участник Великой Отечественной войны, командир роты 988-го стрелкового полка 230-й Сталинской стрелковой дивизии 5-й ударной армии 1-го Белорусского фронта, капитан, инструктор пожарной профилактики. Окончил 9 классов. Работал фрезеровщиком на заводе в г. Калининграде Московской области. В 1936–1938 гг. проходил действительную военную службу на Дальнем Востоке в должности помощника командира стрелкового взвода 96-го стрелкового полка 32-й стрелковой дивизии. Участник боев у озера Хасан. После демобилизации жил и работал в г. Мытищи. Вторично призван в армию в 1940 году, в мае 1941 г. окончил курсы усовершенствования командного состава (КУКС). С июня 1941 г. – на фронтах Великой Отечественной войны. Был командиром взвода, заместителем и командиром стрелковой роты на Западном, Резервном, снова Западном, Юго-Западном, 4-м и 3-м Украинских, 1-м Белорусском фронтах. В боях 6 раз ранен. Участвовал в оборонительных боях под Минском, на реке Березине, в ходе Смоленского сражения в выходе из окружения севернее Могилева и в район г. Кричева, в оборонительных боях под Москвой юго-западнее Ельни, на реках Угре и Наре – в 1941 году; в контрнаступлении под Москвой западнее Наро-Фоминска, в освобождении г. Вереи, в боях на дороге Юхнов – Гжатск (Гагарин), в контрнаступлении под Сталинградом в боях на внешнем фронте окружения у станции Краснокутской – в 1942 году; в освобождении территории Ростовской области, гг. Краснодона и Антрацита в ходе Среднедонской и Ворошиловградской операций с выходом на реку Миус, в Донбасской операции, в том числе в боях у с. Голая Долина и освобождении г. Павлограда, в форсировании Днепра с завоеванием плацдарма – в 1943 году; в Бугско-Днестровской операции с форсированием рек Южный Буг, Днестр и завоеванием плацдарма в районе г. Бендеры, в Ясско-Кишиневской операции и освобождении г. Кишинева, в боях на Магнушевском плацдарме на Висле – в 1944 году; в Висло-Одерской операции, в том числе в форсировании рек Пилица, Нетце, Одер с завоеванием Кюстринского плацдарма, в Берлинской операции и уличных боях в Берлине – в 1945 году. Командир 8-й стрелковой роты 988-го стрелкового полка 230-й стрелковой дивизии старший лейтенант Сазонов особенно отличился во время Берлинской

наступательной операции. В ночь на 23 апреля 1945 г. его рота первой в полку форсировала реку Шпрее в берлинском районе Трептов, захватила плацдарм и, отразив несколько контратак врага, удерживала его до подхода основных сил полка, обеспечив ему форсирование реки. Успешно действовала рота Сазонова и в уличных боях в Берлине. 24 апреля 1945 г. в одной из схваток он получил тяжелое ранение и был эвакуирован в госпиталь. Награжден орденом Ленина, орденами Кутузова III степени, Отечественной войны I степени, 2 орденами Красной Звезды, медалями. Жил в пгт Пироговском Московской области, работал на фабрике «Пролетарская победа» начальником штаба ПВО, начальником ЖКО, помощником директора штаба ГО. Избирался депутатом Пироговского поселкового Совета. Его портрет находится на Аллее Славы в парке Победы г. Спасска-Рязанского.

Гастелло Николай Францевич (1907–1941). Герой Советского Союза (1941) (посмертно). Окончил 5 классов. Работал слесарем на Муромском паровозоремонтном заводе и Государственном механическом заводе строительных машин, был начальником объектовой пожарной команды. В армии с мая 1932 г. В 1933 году окончил Луганскую военную школу летчиков, служил в частях бомбардировочной авиации. В 1939 году участвовал в боях на реке Халхин-Гол, в Советско-финской войне 1939–1940 гг. В действующей армии с июня 1941 г. Его «огненный таран» 26 июня 1941 г., когда летчик, сидя за штурвалом подбитого немцами самолета, направил его прямо на колонну вражеской техники, стал символом храбрости и готовности погибнуть за свою Родину. Подвиг Н.Ф. Гастелло стал одним из самых известных в истории Великой Отечественной войны, а фамилия Гастелло – нарицательной. «Гастелловцами» стали называть летчиков, совершивших «огненный таран». Всего за период Великой Отечественной войны было совершено 595 «классических» воздушных таранов (самолетом самолета), 506 таранов самолетом наземной цели, 16 морских таранов и 160 танковых таранов.

26 июня 1941 г. в 4 утра эскадрилья 207-го дальнебомбардировочного авиаполка под командованием капитана Н.Ф. Гастелло наносила бомбовые удары по механизированной колонне врага на дороге Молодечно – Радошковичи. Сбросив груз, экипаж Гастелло возвращался обратно. В пути его самолет был подбит снарядом зенитки. Загорелся бензобак. Объятая пламенем машина не смогла бы дотянуть до своей базы. И капитан Гастелло направил горящий самолет в скопление бензоцистерн и автомашин противника. Так был совершен подвиг – наземный таран немецко-фашистской техники. Члены экипажа, в который входили лейтенант Г.Н. Скоробогатый, лейтенант А.А. Бурденко, младший сержант А.А. Калинин, героически погибли. Они не захотели покинуть самолет на парашютах и пошли на смерть вместе со своим командиром. К сожалению, они остались «в тени» подвига своего командира и только в 1958 году были награждены орденом Отечественной войны I степени (посмертно).

За совершенный подвиг 26.07.1941 г. Н.Ф. Гастелло присвоено звание Героя Советского Союза посмертно. Награжден орденом Ленина. Имя Н.Ф. Гастелло навечно занесено в списки воинской части. Памятники Н.Ф. Гастелло установлены: на месте подвига, в гг. Москве, Муроме, Ростове-на-Дону, Уфе, Луганске, Одессе, Починке Смоленской области, Чойболсан (Монголия) (монголами данный памятник Гастелло позиционируется прежде всего как летчику-участнику боев на Халхин-Голе) и др. В пгт Радошковичи Молодечненского района Мин-

ской области и на территории Ворошиловградского высшего военного авиационного училища штурманов также установлены памятники, на здании школы № 370 Москвы, где он учился, – мемориальная доска. Его именем названы колхозы, совхозы, фабрики, заводы, городские поселки, улицы, шахта № 39 в г. Кизеле Пермской области, теплоход.

Меркурьев Николай Иванович (1920–1981). Герой Советского Союза (1945). Участник Советско-финской и Великой Отечественной войн, лейтенант, инспектор пожарного надзора. После окончания семи классов школы и шоферских курсов работал сначала в колхозе, затем на лесозаводе в г. Архангельске. В 1939 году Николай Иванович был призван на службу в Красную Армию. С июля 1941 г. – на фронтах Великой Отечественной войны. В боях четыре раза был ранен. К апрелю 1945 г. Н.И. Меркурьев командовал 3-й стрелковой ротой 691-го стрелкового полка 383-й стрелковой дивизии 16-го стрелкового корпуса 33-й армии 1-го Белорусского фронта. Отличился во время форсирования Одера. 16 апреля 1945 г. рота под его командованием, переправившись через Одер, сначала захватила несколько немецких траншей на его западном берегу, взяв в плен более 50 солдат и офицеров противника, а затем населенный пункт Маркендорф. Наши бойцы перерезали шоссе Франкфурт-на-Одере – Берлин, при этом отразили большое количество немецких контратак. 18 апреля 1945 г. в бою Меркурьев лично уничтожил 2 пулемета и около 30 вражеских солдат. 24 апреля 1945 г. рота отразила немецкую контратаку, он лично уничтожил около 20 солдат и офицеров. 27 апреля рота Меркурьева уничтожила 15 и взяла в плен 20 солдат и офицеров противника, а 28 апреля уничтожила еще 20 и взяла в плен 80 солдат и офицеров. В последнем бою Меркурьев был ранен, но продолжал сражаться. Награжден орденом Ленина, орденами Красного Знамени и Красной Звезды, рядом медалей. В ноябре 1946 г. был уволен в запас. Проживал в с. Усть-Алексеево Великоустюгского района, где в честь Н.И. Меркурьева названа улица. Работал в пожарном надзоре. 5 декабря 2016 г. прошла торжественная церемония, посвященная присвоению 27-й пожарной части г. Великий Устюг имени Меркурьева Николая Ивановича.

Заключение

2020 год объявлен в нашей стране Годом памяти и славы в ознаменование 75-летия Победы в Великой Отечественной войне. Самое малое, что мы можем сделать для людей, которые победу завоевали, – это помнить о них и рассказывать об их подвигах другим.

Наша статья о людях, подвиги которых были высоко оценены: им присвоено звание Героя Советского Союза. А сколько еще неизвестных героев, не получивших никаких наград! И еще огромное количество рядовых «рабочих войны», которые, казалось бы, не совершили ничего исключительного, а просто выполняли свой долг. Но каждый из них сражался за Родину и приближал победу как мог, часто ценой жизни.

Материал подготовили:

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/>