



Учредитель журнала

ISSN 2686-8075

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Сетевой научный журнал

CURRENT FIRE SAFETY ISSUES

Online scientific journal

2026 • № 1 (27)

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 Defence, 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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

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

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

Альменбаев М.М., канд. техн. наук, доцент, зам. нач. Академии гражданской защиты имени Малика Габдуллина МЧС Республики Казахстан по научной работе

Барботько С.Л., д-р техн. наук, нач. сектора ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ) (Москва, Россия)

Берлин А.А., д-р хим. наук, проф., акад. РАН, науч. рук. Института химической физики им. Н.Н. Семенова РАН (Москва, Россия)

Богданова В.В., д-р хим. наук, проф., зав. лаборатории огнетушащих материалов НИИ ФХП БГУ (Минск, Республика Беларусь)

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

Гаращенко А.Н., д-р техн. наук, доцент, нач. отд. АО «Центральный научно-исследовательский институт специального машиностроения» (Хотьково, Московская обл., Россия)

EDITORIAL BOARD

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

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

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

Almenbaev M.M., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Deputy Head on Scientific Work of the Malik Gabdullin Academy of Civil Protection of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan

Barbotko S.L., Doctor of Technical Sciences, Head of Sector of All-Russian Scientific Research Institute of Aviation Materials of National Research Center «Kurchatov Institute» (Moscow, Russia)

Berlin A.A., Doctor of Chemistry, Professor, Academician of RAS, Scientific Head of Semenov Federal Research Center for Chemical Physics RAS (Moscow, Russia)

Bogdanova V.V., Doctor of Chemistry, Professor, Head of Laboratory of Fire Retardant Materials of Research Institute for Physical Chemical Problems of the Belarusian State University (Minsk, Republic of Belarus)

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

Garashchenko A.N., Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of JSC Central Research Institute of Special Engineering (Khotkovo, Moscow region, Russia)

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

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

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

Мухамедгалиев Б.А., д-р хим. наук, акад. Академии Наук ТУРОН, проф. Ташкентского архитектурно-строительного университета (Ташкент, Узбекистан)

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

Самошин Д.А., д-р техн. наук, проф., нач. учебно-методического комплекса пожарной безопасности объектов защиты Академии ГПС МЧС России (Москва, Россия)

Стрижак П.А., д-р физ.-мат. наук, проф. НОЦ И.Н. Бутакова Инженерной школы энергетики ФГАОУ ВО НИ ТПУ (Томск, Россия)

Цариченко С.Г., д-р техн. наук, проф. каф. «Комплексная безопасность в строительстве» НИУ МГСУ (Москва, Россия)

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

Шуклин С.Г., д-р хим. наук, проф. каф. защиты в чрезвычайных ситуациях и управления рисками ФГБОУ ВО УдГУ (Ижевск, Россия)

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

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

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

Mukhamedgaliev B.A., Doctor of Chemistry, Academician of the Turan Academy of Sciences, Professor of Tashkent University of Architecture and Civil Engineering (Tashkent, Uzbekistan)

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

Samoshin D.A., Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Educational and Scientific Complex of Fire Safety of Protected Facilities of the State Fire Academy of EMERCOM of Russia (Moscow, Russia)

Strizhak P.A., Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor of I.N. Butakov Scientific and Educational Center of Institute of Power Engineering of Tomsk Polytechnic University (Tomsk, Russia)

Tsarichenko S.G., Doctor of Technical Sciences, Professor of Department of Integrated Safety in Construction of Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (Moscow, Russia)

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

Shuklin S.G., Doctor of Chemistry, Professor of Department of Emergency Defence and Risk Management of Udmurt State University (Izhevsk, Russia)

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

Теоретические и экспериментальные исследования

Theoretical and experimental research

7

Шамонин В.Г., Голкин А.В., Зувев С.А., Хатунцева С.Ю.

Проектирование эвакуационных выходов в зданиях коридорного криволинейного типа. Возможность уточнения ширины коридора

7

Shamonin V.G., Golkin A.V., Zuev S.A., Khatuntseva S.Yu.

Design of evacuation exits in curved corridor type buildings. The possibility of specifying the width of the corridor

13

Вогман Л.П., Ильичев А.В.

Взаимосвязь химического строения гидридов металлов (неметаллов) IA –VIIA подгрупп периодической системы Д.И. Менделеева и их пожаровзрывоопасных свойств

13

Vogman L.P., Ilyichev A.V.

The relationship between the chemical structure of IA–VIIA subgroups metal hydrides (non-metals) of D.I. Mendeleev's periodic table and their fire and explosive properties

Обмен опытом

Experience exchange

21

Дымов С.М., Вищекин М.В., Александров А.М., Коренкова О.А.

Беспилотные летательные аппараты как средство спасения людей с высоты при пожаре

21

Dymov S.M., Vishchekin M.V., Aleksandrov A.M., Korenkova O.A.

Unmanned aerial vehicles as a means of rescuing people from height in case of fire

31

Гузь С.В., Козырев В.Н., Илеменов М.В., Минайлов Д.А.

Маркировка пожарных соединительных головок: анализ, улучшения и зарубежный опыт

31

Guz S.V., Kozyrev V.N., Ilemenov M.V., Minaylov D.A.

Marking of fire hose couplings: analysis, improvements, and foreign experience

42

Сибирко В.И., Гончаренко В.С., Чечетина Т.А., Мартынов В.А., Гудков С.А.

Анализ обстановки с пожарами и их последствиями на авто-, мотоэлектротранспортных средствах на территории Российской Федерации за 2023–2024 гг., 9 месяцев 2025 г.

42

Sibirko V.I., Goncharenko V.S., Chechetina T.A., Martynov V.A., Gudkov S.A.

Analysis of the fires situation and their consequences involving automobiles, motorcycles, and electric vehicles in the Russian Federation for 2023–2024 and first 9 months of 2025

58

**Волков В.Д., Серенков А.С., Суманов С.Е.,
Пеньков И.А., Тимофеев В.Д.**

Авария на чернобыльской атомной электро-
станции 26 апреля 1986 г.

ОБЗОР ПАТЕНТОВ

62

**Курицын А.Б., Языкова Л.И., Зотова Т.Н.,
Карташов В.В.**

Перспективные российские разработки в об-
ласти пожарной безопасности (IV квартал
2025 года)

75

ОБЗОР НАУЧНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

**Мельникова Ю.В., Сайгина Н.В.,
Архипова Е.Е., Багаева С.В.**

Реферативный обзор журнала Journal of Safety
Science and Resilience, том 6, выпуски 1–4,
том 7, выпуск 1 (2025–2026)

84

**Закирова С.В., Завидская М.Г., Николае-
ва Е.Ю., Каменская Е.А.**

Научная литература в области пожарной безопас-
ности (I квартал 2026 года, актуальное)

58

**Volkov V.D., Serenkov A.S., Simanov S.E.,
Penkov I.A., Timofeev V.D.**

Accident at the chernobyl nuclear power plant on
april 26, 1986

PATENT REVIEW

62

**Kuritsyn A.B., Yazykova L.I., Zotova T.N.,
Kartashov V.V.**

Promising Russian developments in the field of
fire safety (IV quarter of 2025)

75

SCIENTIFIC LITERATURE REVIEW

**Melnikova Yu.V., Saygina N.V.,
Arkhipova E.E., Bagaeva S.V.**

Abstract review of the journal Journal of Safety
Science and Resilience, Vol. 6, Issues 1-4, Vol. 7,
Issue 1 (2025-2026)

84

**Zakirova S.V., Zavidskaya M.G., Nikolaeva E.Yu.,
Kamenskaya E.A.**

Scientific literature in the field of fire safety
(I quarter of 2026, relevant)

УДК 614.838.44:536.3

DOI: <https://doi.org/10.37657/vniipo.avpb.2026.55.83.001>

EDN: <https://elibrary.ru/cjfjrl>

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭВАКУАЦИОННЫХ ВЫХОДОВ В ЗДАНИЯХ КОРИДОРНОГО КРИВОЛИНЕЙНОГО ТИПА. ВОЗМОЖНОСТЬ УТОЧНЕНИЯ ШИРИНЫ КОРИДОРА

Валерий Геннадьевич Шамонин, Алексей Викторович Голкин, Станислав Анатольевич Зуев, Светлана Юрьевна Хатунцева

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

Аннотация. Рассмотрена возможность решения задачи оптимального выбора эвакуационных выходов вдоль одной или обеих сторон криволинейных коридоров, обе стороны которого являются половинами эллипсов или парабол, при этом ширина таких коридоров изменяется по длине. Предложены два способа расчета таких коридоров: с одномерной безусловной оптимизацией и по классической теории Куна – Таккера.

Ключевые слова: эвакуационный выход, активные и неактивные ограничения, нелинейное программирование, условный экстремум, матрица Гессе

Для цитирования: Проектирование эвакуационных выходов в зданиях коридорного криволинейного типа. Возможность уточнения ширины коридора / В.Г. Шамонин, А.В. Голкин, С.А. Зуев, С.Ю. Хатунцева // Актуальные вопросы пожарной безопасности. 2026. № 1 (27). С. 7–12. DOI 10.37657/vniipo.avpb.2026.55.83.001. EDN CJFJRL.

DESIGN OF EVACUATION EXITS IN CURVED CORRIDOR TYPE BUILDINGS. THE POSSIBILITY OF SPECIFYING THE WIDTH OF THE CORRIDOR

Valery G. Shamonin, Alexey V. Golkin, Stanislav A. Zuev, Svetlana Yu. Khatuntseva

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

Abstract. The possibility of solving the problem of optimal choice of evacuation exits along one or both sides of curved corridors, both sides of which are halves of ellipses or parabolas, while the width of such corridors varies in length, is considered. There are proposed two methods for calculating such corridors: with one-dimensional unconditional optimization and according to the classical Kuhn-Tucker theory.

Keywords: evacuation exit, active and inactive constraints, nonlinear programming, conditional extremum, Hesse matrix

For citation: Shamonin V.G., Golkin A.V., Zuev S.A., Khatuntseva S.Yu. Design of evacuation exits in curved corridor type buildings. The possibility of specifying the width of the corridor. Aktual'nye voprosy pozharnoi bezopasnosti – Current Fire Safety Issues, 2026, no. 1, pp. 7-12. (In Russ.). DOI 10.37657/vniipo.avpb.2026.55.83.001. EDN CJFJRL.

Введение

Работа является продолжением предыдущих публикаций [1, 2]. Рассматривается вопрос об изменении ширины коридора, обе стороны которого являются верхними половинами эллипсов или парабол. При этом рассматривается только правая половина коридора (симметрия), а в статье [2] его ширины на вершине и правом конце задавались равной проектной величине h_0 . Как отмечено в статье [1], верхний эллипс не является эквидистантом по отношению к нижнему, т. е. ширина $H \neq Const$. В статье [2] было выявлено на примере (с типичными геометрическими характеристиками), что уширение незначительно (~20 %). Вместе с тем в статье [1] было отмечено, что использование эквидистанта сопряжено с немалыми трудностями.

В работе [1] была предпринята попытка уменьшить изменения ширины коридора h [1, рис.1], если на его торцах и на вершине задавать различные (варьируемые) значения h_1 и h_0 соответственно. Наконец, как отмечено в статье [1], осложняющим фактором является то, что рассматриваемая область (коридор) не является выпуклой.

Постановка задачи

1. Эллиптический коридор

Для решения нашей задачи имеем следующие соотношения:

Уравнения эллипсов:

$$\frac{x_{ex}^2}{(a+h_1)^2} + \frac{y_{ex}^2}{(b+h_0)^2} = 1; \quad \frac{x_{in}^2}{a^2} + \frac{y_{in}^2}{b^2} = 1. \quad (1)$$

Уравнение нормали к внутреннему эллипсу (x_{in}, y_{in}) из точки (x_{ex}, y_{ex}) на внешнем (кратчайшее расстояние) имеет вид [4]:

$$X - x_{in} + dy_{in}/dx(Y - y_{in}) = 0. \quad (2)$$

Здесь и далее индексы ex и in (*external*, *internal*) символизируют точки на верхнем и нижнем эллипсах соответственно.

Переходим к безразмерным переменным (деление на a и опускание черточки над переменными). Тогда будем иметь:

$$x_{in}^2 + y_{in}^2/\gamma^2 = 1; \quad x_{ex}^2/(1+h_1)^2 + y_{ex}^2/(\gamma+h_0)^2 = 1, \quad \gamma = b/a; \quad (3)$$

$$x_{ex} - x_{in} - \gamma^2 x_{in}(y_{ex} - y_{in})/y_{in} = 0. \quad (4)$$

Локальная ширина коридора $h_*^2 = (x_{ex} - x_{in})^2 + (y_{ex} - y_{in})^2 =$ (с учетом (3) и (4)) $= \gamma^2(y_{ex}/y_{in} - 1)^2 [1 - (1 - \gamma^2)x_{in}^2]$. (5)

С помощью соотношений (3) и (4) необходимо получить аналитическую зависимость $y_{ex} = y_{ex}(x_{in})$ и, далее, $h_* = h_*(x_{in}, h_1, h_0)$. (6)

Интегральное (по $1/4$ длины внутреннего эллипса) отклонение локальной ширины коридора h_* от проектной величины h_p целесообразно оценить «функционалом» $F(h_1, h_0) = \int_0^1 (h_* - h_p)^2 dS_{in}$, (7)

где $dS_{in} = \sqrt{(1 + (dy_{in}/dx_{in})^2)} dx_{in} = \sqrt{(1 - \gamma^2 x_{in}^2/y_{in}^2)} dx_{in}$.

Решением поставленной во введении задачи является минимизация целевой функции (7) при ограничениях-неравенствах $h_1 \geq 0$, $h_0 \geq 0$ и $(h_1 + h_0)/2 = h_p$ – ограничении-равенстве (8)

(7) + (8) является задачей нелинейного программирования [4–9 и др.]:

Решение этой задачи является поиск функции Лагранжа $L(\mathbf{z}^*, \boldsymbol{\lambda}^*) = F(\mathbf{z}^*) + \lambda_1^* g_1(\mathbf{z}^*) + \lambda_2^* g_2(\mathbf{z}^*) + \lambda_3^* g_3(\mathbf{z}^*)$, где $\boldsymbol{\lambda}^* = (\lambda_1^*, \lambda_2^*, \lambda_3^*)^T \neq 0$ (вектор множителей Лагранжа), $\mathbf{z}^* = (z_1^*, z_2^*)^T$ – вектор оптимизируемых переменных ($z_1 = h_1$, $z_2 = h_0$); звездочка *

символизирует экстремальное (минимальное или максимальное значение), такой, что антиградиент функции Лагранжа является линейной комбинацией градиентов всех ограничений (8), т. е. условием ее стационарности:

$$\frac{\partial L(\mathbf{z}^*, \boldsymbol{\lambda}^*)}{\partial z_i} = 0, i = 1, 2, \quad (9)$$

а также и следующих условий:

- ограничений (8), неотрицательности (для минимума) $\lambda_i^* \geq 0$ или неположительности (для максимума)

$$\lambda_i^* \leq 0, i = 1, 2; \quad (10)$$

- условие дополнительной нежесткости

$$\lambda_i^* g_i(\mathbf{z}^*) = 0, i = 1, 2. \quad (11)$$

Последнее условие означает, что если ограничение-неравенство в точке $\mathbf{z}^*$ пассивное, т. е. $g_i(\mathbf{z}^*) < 0$, то $\lambda_i^* = 0$, а если активное, т. е. $g_i(\mathbf{z}^*) = 0$, то $\lambda_i^* \geq 0$ (для минимума) или $\lambda_i^* \leq 0$ (для максимума).

При этом еще должно выполняться условие регулярности: градиенты активных ограничений-неравенств и ограничений-равенств в точке $\mathbf{z}^*$ линейно независимы.

Выше обозначено: $g_1 = -z_1$, $g_2 = -z_2$, $g_3 = z_1 + z_2 - 2h_p$.

Из трех соотношений (9)–(11) первое для анализа – самое сложное. Градиент целевой функции (7) $= (\partial F / \partial h_1, \partial F / \partial h_0)^T$. Рассмотрим первую компоненту. В соответствии с формулами (5) и (7) подкоренное выражение в $\partial F / \partial h_1 = \int_0^1 (***) dS_{in}$ будет зависеть только от переменной интегрирования x_{in} , если будет получена зависимость $y_{ex}(x_{in})$, поскольку $y_{in} = \gamma \sqrt{1 - x_{in}^2}$.

Исключая из второго уравнения (3) и (4) x_{ex} , получим:

$$Ay_{ex}^2 + 2By_{ex} + C = 0, \quad (12)$$

где $A = [(1 + h_1)/(\gamma + h_0)]^2 + \gamma^4 x_{in}^2 / y_{in}^2$; $B = \gamma^2(1 - \gamma^2)x_{in}^2 / y_{in}$;

$$C = (1 - \gamma^2)^2 x_{in}^2 - (1 + h_1)^2.$$

Можно показать, что $C < 0$, тогда положительный корень (12) есть

$$y_{ex} = (\sqrt{B^2 - AC} - B) / A. \quad (13)$$

Проверим правильность этой формулы для правого конца и вершины коридора.

1. $x_{in} \rightarrow 1, y_{in} \rightarrow 0$. Имеем: $A \rightarrow \gamma^4 / y_{in}^2$; $B \rightarrow \gamma^2(1 - \gamma^2) / y_{in}$;

$$C \rightarrow (1 - \gamma^2)^2 - (1 + h_1)^2.$$

Дискриминант $D = B^2 - AC \rightarrow [\gamma^2(1 - \gamma^2) / y_{in}]^2 + \gamma^4 / y_{in}^2 [C] = [\gamma^2(1 + h_1) / y_{in}]^2$, тогда $y_{ex} \rightarrow [\gamma^2(1 + h_1) / y_{in} - \gamma^2(1 - \gamma^2) / y_{in}] y_{in}^2 / \gamma^4 = y_{in}(h_1 + \gamma_2) / \gamma^2 \rightarrow 0$, ч. т. д.

2. $x_{in} \rightarrow 0, y_{in} \rightarrow \gamma$. Имеем: $A \rightarrow [(1 + h_1) / (\gamma + h_0)]^2$; $B \rightarrow 0$; $C \rightarrow -(1 + h_1)^2$;

$$D \rightarrow [(1 + h_1)^2 / (\gamma + h_0)]^2; y_{ex} \rightarrow [(1 + h_1)^2 / (\gamma + h_0)] [(\gamma + h_0) / (1 + h_1)]^2 = \gamma + h_0,$$

3. Поскольку коэффициенты уравнения (12) не все постоянны, т. е. $A = A(h_1, h_0)$, $C = C(h_1)$, то для $\partial y_{ex} / \partial h_1$ (и в несколько меньшей степени $\partial y_{ex} / \partial h_0$), будем иметь очень громоздкие выражения. Далее, нахождение стационарных точек функции Лагранжа (уравнение (9)) представляет собой очень сложную процедуру из-за громоздких выражений градиента (7). Кроме того, поскольку по-

ставлена задача минимизации, положительная определенность матрицы вторых производных (Гессе) – $\partial^2 L / \partial h_1 \partial h_0$, т. е. необходимо повторное дифференцирование целевой функции.

Альтернативный, более простой способ заключается в следующем.

Приближенно решается минимаксная задача (minmax). Задаем число N (скажем, $N = 20$) узлов отрезка $0 \leq x_{in} \leq 1$, в которых рассчитывается локальная ширина коридора h^* по формуле (5) и находится максимальное значение $(\max h^*)^{(k)}$, при этом ширины коридора на концах равны $h_1^{(k)}$ и $h_0^{(k)} = 2h_p - h_1^{(k)}$. Варьирование этих величин в окрестности, скажем $h_1^{(k)} = 1,1$ или $0,9$, получим $\min_k (\max h^*)^{(k)}$ – минимальное значение этого максимума.

2. Параболический коридор

В соответствии со статьей [10] следующие безразмерные соотношения для внутренней и внешних парабол:

$$y_{in} = \gamma(1 - x_{in}^2), \quad (14)$$

$$y_{ex} = (\gamma + h_0)[1 - x_{ex}^2/(1 + h_1)^2], \quad (15)$$

а также соотношение между координатами парабол, вытекающее из уравнения нормали к внутренней параболе в точке (x_{in}, y_{in}) :

$$x_{ex} - x_{in} - 2\gamma x_{in}(y_{ex} - y_{in}) = 0. \quad (16)$$

Приравнявая выражения для x_{ex}^2 из уравнений (15) и (16) после несложных преобразований получим квадратное уравнение относительно y_{ex} : $Ay_{ex}^2 + By_{ex} + C = 0$ с коэффициентами:

$$A = 4\gamma^2; B = 4\gamma - 8\gamma^2 y_{in} + (1 + h_1)^2 / [(\gamma + h_0)x_{in}^2]; C = 1 - 4\gamma y_{in} + 4\gamma^2 y_{in}^2 - (1 + h_1)^2 / x_{in}^2. \quad (17)$$

$$\text{Решение этого уравнения } y_{ex} = (\sqrt{D} - B)/2A, \quad (18)$$

где дискриминант $D = B^2 - 4AC$.

Проверим правильность этой формулы для правого конца и вершины коридора.

1. $x_{in} \rightarrow 1, y_{in} \rightarrow 0$. Имеем: $B = 4\gamma + (1 + h_1)^2 / (\gamma + h_0)$. $C = -(2h_1 + h_1^2)$.
 $D = 16\gamma^2(1 + h_1)^2 + 8\gamma(1 + h_1)^2 / (\gamma + h_0) + [(1 + h_1)^2 / (\gamma + h_0)]^2$.

Далее, из (16) имеем:

$$x_{ex} = 1 + 2\gamma y_{ex} = 1 + (\sqrt{D} - B)/4\gamma. \quad (19)$$

Должны быть выполнены неравенства: $1 < x_{ex}$ и $x_{ex} < 1 + h_1$. Подставляя в формулу (19) вышеприведенные выражения для D и B , после несложных преобразований получим очевидные неравенства $1 < (1 + h_1)^2$ и $1 < 1 + h_1$, ч. т. д.

2. $x_{in} \rightarrow 0, y_{in} = \gamma$. Имеем: $B = 4\gamma - 8\gamma^3 + (1 + h_1)^2 / [(\gamma + h_0)x_{in}^2]$. $C = (1 - 2\gamma^2)^2 - (1 + h_1)^2 / x_{in}^2$.
 $D = [(1 + h_1)^2 / (\gamma + h_0)x_{in}^2]^2 \{1 + 8\gamma[(1 - 2\gamma^2)/(\gamma + h_0) + 2\gamma](\gamma + h_0)^2 x_{in}^2 / (1 + h_1)^2\}$.

Используя разложение $\sqrt{1 + \varepsilon} = 1 + \varepsilon/2 + O(\varepsilon^2)$, получим:

$$\sqrt{D} \cong (1 + h_1)^2 / (\gamma + h_0)x_{in}^2 \{1 + 4\gamma[(1 - 2\gamma^2)/(\gamma + h_0) + 2\gamma](\gamma + h_0)^2 x_{in}^2 / (1 + h_1)^2\}.$$

Подставляя это выражение и вышеприведенное для B , в формулу (18), получим $y_{ex} = \gamma + h_0$, ч. т. д.

Локальная ширина коридора с учетом (16):

$$h^* = (y_{ex} - y_{in})\sqrt{1 + 4\gamma^2 x_{in}^2}.$$

Как видно из формулы (17), коэффициенты $B = B(h_1, h_0)$ и $C = C(h_1, h_0)$ непостоянны, т. е. попытка решить задачу минимизации целевой функции (7) $F(h_1, h_0)$ с функции Лагранжа и помощью теории Куна – Таккера весьма проблематична из-за громоздкости выражений для $\partial y_{ex}/\partial h_1$ и $\partial y_{ex}/\partial h_0$ при вычислении $\text{grad}F = (\partial F/\partial h_1, \partial F/\partial h_0)^T$. Ситуация аналогична рассмотренному выше эллиптическому коридору. Поэтому (как и ранее) целесообразно решать рассмотренную выше минимаксную задачу.

Выводы

Рассмотренные математические методы для расчетного определения оптимального размещения эвакуационных выходов из примыкающих помещений в коридоры криволинейной формы и переменной ширины для целей минимизации смещения людских потоков и ускорения процесса эвакуации в случае пожара показали, что математическое решение указанной задачи с помощью теории Куна – Таккера требует достаточно громоздких и сложных аналитических вычислений. Поэтому в работе предложен альтернативный более простой приближенный минимаксный алгоритм поставленной задачи.

Список литературы

1. Проектирование эвакуационных выходов в зданиях с коридорами эллиптической формы. Схема исследований / А.В. Голкин, В.Г. Шамонин, С.А. Зувев, С.Ю. Хатунцева // Актуальные вопросы пожарной безопасности. 2024. № 2 (20). С. 6–12. <https://doi.org/10.37657/vniipo.avpb.2024.96.61.001>.
2. Проектирование эвакуационных выходов в зданиях коридорного эллиптического типа. Ширина коридора / А.В. Голкин, В.Г. Шамонин, С.А. Зувев, С.Ю. Хатунцева // Актуальные вопросы пожарной безопасности. 2024. № 3 (21). С. 6–14. <https://doi.org/10.37657/vniipo.avpb.2024.69.92.001>.
3. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т. 1. Москва: Главная редакция физико-математической литературы издательства «Наука», 1966. 607 с.
4. Пантелеев А.В., Летова Т.А. Методы оптимизации в примерах и задачах. Москва: Высшая школа, 2002. 544 с.
5. Аоки М. Введение в методы оптимизации. Москва: Главная редакция физико-математической литературы издательства «Наука», 1977. 344 с.
6. Базарра М., Шектти К. Нелинейное программирование. Теория и алгоритмы. Москва: Изд-во «Мир», 1982. 583 с.
7. Банди Б. Методы оптимизации. Вводный курс. Москва: Радио и связь, 1988. 128 с.
8. Мину М. Математическое программирование. Теория и алгоритмы. Москва: Главная редакция физико-математической литературы издательства «Наука», 1977. 488 с.
9. Галеев Э.М., Тихомиров В.М. Оптимизация: теория, примеры, задачи. Москва: Эдиториал УРСС, 2000. 320 с.
10. Проектирование эвакуационных выходов в зданиях коридорного параболического типа. Схема исследований / В.Г. Шамонин, А.В. Голкин, С.А. Зувев, С.Ю. Хатунцева // Актуальные вопросы пожарной безопасности. 2025. № 4 (26). С. 7–14. DOI 10.37657/vniipo.avpb.2025.18.28.001. EDN ATPYVC.

**Статья поступила в редакцию 12.01.2026;
одобрена после рецензирования 07.02.2026;
принята к публикации 27.02.2026.**

Шамонин Валерий Геннадьевич – кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник. E-mail: k708@yandex.ru; **Голкин Алексей Викторович** – заместитель начальника отдела. E-mail: 2102pro@mail.ru; **Зуев Станислав Анатольевич** – кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник; **Хатунцева Светлана Юрьевна** – начальник сектора. E-mail: lu2986@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.

Valery G. Shamoin – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Leading Researcher. E-mail: k708@yandex.ru; **Alexey V. Golkin** – Deputy Head of Department. E-mail: 2102pro@mail.ru; **Stanislav A. Zuev** – Candidate of Technical Sciences, Leading Researcher; **Svetlana Yu. Khatuntseva** – Chief of Sector. E-mail: lu2986@yandex.ru.

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

УДК 914.841

DOI: <https://doi.org/10.37657/vniipo.avpb.2026.95.96.002>

EDN: <https://elibrary.ru/dtguce>

ВЗАИМОСВЯЗЬ ХИМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ГИДРИДОВ МЕТАЛЛОВ (НЕМЕТАЛЛОВ) IA–VIIA ПОДГРУПП ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА И ИХ ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫХ СВОЙСТВ

Леонид Петрович Вогман, Александр Валерьевич Ильичев

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

Аннотация. Выполнен анализ взаимосвязи химического строения гидридов металлов (неметаллов) IA–VIIA подгрупп периодической системы Д.И. Менделеева и их пожаровзрывоопасных свойств. Рассмотрено различие между типами гидридов: ионные, ковалентные, металлические и комплексные – в зависимости от вида связи между атомами металлов (неметаллов) и водородом.

Указано, что при большом различии электроотрицательности элементов связь между атомами носит ионный характер. В отсутствии различия в электроотрицательности элементов связь будет неполярной, а при различии – полярной. Ионные гидриды образуются при взаимодействии водорода со щелочными и щелочноземельными металлами IA, IIA подгруппы при повышенных температурах и давлении.

Обращается внимание на природу ковалентной связи, характерную для гидридов IIIA–VIIA подгрупп периодической системы, – она сложнее, чем ионная. Анализируется пожаровзрывоопасность гидридов, которая определяется связью между атомами. Химическая активность (реакционная способность) гидридов будет тем выше, чем больше электроотрицательность элементов (металл, неметалл – водород) и выше полярность атомов между металлом (неметаллом) и водородом в молекуле гидрида, а, следовательно, и ниже стабильность соединения.

Представленные в работе данные о взаимосвязи химического строения гидридов металлов (неметаллов) и их пожаровзрывоопасности позволяют на основании известных сведений о характере связи между элементом и водородом (ионная, ковалентная, металлическая, комплексная) прогнозировать уровень их пожаровзрывоопасности.

Ключевые слова: химический элемент, гидриды металлов, гидриды неметаллов, химическое строение, пожаровзрывоопасность, взаимосвязь

Для цитирования: Вогман Л.П., Ильичев А.В. Взаимосвязь химического строения гидридов металлов (неметаллов) IA–VIIA подгрупп периодической системы Д.И. Менделеева и их пожаровзрывоопасных свойств // Актуальные вопросы пожарной безопасности. 2026. № 1 (27). С. 13–20. DOI 10.37657/vniipo.avpb.2026.95.96.002. EDN DTGUCE.

THE RELATIONSHIP BETWEEN THE CHEMICAL STRUCTURE OF IA–VIIA SUBGROUPS METAL HYDRIDES (NON-METALS) OF D.I. MENDELEEV'S PERIODIC TABLE AND THEIR FIRE AND EXPLOSIVE PROPERTIES

Leonid P. Vogman, Alexander V. Ilyichev

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

Abstract. An analysis of the relationship between the chemical structure of IA–VIIA subgroups metal hydrides (nonmetals) of D.I. Mendeleev's periodic table and their fire and explosive properties has been performed. There is considered the difference between the following types of hydrides: ionic, covalent, metallic and complex, depending on the type of bond between metal (nonmetal) atoms and hydrogen.

It is indicated that when the electronegativity of the elements is very different, the bond between the atoms is ionic. If there is no difference in the electronegativity of the elements, the bond will be nonpolar, and if there is a difference, it will be polar. Ionic hydrides are formed by the interaction of hydrogen with alkaline and alkaline earth metals of IA, IIA subgroups at elevated temperatures and pressures.

Attention is drawn to the nature of the covalent bond, which is characteristic of IIIA–VIIA subgroups hydrides of the periodic table. It is more complex than the ionic bond. The fire and explosion hazard of hydrides is analyzed, which is determined by the bond between the atoms. The higher the chemical activity (reactivity) of hydrides, the greater the electronegativity of the elements (metal, nonmetal – hydrogen) and the higher the polarity of the atoms between the metal (nonmetal) and hydrogen in the hydride molecule, and, consequently, the lower the stability of the compound.

The presented data on the relationship between the chemical structure of metal hydrides (nonmetals) and their fire and explosion hazard allow to predict their flammability and explosiveness level based on the known information about the nature of the bond between an element and hydrogen (ionic, covalent, metallic, or complex).

Keywords: chemical element, metal hydrides, non-metal hydrides, chemical structure, fire and explosion hazard, relationship

For citation: Vogman L.P., Ilyichev A.V. The relationship between the chemical structure of IA–VIIA subgroups metal hydrides (non-metals) of D.I. Mendeleev's periodic table and their fire and explosive properties. Aktual'nye voprosy pozharnoi bezopasnosti – Current Fire Safety Issues, 2026, no. 1, pp. 13-20. (In Russ.). DOI 10.37657/vniipo.avpb.2026.95.96.002. EDN DTGUCE.

Введение. Строение и связь в гидридах металлов и неметаллов

Гидриды – соединения элемента водорода с химическими элементами: металлами и неметаллами.

Основная причина периодического повторения аналогичных химических и других свойств элементов заключается в том, что в ряду элементов, расположенных в порядке возрастания их атомных весов, периодически повторяется процесс постройки новых наружных электронных оболочек [1], на что обратил внимание Д.И. Менделеев при создании периодической системы. К одной подгруппе периодической системы принадлежат те элементы, у атомов которых в наружных оболочках находится одинаковое количество электронов. Химические свойства атома определяются, прежде всего, числом электронов наружной оболочки и, как следствие, энергией связи их с атомом. Числом

электронов наружной оболочки, свойственным данному элементу, определяются типы его соединений, например, гидриды элементов. Так, в наружной оболочке атомов фосфора, мышьяка, сурьмы и висмута находится одинаковое количество (пять) электронов, что определяет одинаковость их основных валентных состояний. Это и является причиной того, что данные элементы располагаются в одной подгруппе периодической системы.

Энергия связи наружных электронов с атомом устанавливает различие в физико-химических свойствах элементов и их однотипных соединений. При переходе от легких элементов к более тяжелым внутри каждой данной подгруппы элементов ионизационные потенциалы между ядром атома и наружной электронной оболочкой уменьшаются. Например, хотя в V подгруппе элементы периодической системы обладают в наружной электронной оболочке одинаковым числом электронов, прочность связи элементов (металлов, неметаллов) этой подгруппы с водородом постепенно убывает в связи с возрастанием количества электронов и орбиталей между ядром атома и наружной электронной оболочкой от азота к висмуту. Этим объясняется нарастание «металличности» элементов и, как следствие, повышение устойчивости соединений элементов подгруппы с водородом (гидриды металлов, неметаллов). При этом изменяется электроотрицательность элементов (полярность атомов в молекуле снижается).

В зависимости от вида связи между атомами различают несколько типов гидридов: ионные, ковалентные, металлические и комплексные.

При большом различии электроотрицательности элементов связь между атомами носит ионный характер, при отсутствии различия в электроотрицательности элементов связь будет неполярной, а при различии – полярной. Ионные гидриды образуются при взаимодействии водорода со щелочными и щелочноземельными металлами IA, IIA подгруппы периодической системы при повышенных температурах и давлении (например, LiH , NaH , CaH_2). Ионная связь в чистом виде может образоваться только между атомами элементов, сильно различающихся по своей электроотрицательности. Схему образования типичной ионной связи можно представить следующим образом [1]: один из взаимодействующих атомов передает другому (или другим) один или большее число электронов, в результате чего атомы превращаются в положительнозаряженные ионы (катионы). Притягиваясь друг к другу вследствие противоположного знака их заряда, они образуют молекулу. Иначе говоря, при образовании ионной связи роль взаимодействующих атомов оказывается принципиально различной: один из них отдает электрон, а другой их принимает. Можно это показать на примере LiH , в состав которого входит анион H^- , имеющий отрицательный заряд с устойчивой электронной конфигурацией благородного газа гелия, и катион Li^+ , имеющий положительный заряд. Анион образуется в результате присоединения электрона Li к атому водорода: $\text{H}^0 + e = \text{H}^-$. Водород при этом проявляет окислительные свойства. Ионные гидриды устойчивы. При взаимодействии с водой образуют щелочь, при этом выделяется газообразный водород. В присутствии влаги могут самовоспламеняться.

Природа ковалентной связи, характерная для гидридов IIIA–VIIA подгрупп периодической системы, сложнее, чем ионная. Главным признаком ее является то, что она осуществляется электронами, общими для обоих взаимодействующих атомов. Основную роль в образовании электронной связи играют электроны,

находящиеся в пространстве между ядрами связываемых электронов, притягиваются ими обоими и образуют одну систему. Она будет смещена к одному из них (электроны этой пары в среднем во времени будут принадлежать в большей степени одному из атомов, чем другому), и такая связь является полярной. Электронное облако связывающей электронной пары не располагается симметрично по отношению к обоим связывающим атомам, как при неполярной связи и не концентрируется полностью при одном из них, как в случае ионной связи: полярность в ковалентной связи не достигает такой степени, как в ионной связи. Например, в молекуле галоидоводородов электронная пара в большей степени смещена к атому галоида, поэтому он приобретает отрицательный заряд, а атом водорода – положительный.

Гидриды неметаллов IIIA–VIIA подгрупп состоят из молекул или имеют полимерное строение. Молекулярные гидриды образуют неметаллы (IIIA подгруппы и подгруппы IVA–VIIA). Связь в этих гидридах ковалентная полярная (гидриды хлора, фтора) или близка к ковалентной неполярной (гидрид фосфора). Полимерное строение имеют гидриды бериллия, магния, алюминия, цинка и некоторых других металлов. В полимерных гидридах атомы металла связаны между собой водородными «мостиками».

Пожарная опасность гидридов будет определяться связью между атомами: их химическая активность (реакционная способность) будет тем выше, чем больше электроотрицательность элементов и выше полярность атомов между металлом (неметаллом) и водородом в молекуле гидрида, а, следовательно, и ниже стабильность соединения.

Цель работы заключается в установлении взаимосвязи химического строения гидридов металлов (неметаллов) IA–VIIA подгрупп периодической системы и их пожаровзрывоопасных свойств.

Взаимосвязь химического строения и пожаровзрывоопасности гидридов металлов (неметаллов) IA–VIIA подгрупп периодической системы

С учетом цели исследований представляет интерес проследить изменение пожаровзрывоопасных свойств гидридов металлов (неметаллов) с изменением их химического строения.

В таблице представлены показатели пожаровзрывоопасности гидридов металлов или неметаллов (данные пожаровзрывоопасных свойств гидридов IIIA–VA групп получены нами в экспериментальных исследованиях [2]) в сопоставлении с их химической связью между водородом и металлом (неметаллом).

Показатели пожаровзрывоопасности гидридов металлов (неметаллов) в сопоставлении с их химической связью в соединениях гидридов между водородом и элементом (металлом, неметаллом)

Группа периодической системы	Химическая связь	Гидрид металла (неметалла)	НКПР, % (об.)	ВКПР, % (об.)	$T_{\text{св}}, ^\circ\text{C}$
IA	Ионная	LiH – г. тв.	-	-	Нет данных
IA		NaH – г. тв.	-	-	
IA		KH – г. тв.	-	-	
IIA	Ионная	CaH ₂ – г. тв.	-	-	Нет данных

Окончание таблицы

Группа периодической системы	Химическая связь	Гидрид металла (неметалла)	НКПР, % (об.)	ВКПР, % (об.)	$T_{\text{св}}$, °C
IIIA	Ковалентная полимерная	B_2H_6 – г. г. B_5H_9 – г. ж.	0,8 1,1	95,0 89,6	80 65
IVA	Ковалентная молекулярная	CH_4 – г. г. SiH_4 – г. г. GH_4 – г. г.	5,28 [3] 32* 2,8	14,1 [3] 91* 96	537 [3] -140 173
VA	Ковалентная неполярная	NH_3 – г. г. N_2H_4 – г. ж. PH_3 – г. г. AsH_3 – г. г.	15 [3] 4,7 [3] 0,25* 9,0	28 [3] 100 [3] 98,0* 90,0	650 [3] 132 [3] 23 289
VIA	Ковалентная прочная	H_2O – ж. негорючая H_2S – г. г.	- 4,3 [3]	- 46 [3]	- 246 [3]
VIIA	Ковалентная, молекулярная, полярная, прочная	HF – ж. негорючая HCl – ж. негорючая HBr – ж. негорючая	-	-	-

* Расчетные оценочные значения.

Примечания: НКПР – нижний концентрационный предел распространения пламени в объемных процентах; ВКПР – верхний концентрационный предел распространения пламени в объемных процентах; $T_{\text{св}}$ – температура самовоспламенения, °C; тв. – твердое вещество; г. г. – горючий газ; г. ж. – горючая жидкость; ж. – жидкость.

Данные таблицы можно прокомментировать следующим образом. Ионные гидриды IA и IIA подгруппы щелочных и щелочноземельных металлов – термически неустойчивы, обладают высокой химической активностью, являются сильными восстановителями. Отдавая валентный электрон внешнего уровня, атомы щелочных металлов превращаются в однозарядные катионы, имеющие устойчивую конфигурацию инертного газа. То же самое можно сказать и о щелочноземельных металлах: Mg, Ca и др., которые отдают два валентных электрона внешнего уровня и превращаются в двухзарядные катионы, имеющие устойчивую конфигурацию инертного газа. Следует заметить, что щелочные и щелочноземельные металлы в ряду активности металлов занимают первые места. Гидриды этих металлов реагируют с галогенидами или гидридами алюминия и бора, образуя комплексные гидриды: алюмогидриды и борогидриды металлов.

Гидриды IIIA подгруппы ковалентно-полярные, имеют полимерное строение, например, бораны (гидриды бора) диборан B_2H_6 – горючий газ, пентаборан B_5H_9 – горючая жидкость. В них металлы (неметаллы) непосредственно друг с другом не связаны, они образуют связь с помощью водородных «мостиков». В полимерных гидридах водород является анионом и имеет отрицательный заряд. Бораны отличаются высокой энергетикой и горят с выделением большого количества тепла ~ 2000 КДж/моль. В силу полярности и низкой устойчивости молекул, в которых связь между водородом и неметаллом осуществляется водородными «мостиками», гидриды IIIA подгруппы проявляют высокую

реакционную способность, что отражается на их пожаровзрывоопасности (широкий концентрационный диапазон распространения пламени, низкие температуры самовоспламенения).

Близкими по физико-химическим и пожаровзрывоопасным свойствам к гидридам IIIA подгруппы являются газообразные горючие гидриды IVA подгруппы (моносилан SiH_4 , моногерман GeH_4). Они также ковалентно-полярные, имеют молекулярную структуру с высокой реакционной способностью, о чем свидетельствуют и показатели их пожаровзрывоопасности.

VA подгруппа гидридов металлов (неметаллов) характеризуется тем, что при переходе от азота (N) к висмуту (Bi) радиус атома закономерно возрастает, поскольку с увеличением размеров атомов уменьшается энергия ионизации. Это значит, что связь электронов наружного энергетического уровня с ядром у атомов ослабевает, что приводит к ослаблению неметаллических и к усилению металлических свойств в ряду от азота к висмуту. Азот и фосфор – типичные неметаллы. У мышьяка (As) еще проявляются неметаллические свойства. Элементы этой подгруппы образуют газообразные водородные соединения (гидриды) типа ЭH_3 . Причина инертности молекулярного азота – крайне прочная ковалентная неполярная связь.

Следует отметить закономерность (хотя эту закономерность нельзя назвать для всех гидридов строгой): ковалентная, прочная связь неметаллов второго периода периодической системы, если смотреть по горизонтали таблицы (углерод, азот, кислород, фтор) с водородом проявляется у гидридов IVA подгруппы (метан и другие низшие гомологи углеводородов), у гидридов VA подгруппы (вода, сероводород) и у гидридов VIIA подгруппы (галоидоводороды). Здесь связь между водородом и элементом (металлом, неметаллом) является ковалентной, прочной. Пожаровзрывоопасность этих веществ (гидриды углерода, серы, фтора и др.) является следствием относительной стабильности молекул соединений. Например, галоидоводороды, соединения галоидов с водородом (HF , HCl , HBr) VIIA подгруппы – негорючие вещества [3].

Заключение

Выполнен анализ взаимосвязи химического строения гидридов металлов (неметаллов) I–VII подгрупп периодической системы Д.И. Менделеева и их пожаровзрывоопасных свойств. В зависимости от вида связи между атомами различают несколько типов гидридов: ионные, ковалентные, металлические и комплексные.

Ионные гидриды IA и IIA подгруппы щелочных и щелочноземельных металлов – термически неустойчивы, обладают высокой химической активностью, являются сильными восстановителями. Отдавая валентный электрон внешнего уровня, атомы щелочных металлов превращаются в однозарядные катионы, имеющие устойчивую конфигурацию инертного газа.

Гидриды IIIA подгруппы ковалентно-полярные, имеют полимерное строение, например, бораны (гидриды бора), диборан B_2H_6 – горючий газ, пентаборан B_5H_9 – горючая жидкость. В силу полярности и низкой устойчивости молекул, в которых связь между водородом и неметаллом осуществляется водородными «мостиками», гидриды IIIA подгруппы проявляют высокую реакционную способность, что отражается на их пожаровзрывоопасности (широкий концентрационный диапазон распространения пламени, низкие температуры самовоспламенения). Близкими по физико-химическим и пожаровзрывоопасным

свойствам к гидридам IIIA подгруппы являются газообразные горючие гидриды IVA подгруппы (моносилан SiH_4 , моногерман GeH_4). Они также ковалентно-полярные, имеют молекулярную структуру с высокой реакционной способностью, о чем свидетельствуют и показатели их пожаровзрывоопасности.

VA подгруппа гидридов неметаллов характеризуется тем, что при переходе от гидридов азота (N) к гидридам висмута (Bi) радиус атома закономерно возрастает, поскольку с увеличением размеров атомов уменьшается энергия ионизации. Это значит, что связь электронов наружного энергетического уровня с ядром у атомов ослабевает, что приводит к ослаблению неметаллических и к усилению металлических свойств в ряду от азота к висмуту. Причина инертности молекулярного азота – крайне прочная ковалентная неполярная связь.

На основании выполненного анализа взаимосвязи строения гидридов и их пожаровзрывоопасности можно проследить такую закономерность: чем прочнее связь (например, крайне прочной является ковалентная неполярная связь неметаллов с водородом второго периода периодической системы по горизонтали таблицы: углерод, азот, кислород, фтор), тем в большей степени снижаются пожароопасные свойства у гидридов IVA подгруппы (метан и другие низшие гомологи углеводородов), у гидридов VA подгруппы (аммиак), у гидридов VI подгруппы (вода) и у гидридов VIIA подгруппы (галоидоводороды). Это является следствием повышения относительной стабильности молекул соединений металла (неметалла) с водородом. Например, показатели пожаровзрывоопасности (пределы распространения пламени, температура самовоспламенения) низших гомологов углеводородов (метан, бутан и др.), аммиака существенно ниже по сравнению с гидридами IIIA подгруппы, а галоидоводороды – соединения галоидов с водородом HF , HCl , HBr VIIA подгруппы – негорючие вещества.

Представленные в работе данные о взаимосвязи химического строения гидридов металлов (неметаллов) и их пожаровзрывоопасности позволяют на основании известных сведений о характере связи между элементом и водородом (ионная, ковалентная, металлическая, комплексная) прогнозировать уровень их пожаровзрывоопасности.

Список литературы

1. Киреев В.А. Краткий курс физической химии. Москва: Химия, 1970. 640 с.
2. Баратов А.Н. Горение – пожар – взрыв – безопасность. Москва: ВНИИПО, 2003. 363 с.
3. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: справочник; под ред. А.Н. Баратова, А.Я. Корольченко: в 2 кн. Москва: Химия. 1990.

**Статья поступила в редакцию 12.01.2026;
одобрена после рецензирования 13.02.2026;
принята к публикации 27.02.2026.**

Вогман Леонид Петрович – доктор технических наук, главный научный сотрудник. E-mail: 3.5.2@vniipo.ru; **Ильичев Александр Валерьевич** – начальник отдела. E-mail: od3.5@vniipo.ru.

Всероссийский ордена “Знак Почета” научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий

стихийных бедствий (ФГБУ ВНИИПО МЧС России), г. Балашиха, Московская область, Россия.

Leonid P. Vogman – Doctor of Technical Sciences, Main Researcher. E-mail: 3.5.2@vniipo.ru; **Alexandr V. Ilyichev** – Head of Department. E-mail: od3.5@vniipo.ru.

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

УДК 614.84

DOI: <https://doi.org/10.37657/vniipo.avpb.2026.79.92.003>EDN: <https://elibrary.ru/dzcmata>

БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ КАК СРЕДСТВО СПАСЕНИЯ ЛЮДЕЙ С ВЫСОТЫ ПРИ ПОЖАРЕ

Сергей Михайлович Дымов, Максим Вадимович Вищекин, Александр Михайлович Александров, Ольга Александровна Коренкова

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

Аннотация. В статье рассмотрена возможность применения беспилотных летательных аппаратов для непосредственного спасения (транспортирования) людей с высоты при пожаре. Обозначены практические примеры применения БПЛА при различных чрезвычайных ситуациях. Рассмотрены нормативные документы по соответствующей теме. Подняты проблемные вопросы развития и применения БПЛА.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат, БПЛА, БЛА, БВС, пожарные вертолеты, пожарно-спасательное вооружение, средства спасения с высоты, спасение людей при пожаре

Для цитирования: Беспилотные летательные аппараты как средство спасения людей с высоты при пожаре / С.М. Дымов, М.В. Вищекин, А.М. Александров, О.А. Коренкова // Актуальные вопросы пожарной безопасности. 2026. № 1 (27). С. 21–30. DOI 10.37657/vniipo.avpb.2026.79.92.003. EDN DZCMTA.

UNMANNED AERIAL VEHICLES AS A MEANS OF RESCUING PEOPLE FROM HEIGHT IN CASE OF FIRE

Sergey M. Dymov, Maxim V. Vishchekin, Aleksandr M. Aleksandrov, Olga A. Korenkova

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

Abstract. The article considers the possibility of using unmanned aerial vehicles (UAV) for direct rescue (transportation) of people from a height in case of fire. Practical examples of the use of UAVs in various emergency situations are outlined. Regulatory documents on the relevant topic have been reviewed. Problematic issues of the development and application of UAVs are raised.

Keywords: unmanned aerial vehicle, UAV, UA, fire helicopters, fire and rescue equipment, rescue equipment from height, people rescue in fire

For citation: Dymov S.M., Vishchekin M.V., Aleksandrov A.M., Korenkova O.A. Unmanned aerial vehicles as a means of rescuing people from height in case of fire. Aktual'nye voprosy pozharnoi bezopasnosti – Current Fire Safety Issues, 2026, no. 1, pp. 21-30. (In Russ.). DOI 10.37657/vniipo.avpb.2026.79.92.003. EDN DZCMTA.

Совершенствование технологий производства электрических аккумуляторов позволило увеличить мощность и коэффициент полезного действия двигателей беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Это привело к увеличению времени полета, носимой полезной массы, и за несколько лет БПЛА из инженерных игрушек перешли в разряд полезных технических средств. Используя важнейшее качество БПЛА, то есть свободу передвижения в пространстве, их немедленно стали применять в различных видах деятельности, в том числе при ликвидации чрезвычайных ситуаций и на пожаре. Под проектирование, производство и применение БПЛА создавалась нормативная база [1–8]. Но развитие БПЛА происходит настолько быстро, что руководящие документы не успевают зафиксировать фактические достигнутые технические результаты. Рассмотрим этот процесс на примере такого направления применения БПЛА, как средства для прямого спасения людей с высоты. Если функции проведения разведки, установления связи и доставки небольших грузов были определены с самого начала, то направление применения БПЛА как непосредственного средства перемещения людей при пожаре не планировалось к быстрой реализации. Например, в 2014 году в п. 4.2.11 ГОСТ Р 56122 «Воздушный транспорт. Беспилотные авиационные системы. Общие требования» возможность спасения людей предусмотрена гипотетически «Поиск и спасение. ДПВС (дистанционно пилотируемое воздушное судно) могут широко использоваться при проведении операций поиска и спасения....» [2]. В этом же году в принятом основополагающем документе обеспечения пожарной безопасности ТР ЕАЭС 043/2017 БПЛА ни в классификацию средств спасения с высоты, ни в перечень пожарно-технических средств еще не входят [9]. В 2023 году в ГОСТ Р 70802 «Беспилотные авиационные системы для обеспечения пожаротушения, аварийно-спасательных и других работ, выполняемых в целях предупреждения чрезвычайных ситуаций и ликвидации их последствий. Общие требования», п. 4.1.2 и), выработана осторожная редакция «эвакуация пострадавших – в перспективе» [7], и в «Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года» транспортирование людей все еще не определено «В будущем допускается возникновение направления «перевозка людей»» [1; с. 8]. В 2024 году в «Стратегии развития беспилотной авиации Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий до 2030 года» (ч. 3, п. 3.1) повторяется тезис на неопределенное будущее «эвакуация пострадавших в перспективе» [10].

Возможна ли в принципе эвакуация людей при помощи летательных аппаратов? Да, возможна. Спасение людей непосредственно с места пожара в безопасную зону планировалось и отрабатывалось при помощи вертолетов. Наиболее широкое распространение получили всевозможные конструкции сеток и корзин, подвешиваемых на тросе к грузовому крюку вертолета (рис. 1). В СССР и России при проведении спасательных работ на пожаре вертолеты не применялись, хотя такая возможность исследовалась неоднократно. В г. Калинин (в наст. вр. г. Тверь) на 11-этажном здании были проведены испытания вертолета Ка-26 с лебедкой ЛПГ-300 и транспортно-спасательными кабинами (ТСК) для определения возможности тушения пожара и спасательных работ в зданиях повышенной этажности днем и ночью (рис. 2).

Установлено, что с помощью этого вертолета можно выполнять:

- доставку пожарно-технического вооружения на крышу здания в контейнере внутри фюзеляжа и на внешней подвеске;
- высадку пожарных на крышу через заднюю дверь транспортной кабины;
- эвакуацию людей с крыши зданий в ТСК.

Учитывая малую энерговооруженность вертолета Ка-26, ограничивающую использование его в режиме зависания при положительных температурах наружного воздуха, были проведены аналогичные испытания на вертолетах других типов. В частности, вертолет Ка-32 был опробован на 30-этажном здании в г. Зеленограде Московской области. На нем были смонтированы УКВ-радиостанция и громкоговорящая установка, поочередно использовались транспортно-спасательные кабины ТСК-1 (для 2–3 человек), ТСК-2 (для 20 человек) и ТСК-3 (для 10 человек) грузоподъемностью 200, 3000, 1000 кг соответственно. Программой испытаний предусматривалась поэтапная отработка технологии спасения, включающая следующие операции:

- закрепление ТСК с испытателями на тросе лебедки вертолета, взлет и набор высоты;
 - облет здания с ТСК;
 - зависание вертолета над зданием и опускание ТСК вдоль фасада на этаж.
- Высадка-посадка испытателей через оконный проем;
- спускание ТСК на крышу здания. Высадка-посадка испытателей в ТСК.



Рис. 1. Транспортировка на внешней подвеске вертолета с помощью подвесной платформы



Рис. 2. Спасение людей вертолетом среднего класса Ка-32, оборудованном кабиной ТСК-1

На что способны БПЛА в действительности? В сети интернет находится много информации, отвечающей нашему поиску, например, материалы с ресурса RoboTrends [11].

Дата размещения: 29 января 2017 г. Griff 300 – восьмироторный БПЛА массой 75 кг способен поднимать в воздух и переносить грузы до 300 кг, заряда батареи хватает на 45 минут непрерывной работы. Дрон уже прошел сертификацию у основных регуляторов – американского FAA и европейского EASA [11].

Дата размещения: 15 января 2018 г. Boeing анонсировал прототип коптера, способного поднять в воздух 226,8 кг груза. Масса БПЛА – 339 кг, габариты 4,57×5,48×1,2 м. На каждой из четырех консолей размещено по два пропеллера. Данная модель не для массового производства, но предназначена для проверки концепции грузовых и пассажирских дронов марки Boeing [11].

Дата размещения: 19 февраля 2019 г. Elroy Air представил 6-роторный коптер с дополнительным толкающим двигателем, способный переносить грузы массой до 226 кг на расстояние свыше 480 км. Модель подойдет для снабжения небольших островов, нефтяных платформ, регионов с плохими дорогами, а также районов, пострадавших в результате стихийных бедствий [11].

Дата размещения: 28 мая 2019 г. Air Force Research Laboratory опубликовала технические требования, предъявляемые к коптеру, для перевозки 2–4 военнослужащих в автономном режиме, планируется, что аппараты примут участие в поисково-спасательных операциях, будут эвакуировать личный состав с поля боя, доставлять в заданную точку личный состав. Пока беспилотник DP-14 Hawk существует в виде прототипа, который разгоняется до 194 км/ч и поднимает 195 кг полезной нагрузки. Работы ведутся с 2016 года [11].

Аналогичный дрон Cormorant/AirMule представила израильская компания Tactical Robotics. Разработка аппарата началась в 2008 году, данные коптеры используются для опрыскивания сельскохозяйственных угодий химикатами. Масса Cormorant 1,4 тонны, разгоняется он до 180 км/ч и несет на борту более 200 кг полезной нагрузки. Потолок достигаемой высоты составляет 3,7 км, время нахождения в воздухе – около 5 часов [11].

Дата размещения: 24 декабря 2021 г. Итальянская компания FlyingBasket получила разрешение регулятора ENAC и приступила к испытаниям тяжелых дронов FB3, способных переносить грузы весом до 100 кг. 8-пропеллерные беспилотники FB3 весят 70 кг и могут оставаться в воздухе от 15 до 50 минут [11].

Дата размещения: 28 января 2022 г. Производитель автономных тяжелых грузовых коптеров Elroy Air представил версию Chaparral с вертикальным взлетом и посадкой (VTOL). Аппарат способен нести на борту 130–220 кг, предназначен для дальних грузоперевозок. Благодаря использованию гибридного источника электроэнергии, беспилотник может осуществлять доставку грузов на расстояния до 480 км [11].

Дата размещения: 27 июня 2022 г. Инновационный центр «Бирюч» и Ивановская пожарно-спасательная академия государственной противопожарной службы МЧС заключили соглашение о сотрудничестве. Стороны договорились о совместных научно-исследовательских и учебных разработках в области БЛА. Кроме того, стороны договорились о проведении совместных испытаний эвакуационных коптеров и пассажирских аэротакси Hi-Fly. На первом этапе взаимодействия специалисты МЧС оценят текущий уровень разработок на основе опытных образцов в различных погодных условиях, ландшафтах и при решении различных спасательных задач. Дрон перевозит груз массой 170 кг на расстояние 20 км со скоростью 100 км/ч (рис. 3). На создание первого БПЛА, успешно прошедшего летные испытания, потребовалось 1,5 года. Первый прототип Hi-Fly Taxi полетел в октябре 2021 года, эвакуационная версия была представлена в апреле 2022 года [11].



Рис. 3. Демонстрация БПЛА Hi-FLY

Дата размещения: 18 июня 2023 г. Беспилотный вертолет БАС-200 серийно выпускают в Башкортостане (рис. 4). Сборку выполняет Кумертауское авиационное производственное предприятие (КумАПП) холдинга «Вертолеты России». В комплект БАС входит наземная станция управления с рабочими местами внешнего пилота и оператора целевого оборудования, два БПЛА вертолетного типа, а также транспортный контейнер. Дальность управления, обеспечиваемая наземным пунктом, – до 100 км. При использовании цепочки станций управления дальность полета БАС-200 может составить до 400 км. Продолжительность полета с полезной нагрузкой – до 4 часов. Основные параметры:

- максимальная взлетная масса – 200 кг;
- максимальный полезный груз – до 50 кг;
- максимальная скорость – до 160 км/ч;
- продолжительность полета – 4 часа;
- ресурс двигателя – до 100 часов;
- высота – до 3900 м [11].



Рис. 4. БПЛА БАС-200

Дата размещения: 25 августа 2024 г. Компания «Транспорт будущего» представила российский агродрон «Гектор» S-80 (рис. 5). S-80 берет на борт до 40 кг полезной нагрузки и способен за час распылить раствор на площади до 18 га. Максимальное время в полете – 20 минут. Компания планирует собирать до 10 тысяч БАС в год. В планах производства есть и мобильные комплексы для

наземного обслуживания агродронов, системы безопасного использования беспилотников внутри транспортных коридоров [11].



Рис. 5. БПЛА «Гектор» S-80

Как видно, существующие модели БПЛА в состоянии проводить операции по безопасному перемещению людей. И хотя достоверную информацию о спасении людей при помощи БПЛА при пожаре найти не удалось, имеется много сведений о спасении людей путем перемещения из опасной зоны при различных чрезвычайных ситуациях. Во время наводнения в Китае беспилотник спас



мужчину с крыши затопленного дома. Оператор эвакуировал пострадавшего посредством каната, закрепленного за коптер. Спасательная операция была случайной: Лай Чжунсинь помогал жителям затопленной деревни в регионе Гуанси, а беспилотник применялся для распыления удобрений и перевозки стройматериалов [12]. На рис. 6 и 7 представлены кадры из социальных сетей по спасению людей при наводнении.

Рис. 6. Спасение людей при наводнении, Китай [13]



Рис. 7. Спасение людей при наводнении, Вьетнам [14]

Помимо непосредственного подхвата человека, БПЛА можно применять по-другому. Студенты политехнического университета Гуандуна (Китай) предложили проект Net Guard, который представляет собой спасательную сеть, транспортируемую четырьмя расположенными по углам БПЛА (рис. 8) [15]. Данный проект позволит принимать людей из окон по всей высоте фасада здания, что невозможно при прямом захвате теле человека, ведь коптер не может подойти вплотную к стене без угрозы зацепиться за здание, и тем более спасающийся не может вытянуться (прыгнуть) из окна и захватить канат с подвесной системой. Кроме того, если Net Guard находится в личном пользовании, это персональный ковер-самолет для самоспасания.



Рис. 8. Проект спасательной сети Net Guard

Рассмотрев имеющуюся информацию, можно сформулировать основные и самые необходимые технические требования, которыми должны обладать пожарно-спасательные БПЛА. В соответствии с классификацией беспилотной авиации в «Стратегии развития беспилотной авиации Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий до 2030 года» (п. 1.4) наиболее подходят для выполнения задачи спасения людей с высоты беспилотные воздушные суда (БВС) вертолетного, мультироторного и комбинированного типа, с малым и ближним радиусом действия, среднего и тяжелого класса, дистанционно пилотируемые [10]. Помимо закрепленных требований в ГОСТ Р 70802 [7], БПЛА должны одновременно иметь:

- громкоговорящие средства связи и микрофоны для обеспечения двухстороннего общения спасателя со спасаемым;
- устройство доставки и сброса грузов – медицинских аптечек, защитных накидок, фильтрующих и изолирующих самоспасателей, питьевой воды, средств спуска и инструмента.

БПЛА в настоящем своем состоянии обладают рядом преимуществ:

- при старте БПЛА из пожарной части по вызову, он первый прибывает на место ЧС, так как не является заложником дорожной обстановки;
- время разворачивания БПЛА в несколько раз меньше, чем у автолестниц и автоподъемников;
- время перемещения на объекте меньше, чем время перемещения автолестниц и автоподъемников;
- для эвакуации людей задействован только оператор БПЛА, тогда как при спасении при помощи автолестницы нужно минимум два сотрудника МЧС;
- скорость транспортировки человека при помощи БПЛА выше, чем скорость спуска по автолестнице;
- БПЛА по сравнению с пожарными вертолетами дешевле по стоимости, содержанию, проще в применении, не несут опасности для оператора и в работе оказывают меньше воздействия на окружающую среду и людей;
- БПЛА могут доставлять на высотные уровни пожарные напорные рукава, специальный инструмент, баллоны со сжатым воздухом для дыхательных аппаратов, а также самих пожарных;
- данный тип БПЛА может быть использован не только на земле, но и на воде в подразделениях ГИМС МЧС России.

Основным сдерживающим фактором по развитию направления применения БПЛА для непосредственного спасения людей на пожаре, как ни парадоксально, является сама «Стратегия развития беспилотной авиации Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий до 2030 года» [10]. Так как спасение людей определено только как вероятное событие в будущем, то и далее в тексте нет информации о перспективе развития. Следовательно, любое начинание, не подтвержденное нормативно, формально не определено. В п. 3.5 при определении типового состава БАС отсутствуют БВС мультироторного (вертолетного) типа среднего и тяжелого класса, и соответственно в п. 6.1 нет планов по оснащению подразделений БВС среднего и тяжелого класса, как и в п. 11.1 отсутствует план по финансированию. Кроме этого, необходимо провести соответствующие организационно-штатные изменения в структуре реагирующих и образовательных подразделений, предусмотренных в стратегии [10].

Необходимо отметить, что в настоящее время одним из самых сложных моментов для применения БПЛА является получение регистрации БПЛА и разрешения на выполнение полетов. Основными документами, регулирующими данные процедуры, являются Воздушный кодекс Российской Федерации [16] и постановления правительства Российской Федерации [17, 18].

Список литературы

1. Стратегия развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года // Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс». URL: <https://docs.cntd.ru/document/1301991491> (дата обращения: 02.07.2025).
2. ГОСТ Р 56122-2014. Воздушный транспорт. Беспилотные авиационные системы. Общие требования // Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс». URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200113342> (дата обращения: 02.07.2025).
3. ГОСТ Р 59517-2021. Беспилотные авиационные системы. Классификация и категоризация // Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс». URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200179699> (дата обращения: 02.07.2025).
4. ГОСТ Р 59518-2021. Беспилотные авиационные системы. Порядок разработки // Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс». URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200179700> (дата обращения: 02.07.2025).
5. ГОСТ Р 59519-2021. Беспилотные авиационные системы. Компоненты беспилотных авиационных систем. Спецификация и общие технические требования // Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс». URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200179701> (дата обращения: 02.07.2025).
6. ГОСТ Р 59520-2021. Беспилотные авиационные системы. Функциональные свойства станции внешнего пилота // Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс». URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200179702> (дата обращения: 02.07.2025).
7. ГОСТ Р 70802-2023. Беспилотные авиационные системы для обеспечения пожаротушения, аварийно-спасательных и других работ, выполняемых в целях предупреждения чрезвычайных ситуаций и ликвидации их последствий. Общие требования // Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс». URL: <https://docs.cntd.ru/document/1302121320> (дата обращения: 02.07.2025).
8. ГОСТ Р 71886-2024. Системы беспилотные авиационные в строительстве, применяемые для производства геодезических работ. Общие требования // Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс». URL: <https://docs.cntd.ru/document/1310664951> (дата обращения: 02.07.2025).
9. ТР ЕАЭС 043/2017. О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения // Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс». URL: <https://docs.cntd.ru/document/456080708> (дата обращения: 02.07.2025).
10. Стратегия развития беспилотной авиации Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий до 2030 года, утверждена решением коллегии МЧС России от 15 мая 2024 г., № 4/II. Москва, 2024. 47 с.

11. Беспилотники с высокой грузоподъемностью // RoboTrends: сайт. URL: <http://robotrends.ru/robopedia/bespilotniki-s-vysokoy-gruzopodemnostyu> (дата обращения: 02.07.2025).
12. В Китае дрон спас человека с крыши затопленного дома // Новости Кемерово – БезФормата: сайт. URL: <https://kemerovo.bezformata.com/listnews/spascheloveka-s-krishi/148093504/> (дата обращения: 02.07.2025).
13. Дроны необратимо изменяют нашу жизнь. URL: <https://t.me/aklintsevich/6902> (дата обращения: 02.07.2025).
14. Спасение не умеющих плавать в провинции Зялай, Вьетнам. Видео. URL: https://dzen.ru/shorts/6867597e8578d40447bc3a0f?share_to=telegram (дата обращения: 02.07.2025).
15. Дроны-спасатели эвакуируют из горящего небоскреба // Гетсиз.ру: сайт. URL: <https://getsiz.ru/drony-spasateli-evakuiuiut.html> (дата обращения: 02.06.2026).
16. Воздушный кодекс Российской Федерации // Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс». URL: <https://docs.cntd.ru/document/9040995> (дата обращения: 21.11.2025).
17. Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации: постановление правительства Рос. Федерации от 11.03.2010 г. № 138 // Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс». URL: <https://docs.cntd.ru/document/902207152> (дата обращения: 21.11.2025).
18. Об утверждении Правил государственного учета беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой от 0,15 килограмма до 30 килограммов, сверхлегких пилотируемых гражданских воздушных судов с массой конструкции 115 килограммов и менее, ввезенных в Российскую Федерацию или произведенных в Российской Федерации Постановления правительства Рос. Федерации от 25.05.2019 г. № 658 // Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс». URL: <https://docs.cntd.ru/document/554707106> (дата обращения: 21.11.2025).

**Статья поступила в редакцию 10.12.2025;
одобрена после рецензирования 13.01.2026;
принята к публикации 13.02.2026.**

Дымов Сергей Михайлович – старший научный сотрудник; **Вищекин Максим Вадимович** – заместитель начальника отдела – начальник сектора; **Александров Александр Михайлович** – старший научный сотрудник; **Коренкова Ольга Александровна** – 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.

Sergey M. Dymov – Senior Researcher; **Maxim V. Vishchekin** – Deputy Head of Department – Chief of Sector; **Aleksandr M. Aleksandrov** – Senior Researcher; **Olga A. Korenkova** – Senior Researcher.

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

УДК 614.84

DOI: <https://doi.org/10.37657/vniipo.avpb.2026.67.16.004>EDN: <https://elibrary.ru/hrfsgg>

МАРКИРОВКА ПОЖАРНЫХ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ГОЛОВОК: АНАЛИЗ, УЛУЧШЕНИЯ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

Сергей Владимирович Гузь, Владимир Николаевич Козырев, Михаил Валерьевич Илеменов, Денис Александрович Минайлов

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

Аннотация. В статье рассматриваются актуальные проблемы, связанные с маркировкой пожарных соединительных головок, являющихся важными элементами систем пожаротушения. Проведен анализ дефектов маркировки, возникающих при различных способах нанесения. Исследованы нормативные требования ГОСТ Р 53279-2009 и ГОСТ 4666-2015 для совершенствования маркировки. Предложены конкретные меры по совершенствованию нормативной базы, унификации места и способов нанесения маркировки. Проведен сравнительный анализ современных методов маркировки (лазерная, ударно-точечная, электрохимическая и др.) с оценкой их устойчивости к внешним воздействиям. Изучен международный опыт маркировки пожарно-технической продукции в странах Европы и США. Сформулированы научно обоснованные рекомендации по выбору способа нанесения, шрифта и места расположения маркировки для обеспечения ее долговечности и читаемости в течение всего срока эксплуатации, обосновано добавление методов испытаний маркировки.

Ключевые слова: пожарные соединительные головки, маркировка, стандартизация, литье, лазерная гравировка, долговечность, читаемость, зарубежный опыт

Для цитирования: Маркировка пожарных соединительных головок: анализ, улучшения и зарубежный опыт / С.В. Гузь, В.Н. Козырев, М.В. Илеменов, Д.А. Минайлов // Актуальные вопросы пожарной безопасности. 2026. № 1 (27). С. 31–41. DOI 10.37657/vniipo.avpb.2026.67.16.004. EDN HRFSGG.

MARKING OF FIRE HOSE COUPLINGS: ANALYSIS, IMPROVEMENTS, AND FOREIGN EXPERIENCE

Sergey V. Guz, Vladimir N. Kozyrev, Mikhail V. Ilemenov, Denis A. Minaylov

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

Abstract. This article addresses current issues related to the marking of fire hose couplings, which are essential components of fire extinguishing systems. Defects arising from various marking application methods are analyzed. Regulatory requirements (GOST R 53279-2009 and GOST 4666-2015) were examined to identify areas for improving marking practices. Specific measures are proposed to improve the regulatory framework and unify the location and methods of marking. A comparative analysis of modern marking methods (laser, dot-peen, electrochemical, etc.) was performed, assessing their resistance to environmental factors. International practices in marking fire-fighting equipment in Europe and the USA were reviewed. Scientifically grounded recommendations are formulated for selecting the application method, font,

and marking location to ensure durability and readability throughout the service life. The inclusion of marking test methods in the regulatory framework is also substantiated.

Keywords: fire hose couplings, marking, standardization, casting, laser engraving, durability, readability, foreign experience

For citation: Guz S.V., Kozyrev V.N., Ilemenov M.V., Minaylov D.A. Marking of fire hose couplings: analysis, improvements, and foreign experience. Aktual'nye voprosy pozharnoi bezopasnosti – Current Fire Safety Issues, 2026, no. 1, pp. 31-41. (In Russ.). DOI 10.37657/vniipo.avpb.2026.67.16.004. EDN HRFSGG.

Введение

Пожарные соединительные головки представляют собой быстросмыкаемую арматуру, обеспечивающую герметичное соединение пожарных рукавов между собой и с другим пожарным оборудованием (насосами, гидрантами, стволами). От их надежности в условиях чрезвычайной ситуации напрямую зависит эффективность работы пожарных подразделений и безопасность людей.

При проведении испытаний по оценке качества пожарных соединительных головок были выявлены проблемы их идентификации. Маркировка в большинстве своем либо плохо читаема, либо она наносится в местах, которые трудно отыскать и прочесть человеку, не знакомому с характеристиками пожарных соединительных головок.

Целью данной работы является анализ причин низкого качества маркировки, разработка предложений по совершенствованию нормативной базы (ГОСТ Р 53279-2009 [1]) и сравнительная оценка современных методов нанесения маркировки с учетом зарубежного опыта.

1. Анализ нормативных требований и существующих проблем

Проанализировав большое количество головок различных производителей, можно сделать вывод о нарастающей проблеме идентификации изделий, а именно нечитаемая маркировка, виду того что не все способы нанесения позволяют маркировке сохраняться в течение всего срока эксплуатации головок. Примеры нечитаемой или не сохраняющейся маркировки приведены на рис. 1.

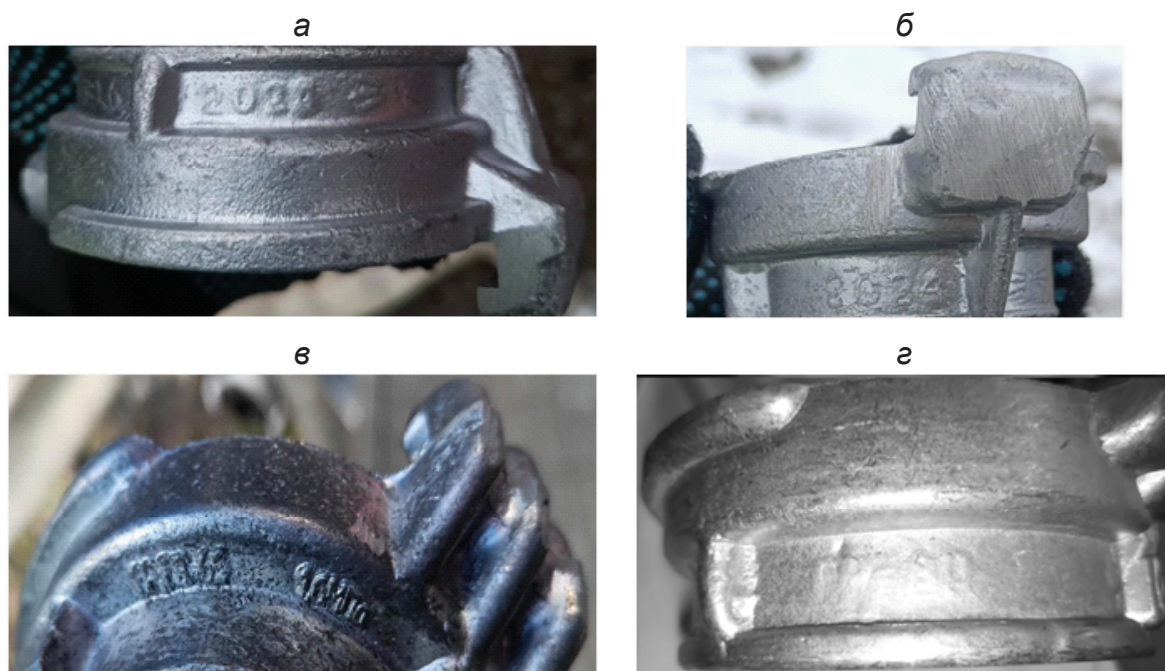


Рис. 1. Примеры нечитаемой или не сохраняющейся маркировки

На рис. 1 представлена маркировка, выполненная литейным способом, при котором расплав заполняет литейную форму и углубления, выполненные в ней, представляющие собой маркировку.

Пример читаемой качественной маркировки приведен на рис. 2 – маркировка выполнена лазерным способом.



Рис. 2. Пример читаемой качественной маркировки

Пожарные соединительные головки изготавливают из алюминиевых сплавов, латуни или высокопрочных пластиков с применением методов литья в кокиль и в пресс-форму под давлением (инжекционного литья).

Кокиль – металлическая форма, которая заполняется расплавом под действием гравитационных сил. В отличие от песчаных (песчано-глинистых) форм, металлическая форма используется для получения отливок многократно, поэтому такие формы называют постоянными [2].

Пресс-форма – устройство для изготовления объемных заготовок (изделий) различной конфигурации из металлов и сплавов, пластмасс, резины, керамических и других материалов под действием давления, создаваемого литейными машинами или прессами [3].

Опыт эксплуатации пресс-форм и исследований, проводимых в условиях производства, показал, что пресс-формы для литья алюминиевых сплавов под давлением выходят из строя значительно раньше, чем достигается установленное нормативное значение количества отпрессовок по ГОСТ 19946-74 [4]: до профилактического ремонта составляет 6000, до полного износа – 100 000. Причиной является недопустимое снижение основных эксплуатационных характеристик: образование сетки разгара, снижение теплостойкости и интенсивное физико-химическое взаимодействие с жидким расплавом [5].

При длительном использовании пресс-форм и кокилей изменяются размеры отливки и качество маркировки. Размеры отливок, не подвергающиеся механической обработке, можно проверять по мере износа литейных форм при периодических испытаниях по ГОСТ 15.309-98 [6]. Если литейные размеры пожарных соединительных головок, определяющие использование их по назначению, определены ГОСТ Р 53279-2009 [1], то требования к размерам и качеству маркировки не установлены.

На сегодняшний момент существуют требования, относящиеся к маркировке пожарных соединительных головок в соответствии с ГОСТ Р 53279-2009 [1]. В связи с тем, что пожарные соединительные головки применяются в коммуникациях пожаротушения, наиболее приемлемым является отнесение их к трубопроводной арматуре. Требования к маркировке трубопроводной арматуры содержатся в ГОСТ 4666-2015 [7].

В соответствии с п. 5.3 ГОСТ Р 53279-2009 [1] на пожарной соединительной головке должна быть нанесена маркировка, содержащая следующие данные:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип (кроме головок ГР – головка рукавная, ГРВ – головка рукавная всасывающая);
- год выпуска;
- условный проход;
- рабочее давление пожарной соединительной головки;
- климатическое исполнение для головок из полимерных материалов.

При этом допускается не включать в маркировку условный проход и рабочее давление на головках с DN 25. Конструкторской документацией должно быть предусмотрено место на головках для маркировки знака соответствия пожарной безопасности. Маркировка должна быть четкой и понятной и сохраняться в течение всего срока эксплуатации головок.

При этом стандарт не регламентирует:

- конкретный способ нанесения маркировки;
- точное место ее расположения на корпусе головки;
- минимальный размер шрифта;
- требования к стойкости маркировки к внешним воздействиям (истирание, температура, агрессивные среды).

На поверхности пожарной соединительной головки необходимо определить место, чтобы поместилась вся маркировка. Маркировка должна иметь размер шрифта, обеспечивающий ее восприятие потребителем.

Чем меньше номинальный размер пожарной соединительной головки, тем сложнее разместить на ней маркировку.

Традиционно маркировку наносили на поверхности, расположенные между ребрами для захвата пожарной соединительной головки ключами, как указано на рис. 3.



Рис. 3. Место размещения маркировки на пожарной соединительной головке

Однако в зависимости от конструкции пожарной соединительной головки и ее номинального размера размер поверхности может не позволять нанести там маркировку.

Ребра для захвата пожарной соединительной головки ключами разделяют место для маркировки на четыре участка. Производители в большинстве случаев разбивали маркировку на отдельные фрагменты и размещали их в разных участках произвольно, что, по нашему мнению, затрудняет идентификацию изделия.

Рассмотрим варианты размещения маркировки в зависимости от размеров шрифта.

В процессе нанесения маркировки шрифт не должен иметь наклона, размеры шрифта и стрелок при выполнении маркировки литьем должны соответ-

ствовать приложению Д ГОСТ 4666-2015 [7], при этом отсутствующие размеры шрифта должны соответствовать ГОСТ 2930-62 [8].

Размеры шрифтов предлагается использовать для маркировки ПСГ в зависимости от их номинальных размеров. Данные размеры шрифтов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Размеры шрифтов для маркировки

DN	Номер шрифта	Размер шрифта				
		Высота букв, мм	Ширина букв, мм	Расстояние между словами, мм	Расстояние между буквами и цифрами, мм	Расстояние между строками, мм
DN 50 и менее	3,5	3,5	2,5	3	1	1,75
	5	5	4	4	2	2,5
	7	7	5			3,5
DN 65 DN 80 DN 100 DN 125	10	10	7	5	3	5
DN 150	14	14	10	10	5	7
DN 225 DN 250 DN 300	20	20	14	14	7	10

Примечания:

1. Размеры верхних и нижних индексов, а также строчных букв – в два раза меньше размеров остальных букв и цифр.

2. Ширина буквы «t» равна 2/3 ширины остальных букв, цифры «1» – 0,5 ширины остальных букв и цифр.

2. Современные методы маркировки изделий

При выполнении маркировки гравированием шрифт выполняют по ГОСТ 26.008-85 [9], отсутствующие размеры и взаимное расположение всех знаков указывают в конструкторской документации.

Порядок нанесения маркировки

Главный принцип, который следует соблюдать при нанесении маркировки – это то, что размеры знаков маркировки обязаны гарантировать четкость элементов и их различимость невооруженным глазом, а также остаться ясно различимыми после всех видов покрытий.

Помимо общепринятого способа нанесения маркировки на изделия – «литья» существует еще несколько способов:

- ударно-точечная маркировка, рис. 4а. Для нанесения используют маркиратор с иглой из карбида вольфрама, которая перемещается над поверхностью металла согласно шаблону изображения, созданному на компьютере. При каждом ударе игла выбивает на поверхности металла точечное углубление, а с другой стороны образуется выступ. Ударно-точечный маркиратор применяется для нанесения гравировки на изделиях из мягких металлов, (латунь, бронза и другие сплавы);

- штампование (клеймение) рис. 4б. Маркировка выполняется с помощью заранее изготовленного штампа на механическом прессе, который наносит от- тиск на поверхность изделия;

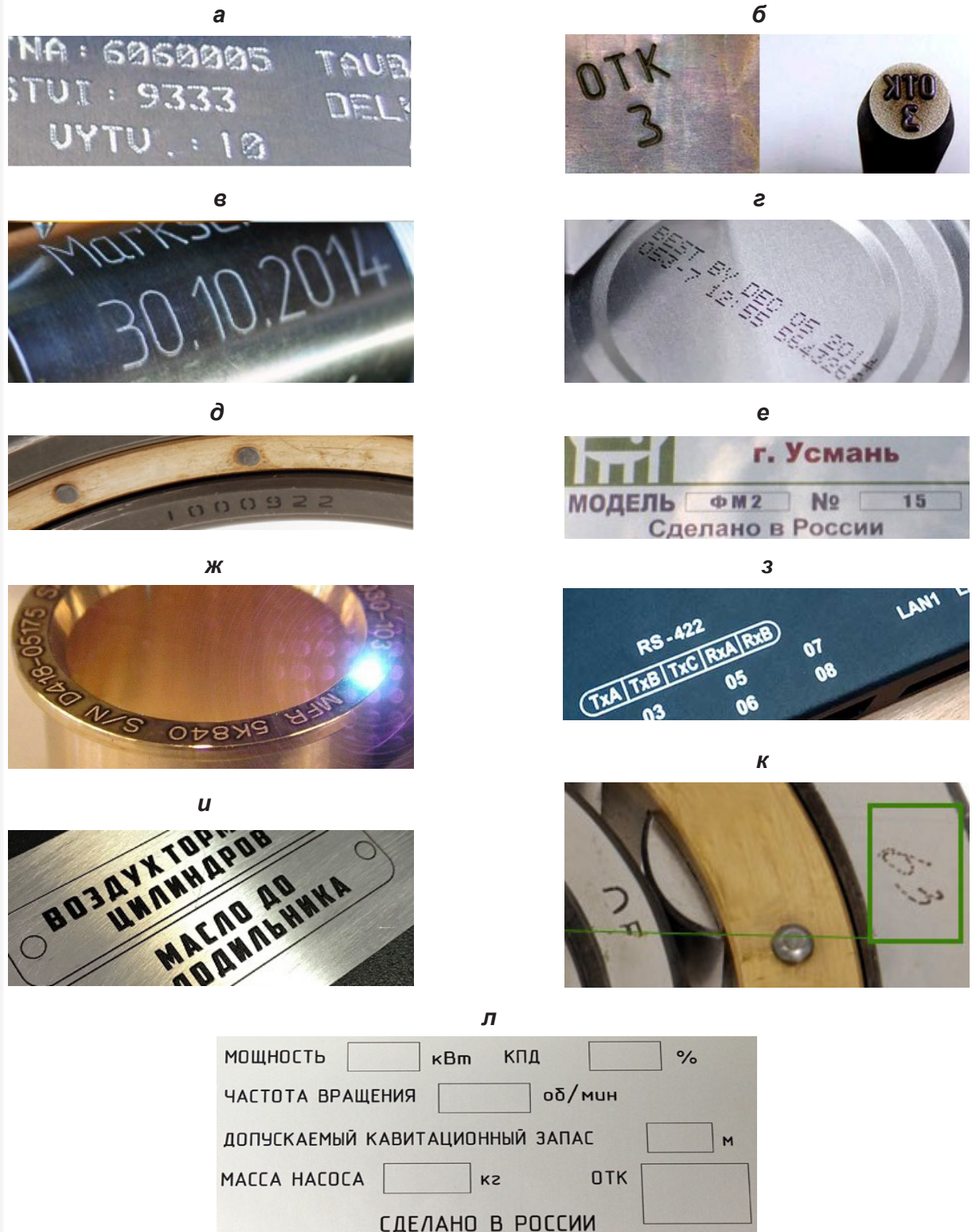


Рис. 4. Способы нанесения маркировки на изделие:
а – ударно-точечная маркировка; **б** – маркировка штампованием (клеймение); **в** – маркировка фрезерованием; **г** – каплеструйная маркировка; **д** – электрохимическая маркировка; **е** – маркировка, выполненная термотрансферной печатью; **ж** – лазерная маркировка; **з** – маркировка, выполненная шелкографией; **и** – маркировка, выполненная УФ-печатью; **к** – маркировка, выполненная электроискровым способом; **л** – маркировка, выполненная способом металлофото

- фрезерование, рис. 4в. Для нанесения маркировки применяют высокоточные фрезерные станки, которые вырезают рельефные изображения на различных металлах, в том числе на металле повышенной твердости;

- каплеструйная маркировка, рис. 4г. Для выполнения используют маркиратор, который формирует изображение из капель чернил. Этот метод позволяет наносить изображения на плоские, изогнутые и цилиндрические поверхности. У такой маркировки есть значительные минус – это низкая стойкость маркировки к внешним факторам (трение, жидкости);

- электрохимическая маркировка, рис. 4д. Маркировка наносится путем подачи электрического тока через электрод на материал, смоченный в электролите (солевом растворе). К поверхности металла прикладывается не проводящий ток трафарет, и на пустых местах электрический ток изменяет цвет поверхности, создавая изображение. Этот метод маркировки на сегодняшний день самый доступный и простой среди всех используемых технологий нанесения изображений или отдельной информации на металлические изделия;

- термотрансферная печать, рис. 4е. Маркировка наносится методом переноса краски с термотрансферной ленты на металл под воздействием высокой температуры. Такая маркировка так же имеет слабую устойчивость к механическим повреждениям;

- лазерная маркировка, рис. 4ж. Для нанесения используют волоконный лазер, который позволяет маркировать все виды металлов и сплавов, а также наносить изображения на некоторые неметаллические материалы;

- шелкография, рис. 4з. Применяется в основном на плоских деталях, различных корпусах устройств и при изготовлении шильдиков. Выполнять печать можно поверх уже имеющейся краски, потому что суть заключается в наложении дополнительного слоя;

- УФ-печать, рис. 4и. Выполняется методом нанесения изображения специальными УФ-красками, которые затем под действием ультрафиолета закрепляются и становятся стойким к любым факторам;

- электроискровая маркировка, рис. 4к. Под воздействием высокого тока искрой плавится верхний слой по 0,1–10 мкм металлической поверхности и остается характерный темный след на металле;

- металлофото, рис. 4л. Проявление фоточувствительной соли на поверхности. Пленка с изображением фиксируется на алюминиевой поверхности, далее идет экспозиция, проявление и закрепление, нанесение цветов и погружение объекта в специальный уплотняющий раствор.

Таблица 2

Сравнительная характеристика методов маркировки ПСГ в России

Способ маркировки	Принцип	Преимущества	Недостатки	Применяемость
Литьевая	Формирование знаков в процессе литья	Неотъемлемая часть изделия, низкая себестоимость	Низкая четкость при износе оснастки	Высокая
Ударно-точечная	Нанесение углублений иглой из карбида вольфрама	Высокая стойкость к истиранию и воздействиям	Только для мягких металлов, требует шаблона	Низкая (латунь, алюминий)

Окончание табл. 2

Способ маркировки	Принцип	Преимущества	Недостатки	Применяемость
Лазерная	Локальное воздействие лазерного луча (гравировка, изменение цвета)	Высокая точность, стойкость, автоматизация	Высокая стоимость оборудования	Низкая
Электрохимическая	Травление поверхности под действием тока через трафарет	Высокая скорость, четкость, стойкость	Требуется использования электролита	Нет
Электроискровая	Нанесение знаков искровым разрядом	Высокая глубина, стойкость	Шероховатая поверхность знаков	Нет
Станки ЧПУ (фрезерование)	Снятие материала фрезой по программе	Высокая точность и стойкость	Низкая производительность, дорого	Нет
Каплеструйная	Нанесение чернил	Гибкость, высокая скорость	Низкая стойкость к истиранию и жидкостям	Не рекомендуется
Термотрансферная	Перенос краски с ленты нагревом	Четкость	Низкая стойкость к механическим воздействиям	Не рекомендуется

Изучив все виды маркировок, можно прийти к выводу, что самыми оптимальными методами будут являться:

- литьевая
- ударно-точечная маркировка;
- штампование (клеймение);
- фрезерование;
- лазерная маркировка;
- электроискровая маркировка.

Общий принцип нанесения маркировки вышеперечисленными методами строится на создании углублений в изделии тем или иным способом. Таким образом, нанесенная маркировка не только защищена от механических и абразивных воздействий, но и наследует устойчивость к внешним факторам от промаркированного изделия.

3. Зарубежный опыт маркировки пожарно-технической продукции

В странах Евросоюза и США требования к маркировке пожарного оборудования, включая пожарные соединительные головки, определяются стандартами ISO (Международная организация по стандартизации) [10] и NFPA (Национальная ассоциация противопожарной защиты) [11].

Принцип читаемости и долговечности

В стандартах NFPA 1963 «Standard for Fire Hose Connections» [11] подчеркивается, что маркировка должна быть четкой, разборчивой и сохраняться в течение всего срока службы изделия. Часто требуется, чтобы маркировка включала не только DN и давление, но и материал корпуса (например, «AL» для алюминия, «Br» для латуни), а также стандарт, которому соответствует изделие (например, «NFPA 1963»).

Международная унификация

Распространенные в Европе и США соединительные головки Storz (имеют симметричную конструкцию с внешними замками) и NST (резьбовые) маркируются с учетом требований международных рынков. Маркировка часто наносится лазером или методом штамповки на наружную поверхность замка, где она защищена от прямого механического воздействия.

Практика производителей

Ведущие зарубежные производители (например, Ziegler, Rosenbauer) часто наносят маркировку комбинированными методами. Лазерной гравировкой наносится основная информация (DN, давление, материал), а для серийного номера или QR-кода может использоваться точечная маркировка. Это позволяет отслеживать изделие на протяжении всего жизненного цикла.

Материалы и технологии

Для изготовления ПСГ за рубежом, наряду с алюминием и латунью, широко применяют нержавеющие стали и высокопрочные композитные материалы [12]. Для маркировки нержавеющих сталей лазерная маркировка является практически безальтернативным вариантом, так как обеспечивает высокую контрастность и стойкость без нарушения пассивного слоя металла.

4. Предложения по совершенствованию норм и методов маркировки

На основе проведенного анализа предлагаются следующие меры:

1. Дополнение ГОСТ Р 53279-2009 [1]:

- ввести в п. 5.3 обязательное требование к включению в маркировку данных: материал корпуса, месяца изготовления;
- добавить приложение с требованиями к размерам шрифта для ПСГ разных номинальных диаметров (DN), взяв за основу ГОСТ 4666-2015 [7], с адаптацией для малых размеров ПСГ.

2. Установление критериев сохранности: ввести обязательные испытания маркировки на стойкость:

- к истиранию (например, по ГОСТу на стойкость абразивному воздействию);
- воздействию температур (положительных и отрицательных);
- воздействию агрессивных сред (воды, пенообразователей, масел).

3. Рекомендация методов нанесения: в технической документации и стандартах рекомендовать к применению методы, обеспечивающие наибольшую долговечность: лазерную, ударно-точечную, электроискровую маркировку и штамповку.

Выводы

Проблема нечитаемой маркировки на пожарных соединительных головках носит системный характер и связана с устаревшими нормативными требованиями и применением нестойких методов нанесения.

Для ее решения необходимо:

1. Устранить пробелы в нормативной базе (ГОСТ Р 53279-2009 [1]), конкретизировав требования к содержанию, месту, размеру шрифта и, что самое важное, стойкости маркировки.

2. Шире внедрять современные методы нанесения маркировки (лазерная, электрохимическая), которые обеспечивают ее сохранность в течение всего срока эксплуатации и соответствие международным стандартам.

3. Учитывать зарубежный опыт, который демонстрирует важность унификации, использования стойких методов маркировки и включения в маркировку информации о материале и стандарте.

Данная реализация позволит повысить надежность идентификации пожарной арматуры, что напрямую скажется на оперативности и безопасности работы пожарных подразделений.

Список литературы

1. ГОСТ Р 53279-2009. Техника пожарная. Головки соединительные пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний // Гарант.ру: информационно-правовой портал. URL: <https://base.garant.ru/197911/> (дата обращения: 15.10.2025).
2. Казанцев С.П., Фурман Е.Л. Специальные виды литья. Часть 3. Литье в кокиль, классификация металлических форм, конструкции по признакам и разновидностям. Екатеринбург, 2017.
3. Большая Российская энциклопедия в 30 т. / науч.-ред. совет: Ю.С. Осипов (пред.) и др. Москва: Большая Рос. энцикл., 2014.
4. ГОСТ 19946-74. Пресс-формы для литья под давлением деталей из цветных сплавов. Технические условия // Гарант.ру: информационно-правовой портал. URL: <https://base.garant.ru/71646696/> (дата обращения: 15.10.2025).
5. Котельников Д.В., Якубович Е.А. Анализ причин преждевременного выхода из строя формообразующих деталей пресс-форм литья под давлением алюминиевых сплавов // Современные материалы, техника и технологии. 2019. № 4 (26). С. 68–75.
6. ГОСТ 15.309-98. Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции // Гарант.ру: информационно-правовой портал. URL: <https://base.garant.ru/12141420/> (дата обращения: 15.10.2025).
7. ГОСТ 4666-2015. Арматура трубопроводная. Требования к маркировке // Гарант.ру: информационно-правовой портал. URL: <https://base.garant.ru/71629712/> (дата обращения: 15.10.2025).
8. ГОСТ 2930-62. Приборы измерительные. Шрифты и знаки // Гарант.ру: информационно-правовой портал. URL: <https://base.garant.ru/5923655/> (дата обращения: 15.10.2025).
9. ГОСТ 26.008-85. Шрифты для надписей, наносимых методом гравирования. Исполнительные размеры // Гарант.ру: информационно-правовой портал. URL: <https://base.garant.ru/70654224/> (дата обращения: 15.10.2025).
10. Головки соединительные пожарные и их виды // FIREMAN.CLUB: сайт. URL: <https://fireman.club/statyi-polzovateley/vidy-pozharnyx-soedinitelnyx-golovok/> (дата обращения: 28.08.2025).
11. NFPA 1963: Standard for Fire Hose Connections. 2019 Edition.
12. Головки пожарные: виды, назначение и материалы изготовления. URL: <https://euroservis.com.ua/golovki-dlya-pozharnykh-rukavov-vidy-primenenie-i-vybor-materialov-dlya-sistem-pozharotusheniya/> (дата обращения: 28.08.2025).

**Статья поступила в редакцию 03.12.2025;
одобрена после рецензирования 12.01.2026;
принята к публикации 13.02.2026.**

Гузь Сергей Владимирович – научный сотрудник. E-mail: s.guz@vniipo.ru;
Козырев Владимир Николаевич – старший научный сотрудник; **Илеменов Михаил Валерьевич** – начальник сектора. E-mail: ilemenov_mv@vniipo.ru; **Минайлов Денис Александрович** – начальник сектора. E-mail: minailov_da@vniipo.ru.

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

Sergey V. Guz – Researcher. E-mail: s.guz@vniipo.ru; **Vladimir N. Kozyrev** – Senior Researcher; **Mikhail V. Ilemenov** – Chief of Sector. E-mail: ilemenov_mv@vniipo.ru; **Denis A. Minaylov** – Chief of Sector. E-mail: minailov_da@vniipo.ru.

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

УДК 614.84:31

DOI: <https://doi.org/10.37657/vniipo.avpb.2026.26.77.005>

EDN: <https://elibrary.ru/iatzug>

АНАЛИЗ ОБСТАНОВКИ С ПОЖАРАМИ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЯМИ НА АВТО-, МОТОЭЛЕКТРО- ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВАХ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ЗА 2023–2024 ГГ., 9 МЕСЯЦЕВ 2025 Г.

Виталий Иванович Сибирко¹, Валентина Сергеевна Гончаренко¹, Татьяна Алексеевна Чечетина¹, Владимир Алексеевич Мартынов¹, Сергей Андреевич Гудков²

¹Всероссийский 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.

²Отдел надзорной деятельности и профилактической работы по городскому округу Балашиха Главного управления МЧС России по Московской области, г. Балашиха, Московская область, Россия.

Аннотация. Представлены значения показателей обстановки с пожарами на автомобилях и мотоциклах с электроприводом в сравнении с данными по всем пожарам на данных транспортных средствах за 2023–2024 гг., 9 месяцев 2025 г. Проанализированы распределения числа пожаров и долей числа пожаров на 4 видах автомобилей и мотоциклов с электроприводом по объектам пожаров, в том числе по категориям зданий, сооружений, в которых возник пожар, источникам и причинам возникновения пожаров. Выявлено, что источниками почти двух третей пожаров на электротранспортных средствах стали кабели и провода (электропроводка), основной причиной – нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования.

Ключевые слова: автомобиль, мотоцикл, транспортное средство с электроприводом, пожар, объект пожара, источник пожара, причина пожара

Для цитирования: Анализ обстановки с пожарами и их последствиями на авто-, мотоэлектротранспортных средствах на территории Российской Федерации за 2023–2024 гг., 9 месяцев 2025 г. / В.И. Сибирко, В.С. Гончаренко, Т.А. Чечетина, В.А. Мартынов, С.А. Гудков // Актуальные вопросы пожарной безопасности. 2026. № 1 (27). С. 42–57. DOI 10.37657/vniipo.avpb.2026.26.77.005. EDN IATZUG.

ANALYSIS OF THE FIRES SITUATION AND THEIR CONSEQUENCES INVOLVING AUTOMOBILES, MOTORCYCLES, AND ELECTRIC VEHICLES IN THE RUSSIAN FEDERATION FOR 2023-2024 AND FIRST 9 MONTHS OF 2025

Vitaly I. Sibirko¹, Valentina S. Goncharenko¹, Tatyana A. Chechetina¹, Vladimir A. Martynov¹, Sergey A. Gudkov²

¹All-Russian Research Institute for Fire Protection (VNIIPPO), the Ministry of the Russian Federation for Civil Defence, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters (EMERCOM of Russia), Balashikha, Moscow region, Russia.

²Department of Supervisory Activities and Preventive Work for the Balashikha Urban District of the Main Directorate of the EMERCOM of Russia for the Moscow Region, Balashikha, Moscow region, Russia.

Abstract. This paper presents data on fires involving electric cars and motorcycles compared to all fires involving these vehicles for 2023–2024 and the first 9 months of 2025. The distribution of the number and share of fires involving four types of electric cars and motorcycles was analyzed by fire location (including categories of buildings and structures where the fire occurred), as well as by ignition source and cause of fire. It was found that cables and wires (electrical wiring) were the source of almost two-thirds of fires involving electric vehicles, with the main cause being violation of electrical equipment installation and operation rules.

Keywords: car, motorcycle, electric vehicle, fire, object of fire, source of fire, cause of fire

For citation: Sibirko V.I., Goncharenko V.S., Chechetina T.A., Martynov V.A., Gudkov S.A. Analysis of the fires situation and their consequences involving automobiles, motorcycles, and electric vehicles in the Russian Federation for 2023-2024 and first 9 months of 2025. Aktual'nye voprosy pozharnoi bezopasnosti – Current Fire Safety Issues, 2026, no. 1, pp. 42-57. (In Russ.). DOI 10.37657/vniipo.avpb.2026.26.77.005. EDN IATZUG.

На сегодняшний день во всем мире и в России в частности активно развивается рынок электротранспорта. Во многих странах мира организована работа по обеспечению безопасности электротранспортных средств и объектов электротранспортной инфраструктуры. С целью обеспечения пожарной безопасности данных объектов в России утверждена и выполняется работа (услуга) «Исследование пожарной опасности электромобилей и гибридных автомобилей с целью совершенствования нормативных требований к системам автоматического пожаротушения и пожарной сигнализации в помещениях хранения электромобилей и гибридных автомобилей с возможностью подзарядки от внешнего источника («Пожарная опасность электромобилей и гибридных автомобилей»)) в соответствии с государственным заданием ФГБУ ВНИИПО МЧС России (далее – работа по исследованию пожарной опасности электромобилей).

С целью проведения работы по исследованию пожарной опасности электромобилей проведен анализ обстановки с пожарами и их последствиями на автомобилях и мотоциклах с электроприводом (далее – авто-, мотозлектротранспортные средства) на территории Российской Федерации за 2023–2024 гг., 9 месяцев 2025 г. Анализ данных о пожарах на авто-, мотозлектротранспортных средствах на территории Российской Федерации проводился по 4 видам транспортных средств, отдельный учет которых ведется с 2023 года по полю «Вид транспортного средства» в электронных базах данных учета пожаров и их последствий информационной системы «Автоматизированная аналитическая система поддержки и управления контрольно-надзорными органами МЧС России» (далее – ААС КНД), сформированных в соответствии с приказами МЧС России от 4 октября 2022 г. № 954 [1] и от 2 ноября 2023 г. № 1148 [2]:

- электробус (экобус);
- электрокар;
- электромобиль;
- электроцикл, электророллер.

В анализ включены данные о пожарах и их последствиях, возникших непосредственно на рассматриваемых авто-, мотоэлектротранспортных средствах, а также случаи, когда горение распространилось на электро-транспортное средство от другого объекта (изделия, материала).

За 2023–2024 гг., 9 месяцев 2025 г. на рассматриваемых электро-транспортных средствах (далее – ТС) произошло 42 пожара (0,11 % от общего числа пожаров на автомобилях и мототранспортных средствах (мотоцикл, трицикл, мотороллер, мопед, мокик, мофа, скутеретта) в России), на которых отсутствовали погибшие и травмированные люди, 6 (0,16 %) зданий (сооружений) оказались уничтоженными, 6 (0,1 %) – поврежденными, автотракторной и др. техники уничтожено 46 ед. (0,45 %), повреждено – 32 ед. (0,12 %), зарегистрированный прямой материальный ущерб составил более 66 млн руб. (1,11 %), уничтоженная площадь – 1289 м² (0,0007 %), поврежденная площадь – 511 м² (0,005 %), спасенные люди отсутствовали, 8 чел. (0,11 %) эвакуировано, спасена 1 ед. (0,05 %) автотракторной (или другой) техники (табл. 1). Значения показателей «Количество техники, задействованной в тушении», «Количество стволов, поданных на тушение», времен реагирования подразделений пожарной охраны и населения и некоторых других не приведены в анализе вследствие отсутствия возможности их рассчитать в модуле учета пожаров и их последствий ААС КНД.

В зданиях, сооружениях (далее – здания) возникло 9 пожаров (0,18 % от общего числа пожаров на автомобилях и мототранспорте в зданиях в России), 2 (0,07 %) здания (сооружения) оказались уничтоженными, 3 (0,06 %) – поврежденными, автотракторной и др. техники уничтожено 26 ед. (0,95 %), повреждено – 7 ед. (0,22 %), зарегистрированный прямой материальный ущерб составил более 23 млн руб. (1,08 %), уничтоженная площадь – 659 м² (0,3 %), поврежденная площадь – 184 м² (0,08 %), спасена 1 ед. (0,18 %) автотракторной и др. техники.

На открытых территориях (далее – ОТ) возникло 33 пожара (0,1 % от общего числа пожаров на автомобилях и мототранспорте на ОТ), 4 (0,47 %) здания (сооружения) оказались уничтоженными, 3 (0,31 %) – поврежденными, автотракторной и др. техники уничтожено 20 ед. (0,27 %), повреждено – 25 ед. (0,11 %), зарегистрированный прямой материальный ущерб составил около 43 млн руб. (1,13 %), уничтоженная площадь – 630 м² (0,0003 %), поврежденная площадь – 327 м² (0,0034 %), 8 чел. (0,26 %) эвакуировано.

Таблица 1

Показатели обстановки с пожарами на автомобилях, мототранспортных средствах, авто-, мотоэлектротранспортных средствах в Российской Федерации за 2023–2024 гг., 9 месяцев 2025 г.

Показатель	Всего по авто- и мототрансп. средствам	в том числе с электроприводом					
		Электробус (экобус)	Электромобиль	Электромотороллер	Электромобиль	Всего по 4 видам ТС	Доля от общ. знач. по всем авто- и мототр. средствам
Всего							
Кол-во пожаров, ед.	38 099	3	9	24	6	42	0,11
Погибло людей, чел.	371	0	0	0	0	0	0

Продолжение табл. 1

Показатель	Всего по автомоб. и мототрансп. средствам	в том числе с электроприводом					
		Электробус (экобус)	Электрокар	Элек- тромобиль	Электро- цикл, электро- роллер	Всего по 4 видам ТС	Доля от общ. знач. по всем автомоб. и мототр. средствам
Травмировано людей, чел.	1052	0	0	0	0	0	0
Зарегистри- рованный ущерб, тыс. руб.	5 958 042,0	39 360,7	985,0	2528,1	23 130,0	66 003,8	1,11
Зданий (сооружений) уничтожено, ед.	3719	1	3	1	1	6	0,16
Зданий (сооружений) повреждено, ед.	6140	0	3	3	0	6	0,10
Автотракторной и др. техники уничтожено, ед.	10 152	2	4	17	23	46	0,45
Автотракторной и др. техники повреждено, ед.	26 743	1	6	20	5	32	0,12
Уничтоженная площадь, м ²	194 694 915	46	565	475	203	1 289	0,0007
Поврежденная площадь, м ²	9 844 307	10	167	327	7	511	0,0052
Спасено на пожаре, чел.	525	0	0	0	0	0	0
Эвакуировано на пожаре, чел.	7125	0	8	0	0	8	0,11
Спасено автотракторной и др. техники, ед.	2133	0	1	0	0	1	0,05
в том числе в зданиях, сооружениях							
Кол-во пожаров, ед.	5028	0	3	3	3	9	0,18
Погибло людей, чел.	189	0	0	0	0	0	0
Травмировано людей, чел.	416	0	0	0	0	0	0
Зарегистри- рованный ущерб, тыс. руб.	2 138 399,7	0	0	0	23 030,0	23 030,0	1,08
Зданий (сооружений) уничтожено, ед.	2863	0	0	1	1	2	0,07
Зданий (сооружений) повреждено, ед.	5163	0	2	1	0	3	0,06
Автотракторной и др. техники уничтожено, ед.	2750	0	1	2	23	26	0,95
Автотракторной и др. техники повреждено, ед.	3119	0	2	1	4	7	0,22
Уничтоженная площадь, м ²	217 249	0	57	400	202	659	0,30
Поврежденная площадь, м ²	228 776	0	152	27	5	184	0,08

Окончание табл. 1

Показатель	Всего по автомоб. и мототрансп. средствам	в том числе с электроприводом					
		Электробус (экобус)	Электрокар	Элек- тромобиль	Электро- цикл, электро- роллер	Всего по 4 видам ТС	Доля от общ. знач. по всем автомоб. и мототр. средствам
Спасено на пожаре, чел.	234	0	0	0	0	0	0
Эвакуировано на пожаре, чел.	4103	0	0	0	0	0	0
Спасено автотракторной и др. техники, ед.	550	0	1	0	0	1	0,18
в том числе на открытых территориях							
Кол-во пожаров, ед.	33 071	3	6	21	3	33	0,10
Погибло людей, чел.	182	0	0	0	0	0	0
Травмировано людей, чел.	636	0	0	0	0	0	0
Зарегистри- рованный ущерб, тыс. руб.	3 819 642,3	39 360,7	985,0	2528,1	100,0	42 973,8	1,13
Зданий (сооружений) уничтожено, ед.	856	1	3	0	0	4	0,47
Зданий (сооружений) повреждено, ед.	977	0	1	2	0	3	0,31
Автотракторной и др. техники уничтожено, ед.	7402	2	3	15	0	20	0,27
Автотракторной и др. техники повреждено, ед.	23 624	1	4	19	1	25	0,11
Уничтоженная площадь, м ²	194 477 695	46	508	75	1	630	0,0003
Поврежденная площадь, м ²	9 615 531	10	15	300	2	327	0,0034
Спасено на пожаре, чел.	291	0	0	0	0	0	0
Эвакуировано на пожаре, чел.	3022	0	8	0	0	8	0,26
Спасено автотракторной и др. техники, ед.	1583	0	0	0	0	0	0

Как следует из рис. 1 и табл. 1, наибольшее количество пожаров за 2023–2024 гг., 9 месяцев 2025 г. произошло на электромобилях – 24 ед., что составило 57,1 % от общего числа пожаров на рассматриваемых ТС. Объектами 9 пожаров (21,4 %) стали электрокары, 6 пожаров (14,3 %) – электроциклы, электророллеры, 3 (7,1 %) – электробусы (экобусы).

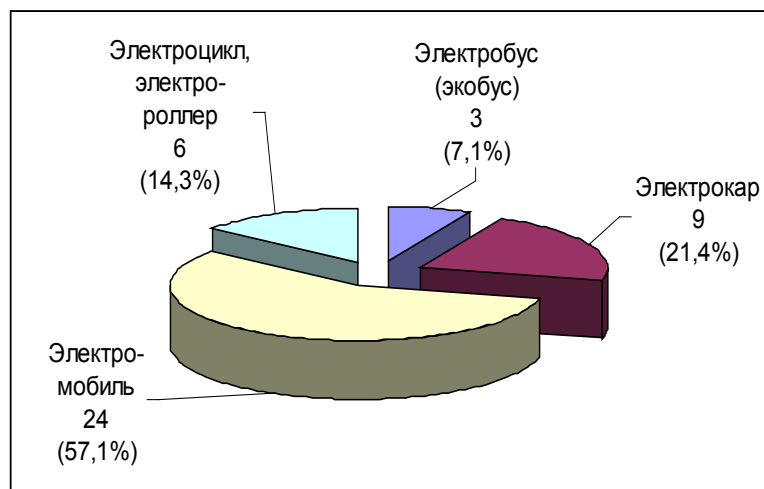


Рис. 1. Распределение числа пожаров на авто-, мотозлектротранспортных средствах в Российской Федерации за 2023–2024 гг., 9 месяцев 2025 г. по видам транспортных средств

9 пожаров (21,4 % от общего числа рассматриваемых пожаров) возникло в зданиях, 33 ед. (78,6 %) – на ОТ (табл. 2).

Все 3 пожара (100 %) на электробусах (экобусах) произошли на ОТ.

Из 9 пожаров на электрокарах 3 (33,3 %) произошли в зданиях, 6 (66,7 %) – на ОТ.

Из 24 пожаров на электромобилях 3 (12,5 %) произошли в зданиях, 21 (87,5 %) – на ОТ.

Из 6 пожаров на электроциклах, электророллерах 3 (50 %) произошли в зданиях, 3 (50 %) – на ОТ.

Отмечается некоторая тенденция к росту числа пожаров на авто-, мотозлектротранспортных средствах: в 2023 году – 13 ед., в 2024 году – 14 ед., за 9 месяцев 2025 г. – 15 ед. Тенденция к росту числа пожаров отмечается для электромобилей и электроциклов, электророллеров.

Таблица 2

Распределение количества пожаров на авто-, мотозлектротранспортных средствах в Российской Федерации за 2023–2024 гг., 9 месяцев 2025 г. по объектам пожаров

Вид ТС	Объект пожара	2023 г.	2024 г.	9 мес. 2025 г.	Всего за 3 года	
		Кол-во пожаров, ед.				Доля, %
Электробус (экобус)	Здания, сооружения	0	0	0	0	0
	ОТ	1	1	1	3	100,0
	Всего	1	1	1	3	
Электрокар	Здания, сооружения	3	0	0	3	33,3
	ОТ	1	4	1	6	66,7
	Всего	4	4	1	9	
Электромобиль	Здания, сооружения	0	1	2	3	12,5
	ОТ	7	6	8	21	87,5
	Всего	7	7	10	24	
Электроцикл, электророллер	Здания, сооружения	0	2	1	3	50,0
	ОТ	1	0	2	3	50,0
	Всего	1	2	3	6	
Всего по 4 видам электро-транспорта	Здания, сооружения	3	3	3	9	21,4
	ОТ	10	11	12	33	78,6
	Всего	13	14	15	42	

Из 9 пожаров авто-, мотозлектротранспортных средств в зданиях, сооружениях по 2 (22,2 % от общего количества) возникло в зданиях автомобильной стоянки (гараж, механизированная автомобильная стоянка и аналогичные), многоквартирных жилых домах и гаражах, тентах-укрытиях и т. п. на территории домовладения, 3 (33,3 %) – в других зданиях (табл. 3). На объектах инфраструктуры автомобильного транспорта (автостанция, автовокзал, пост контроля оплаты проезда и аналогичные), в зданиях (сооружениях) технического обслуживания транспортных средств, другой техники (автосервис) и аналогичных, зданиях апартаментов пожаров не возникало.

Из трех пожаров электрокаров в зданиях 1 (33,3 %) возник в здании автомобильной стоянки (гараж, механизированная автомобильная стоянка и аналогичные), 2 (66,7 %) – в других зданиях.

Из трех пожаров в зданиях на электромотоциклах по 1 (33,3 %) возникло в здании автомобильной стоянки (гараж, механизированная автомобильная стоянка и аналогичные), гаража, тента-укрытия и т. п. на территории домовладения, в другом здании.

Из трех пожаров электроциклов, электророллеров 2 (66,7 %) возникло в многоквартирных жилых домах, 1 (33,3 %) – в здании гаража, тента-укрытия и т. п. на территории домовладения.

Таблица 3

Распределение количества пожаров на авто-, мотозлектротранспортных средствах в Российской Федерации за 2023–2024 гг., 9 месяцев 2025 г. по категориям зданий, сооружений, в которых возник пожар

Вид ТС	Категория здания, сооружения	2023	2024	9 мес. 2025 г.	Всего за 3 года	
		Кол-во пожаров, ед.			Доля, %	
Электробус (экобус)	Здание автомобильной стоянки (гараж, механизированная автомобильная стоянка и аналогичные)	0	0	0	0	-
	Объект инфраструктуры автомобильного транспорта (автостанция, автовокзал, пост контроля оплаты проезда и аналогичные)	0	0	0	0	-
	Здание (сооружение) технического обслуживания транспортных средств, другой техники (автосервис) и аналогичные	0	0	0	0	-
	Здание апартаментов	0	0	0	0	-
	Многоквартирный жилой дом	0	0	0	0	-
	Гараж, тент-укрытие и т. п. на территории домовладения	0	0	0	0	-
	Другие здания, сооружения	0	0	0	0	-
	Всего по зданиям, сооружениям	0	0	0	0	-
Электрокар	Здание автомобильной стоянки (гараж, механизированная автомобильная стоянка и аналогичные)	1	0	0	1	33,3
	Объект инфраструктуры автомобильного транспорта (автостанция, автовокзал, пост контроля оплаты проезда и аналогичные)	0	0	0	0	0
	Здание (сооружение) технического обслуживания транспортных средств, другой техники (автосервис) и аналогичные	0	0	0	0	0

Продолжение табл. 3

Вид ТС	Категория здания, сооружения	2023	2024	9 мес. 2025 г.	Всего за 3 года	
		Кол-во пожаров, ед.			Доля, %	
Электромобиль	Здание апартаментов	0	0	0	0	0
	Многоквартирный жилой дом	0	0	0	0	0
	Гараж, тент-укрытие и т. п. на территории домовладения	0	0	0	0	0
	Другие здания, сооружения	2	0	0	2	66,7
	Всего по зданиям, сооружениям	3	0	0	3	100,0
Электромобиль	Здание автомобильной стоянки (гараж, механизированная автомобильная стоянка и аналогичные)	0	0	1	1	33,3
	Объект инфраструктуры автомобильного транспорта (автостанция, автовокзал, пост контроля оплаты проезда и аналогичные)	0	0	0	0	0
	Здание (сооружение) технического обслуживания транспортных средств, другой техники (автосервис) и аналогичные	0	0	0	0	0
	Здание апартаментов	0	0	0	0	0
	Многоквартирный жилой дом	0	0	0	0	0
	Гараж, тент-укрытие и т. п. на территории домовладения	0	0	1	1	33,3
	Другие здания, сооружения	0	1	0	1	33,3
	Всего по зданиям, сооружениям	0	1	2	3	100,0
Электромобиль	Здание автомобильной стоянки (гараж, механизированная автомобильная стоянка и аналогичные)	0	0	0	0	0
	Объект инфраструктуры автомобильного транспорта (автостанция, автовокзал, пост контроля оплаты проезда и аналогичные)	0	0	0	0	0
	Здание (сооружение) технического обслуживания транспортных средств, другой техники (автосервис) и аналогичные	0	0	0	0	0
	Здание апартаментов	0	0	0	0	0
	Многоквартирный жилой дом	0	1	1	2	66,7
	Гараж, тент-укрытие и т. п. на территории домовладения	0	1	0	1	33,3
	Другие здания, сооружения	0	0	0	0	0
	Всего по зданиям, сооружениям	0	2	1	3	100,0
Всего по 4 видам электротранспорта	Здание автомобильной стоянки (гараж, механизированная автомобильная стоянка и аналогичные)	1	0	1	2	22,2
	Объект инфраструктуры автомобильного транспорта (автостанция, автовокзал, пост контроля оплаты проезда и аналогичные)	0	0	0	0	0

Окончание табл. 3

Вид ТС	Категория здания, сооружения	2023	2024	9 мес. 2025 г.	Всего за 3 года	
		Кол-во пожаров, ед.			Доля, %	
Всего по 4 видам электротранспорта	Здание (сооружение) технического обслуживания транспортных средств, другой техники (автосервис) и аналогичные	0	0	0	0	0
	Здание апартаментов	0	0	0	0	0
	Многоквартирный жилой дом	0	1	1	2	22,2
	Гараж, тент-укрытие и т. п. на территории домовладения	0	1	1	2	22,2
	Другие здания, сооружения	2	1	0	3	33,3
	Всего по зданиям, сооружениям	3	3	3	9	100,0

Источником 27 пожаров (64,3 % от общего количества) из 42 на 4 видах электротранспорта стали кабели и провода (электропроводка), 4 (9,5 %) – автомобильные аккумуляторы, по 1 (2,4 %) – электродвигатель и другое электрооборудование, 8 (19,0 %) – другой источник пожара (табл. 4). В 1 случае (2,4 %) источник пожара не был установлен.

Источником всех трех пожаров (100 %) на электробусах (экобусах) стали кабели и провода.

Источником 5 пожаров (55,6 %) на электрокарах стали кабели и провода, 2 (22,2 %) – автомобильные аккумуляторы, по 1 разу (11,1 %) источниками стали электродвигатель и другие источники.

Источником 15 пожаров (62,5 %) на электромобилях стали кабели и провода, 2 (8,3 %) – автомобильные аккумуляторы, 6 (25,0 %) – другие источники, в 1 случае (4,2 %) источник не был установлен.

4 пожара (66,7 %) на электроциклах, электророллерах возникли от кабелей и проводов, по 1 (16,7 %) – от другого электрооборудования и других источников пожара.

Таблица 4

Распределение количества пожаров на авто-, мотозлектро-транспортных средствах в Российской Федерации за 2023–2024 гг., 9 месяцев 2025 г. по источникам возникновения пожаров

Вид ТС	Источник пожара	2023	2024	9 мес. 2025 г.	Всего за 3 года	
		Кол-во пожаров, ед.			Доля, %	
Электробус (экобус)	Электродвигатель	0	0	0	0	0
	Автомобильный аккумулятор	0	0	0	0	0
	Кабель, провод	1	1	1	3	100,0
	Другое электрооборудование	0	0	0	0	0
	Другой источник пожара	0	0	0	0	0
	Не установлен	0	0	0	0	0
	Всего	1	1	1	3	100,0
Электрокар	Электродвигатель	0	1	0	1	11,1
	Автомобильный аккумулятор	1	1	0	2	22,2
	Кабель, провод	3	1	1	5	55,6
	Другое электрооборудование	0	0	0	0	0
	Другой источник пожара	0	1	0	1	11,1
	Не установлен	0	0	0	0	0
	Всего	4	4	1	9	100,0

Окончание табл. 4

Вид ТС	Источник пожара	2023	2024	9 мес. 2025 г.	Всего за 3 года	
		Кол-во пожаров, ед.			Доля, %	
Электромобиль	Электродвигатель	0	0	0	0	0
	Автомобильный аккумулятор	1	0	1	2	8,3
	Кабель, провод	2	6	7	15	62,5
	Другое электрооборудование	0	0	0	0	0
	Другой источник пожара	4	1	1	6	25,0
	Не установлен	0	0	1	1	4,2
	Всего	7	7	10	24	100,0
Электроцикл, электросамокат	Электродвигатель	0	0	0	0	0
	Автомобильный аккумулятор	0	0	0	0	0
	Кабель, провод	1	2	1	4	66,7
	Другое электрооборудование	0	0	1	1	16,7
	Другой источник пожара	0	0	1	1	16,7
	Не установлен	0	0	0	0	0
	Всего	1	2	3	6	100,0
Всего по 4 видам электротранспорта	Электродвигатель	0	1	0	1	2,4
	Автомобильный аккумулятор	2	1	1	4	9,5
	Кабель, провод	7	10	10	27	64,3
	Другое электрооборудование	0	0	1	1	2,4
	Другой источник пожара	4	2	2	8	19,0
	Не установлен	0	0	1	1	2,4
	Всего	13	14	15	42	100,0

Основными причинами пожаров электротранспортных средств являлось нарушение правил устройства и эксплуатации (далее – НПУиЭ) электрооборудования ТС – в 18 случаях (42,9 % от общего числа) – и НПУиЭ электрооборудования (не относящегося к ТС) – в 13 случаях (31,0 %) (табл. 5). Причиной 4 пожаров (9,5 %) стало НПУиЭ транспортных средств (кроме НПУиЭ газобаллонного оборудования (далее – ГБО) и электрооборудования ТС), 3 (7,1 %) – поджоги, по 1 разу (2,4 %) причиной стало неосторожное обращение со огнем, НПУиЭ производственного оборудования, 2 раза (4,8 %) – другие причины. Среди причин, связанных с НПУиЭ электрооборудования ТС, чаще всего пожары происходили от прочих причин, связанных с НПУиЭ электрооборудования ТС, – 8 ед. (19,0 %), и вследствие недостатков изготовления электрооборудования ТС – 7 ед. (16,7 %).

2 пожара (66,7 %) на электробусах (экобусах) возникло вследствие НПУиЭ электрооборудования (не относящегося к ТС), 1 (33,3 %) – вследствие недостатка изготовления электрооборудования ТС.

5 пожаров (55,6 %) на электрокарах возникло вследствие НПУиЭ электрооборудования (не относящегося к ТС), 3 (33,3 %) – вследствие НПУиЭ электрооборудования ТС, 1 (11,1 %) – от неосторожного обращения с огнем.

12 пожаров (50,0 %) на электромобилях возникло вследствие НПУиЭ электрооборудования ТС, 5 (20,8 %) – вследствие НПУиЭ электрооборудования (не относящегося к ТС), по 3 (12,5 %) – вследствие НПУиЭ транспортных средств (кроме ГБО и электрооборудования ТС) и поджогов, 1 (4,2 %) – по другим причинам.

2 пожара (33,3 %) на электроциклах, электророллерах возникло вследствие НПУиЭ электрооборудования ТС, по 1 (16,7 %) – вследствие НПУиЭ электрооборудования (не относящегося к ТС), НПУиЭ транспортных средств (кроме ГБО и электрооборудования ТС), НПУиЭ производственного оборудования и по другим причинам.

Таблица 5

**Распределение количества пожаров на авто-,
мотоэлектротранспортных средствах в Российской Федерации
за 2023–2024 гг., 9 месяцев 2025 г. по причинам пожаров**

Вид ТС	Причина пожара	2023	2024	9 мес. 2025 г.	Всего за 3 года	
		Кол-во пожаров, ед.			Доля, %	
Электробус (экобус)	Поджог	0	0	0	0	0
	НПУиЭ производственного оборудования	0	0	0	0	0
	НПУиЭ электрооборудования (не относящегося к ТС)	0	1	1	2	66,7
	НПУиЭ печей и дымовых труб	0	0	0	0	0
	НПУиЭ газового оборудования	0	0	0	0	0
	Неосторожное обращение с огнем (без НППБ при пров. огневых и электрогазов. работ)	0	0	0	0	0
	НППБ* при пров. огневых и электрогазосварочных работ	0	0	0	0	0
	Недостаток изготовления ТС (кроме ГБО и электрооборудования ТС)	0	0	0	0	0
	Нарушение правил монтажа систем, узлов, механизмов ТС (кроме ГБО и электрооборудования ТС)	0	0	0	0	0
	Нарушение правил технической эксплуатации ТС (кроме ГБО и электрооборудования ТС)	0	0	0	0	0
	НППБ при эксплуатации ТС (кроме ГБО и электрооборудования ТС)	0	0	0	0	0
	Прочие причины, связанные с НПУиЭ транспортного средства (кроме ГБО и электрооборудования ТС)	0	0	0	0	0
	Всего по НПУиЭ транспортных средств (кроме ГБО и электрооборудования ТС)	0	0	0	0	0
	Недостаток изготовления электрооборудования ТС	1	0	0	1	33,3
	Нарушение правил монтажа электрооборудования ТС	0	0	0	0	0
	Нарушение правил технической эксплуатации электрооборудования ТС	0	0	0	0	0
	НППБ при эксплуатации электрооборудования ТС	0	0	0	0	0
	Прочие причины, связанные с НПУиЭ электрооборудования ТС	0	0	0	0	0
	Всего по НПУиЭ электрооборудования ТС	1	0	0	1	33,3
	НПУиЭ ГБО ТС	0	0	0	0	0
	Другие причины	0	0	0	0	0
	Причина пожара не установлена	0	0	0	0	0
	Всего	1	1	1	3	100,0

Продолжение табл. 5

Вид ТС	Причина пожара	2023	2024	9 мес. 2025 г.	Всего за 3 года	
		Кол-во пожаров, ед.				Доля, %
Электромобиль	Поджог	0	0	0	0	0
	НПУиЭ производственного оборудования	0	0	0	0	0
	НПУиЭ электрооборудования (не относящегося к ТС)	3	1	1	5	55,6
	НПУиЭ печей и дымовых труб	0	0	0	0	0
	НПУиЭ газового оборудования	0	0	0	0	0
	Неосторожное обращение с огнем (без НППБ при пров. огневых и электрогазосв. работ)	0	1	0	1	11,1
	НППБ при пров. огневых и электрогазосварочных работ	0	0	0	0	0
	Недостаток изготовления ТС (кроме ГБО и электрооборудования ТС)	0	0	0	0	0
	Нарушение правил монтажа систем, узлов, механизмов ТС (кроме ГБО и электрооборудования ТС)	0	0	0	0	0
	Нарушение правил технической эксплуатации ТС (кроме ГБО и электрооборудования ТС)	0	0	0	0	0
	НППБ при эксплуатации ТС (кроме ГБО и электрооборудования ТС)	0	0	0	0	0
	Прочие причины, связанные с НПУиЭ транспортного средства (кроме ГБО и электрооборудования ТС)	0	0	0	0	0
	Всего по НПУиЭ транспортных средств (кроме ГБО и электрооборудования ТС)	0	0	0	0	0
	Недостаток изготовления электрооборудования ТС	0	1	0	1	11,1
	Нарушение правил монтажа электрооборудования ТС	0	0	0	0	0
	Нарушение правил технической эксплуатации электрооборудования ТС	1	0	0	1	11,1
	НППБ при эксплуатации электрооборудования ТС	0	0	0	0	0
	Прочие причины, связанные с НПУиЭ электрооборудования ТС	0	1	0	1	11,1
	Всего по НПУиЭ электрооборудования ТС	1	2	0	3	33,3
	НПУиЭ ГБО ТС	0	0	0	0	0
	Другие причины	0	0	0	0	0
	Причина пожара не установлена	0	0	0	0	0
	Всего	4	4	1	9	100,0
Электромобиль	Поджог	2	0	1	3	12,5
	НПУиЭ производственного оборудования	0	0	0	0	0
	НПУиЭ электрооборудования (не относящегося к ТС)	1	1	3	5	20,8
	НПУиЭ печей и дымовых труб	0	0	0	0	0
	НПУиЭ газового оборудования	0	0	0	0	0
	Неосторожное обращение с огнем (без НППБ при пров. огневых и электрогазосв. работ)	0	0	0	0	0
	НППБ при пров. огневых и электрогазосварочных работ	0	0	0	0	0
	Недостаток изготовления ТС (кроме ГБО и электрооборудования ТС)	0	1	1	2	8,3

Продолжение табл. 5

Вид ТС	Причина пожара	2023	2024	9 мес. 2025 г.	Всего за 3 года	
		Кол-во пожаров, ед.			Доля, %	
Электромобиль	Нарушение правил монтажа систем, узлов, механизмов ТС (кроме ГБО и электрооборудования ТС)	0	0	0	0	0
	Нарушение правил технической эксплуатации ТС (кроме ГБО и электрооборудования ТС)	0	0	0	0	0
	НППБ при эксплуатации ТС (кроме ГБО и электрооборудования ТС)	0	0	0	0	0
	Прочие причины, связанные с НПУиЭ транспортного средства (кроме ГБО и электрооборудования ТС)	1	0	0	1	4,2
	Всего по НПУиЭ транспортных средств (кроме ГБО и электрооборудования ТС)	1	1	1	3	12,5
	Недостаток изготовления электрооборудования ТС	1	1	3	5	20,8
	Нарушение правил монтажа электрооборудования ТС	0	0	0	0	0
	Нарушение правил технической эксплуатации электрооборудования ТС	0	0	1	1	4,2
	НППБ при эксплуатации электрооборудования ТС	0	1	0	1	4,2
	Прочие причины, связанные с НПУиЭ электрооборудования ТС	2	2	1	5	20,8
	Всего по НПУиЭ электрооборудования ТС	3	4	5	12	50,0
	НПУиЭ ГБО ТС	0	0	0	0	0
	Другие причины	0	1	0	1	4,2
	Причина пожара не установлена	0	0	0	0	0
	Всего	7	7	10	24	100,0
Электроцикл, электромоллер	Поджог	0	0	0	0	0
	НПУиЭ производственного оборудования	0	0	1	1	16,7
	НПУиЭ электрооборудования (не относящегося к ТС)	1	0	0	1	16,7
	НПУиЭ печей и дымовых труб	0	0	0	0	0
	НПУиЭ газового оборудования	0	0	0	0	0
	Неосторожное обращение с огнем (без НППБ при пров. огневых и электрогазосв. работ)	0	0	0	0	0
	НППБ при пров. огневых и электрогазосварочных работ	0	0	0	0	0
	Недостаток изготовления ТС (кроме ГБО и электрооборудования ТС)	0	0	0	0	0
	Нарушение правил монтажа систем, узлов, механизмов ТС (кроме ГБО и электрооборудования ТС)	0	1	0	1	16,7
	Нарушение правил технической эксплуатации ТС (кроме ГБО и электрооборудования ТС)	0	0	0	0	0
	НППБ при эксплуатации ТС (кроме ГБО и электрооборудования ТС)	0	0	0	0	0
	Прочие причины, связанные с НПУиЭ транспортного средства (кроме ГБО и электрооборудования ТС)	0	0	0	0	0

Продолжение табл. 5

Вид ТС	Причина пожара	2023	2024	9 мес. 2025 г.	Всего за 3 года	
		Кол-во пожаров, ед.			Доля, %	
Электроцикл, электророллер	Всего по НПУиЭ транспортных средств (кроме ГБО и электрооборудования ТС)	0	1	0	1	16,7
	Недостаток изготовления электрооборудования ТС	0	0	0	0	0
	Нарушение правил монтажа электрооборудования ТС	0	0	0	0	0
	Нарушение правил технической эксплуатации электрооборудования ТС	0	0	0	0	0
	НППБ при эксплуатации электрооборудования ТС	0	0	0	0	0
	Прочие причины, связанные с НПУиЭ электрооборудования ТС	0	1	1	2	33,3
	Всего по НПУиЭ электрооборудования ТС	0	1	1	2	33,3
	НПУиЭ ГБО ТС	0	0	0	0	0
	Другие причины	0	0	1	1	16,7
	Причина пожара не установлена	0	0	0	0	0
	Всего	1	2	3	6	100,0
Всего по 4 видам электротранспорта	Поджог	2	0	1	3	7,1
	НПУиЭ производственного оборудования	0	0	1	1	2,4
	НПУиЭ электрооборудования (не относящегося к ТС)	5	3	5	13	31,0
	НПУиЭ печей и дымовых труб	0	0	0	0	0
	НПУиЭ газового оборудования	0	0	0	0	0
	Неосторожное обращение с огнем (без НППБ при пров. огневых и электрогазов. работ)	0	1	0	1	2,4
	НППБ при пров. огневых и электрогазосварочных работ	0	0	0	0	0
	Недостаток изготовления ТС (кроме ГБО и электрооборудования ТС)	0	1	1	2	4,8
	Нарушение правил монтажа систем, узлов, механизмов ТС (кроме ГБО и электрооборудования ТС)	0	1	0	1	2,4
	Нарушение правил технической эксплуатации ТС (кроме ГБО и электрооборудования ТС)	0	0	0	0	0
	НППБ при эксплуатации ТС (кроме ГБО и электрооборудования ТС)	0	0	0	0	0
	Прочие причины, связанные с НПУиЭ транспортного средства (кроме ГБО и электрооборудования ТС)	1	0	0	1	2,4
	Всего по НПУиЭ транспортных средств (кроме ГБО и электрооборудования ТС)	1	2	1	4	9,5
	Недостаток изготовления электрооборудования ТС	2	2	3	7	16,7
	Нарушение правил монтажа электрооборудования ТС	0	0	0	0	0
	Нарушение правил технической эксплуатации электрооборудования ТС	1	0	1	2	4,8
	НППБ при эксплуатации электрооборудования ТС	0	1	0	1	2,4

Окончание табл. 5

Вид ТС	Причина пожара	2023	2024	9 мес. 2025 г.	Всего за 3 года	
		Кол-во пожаров, ед.			Доля, %	
Всего по 4 видам электротранспорта	Прочие причины, связанные с НПУиЭ электрооборудования ТС	2	4	2	8	19,0
	Всего по НПУиЭ электрооборудования ТС	5	7	6	18	42,9
	НПУиЭ ГБО ТС	0	0	0	0	0
	Другие причины	0	1	1	2	4,8
	Причина пожара не установлена	0	0	0	0	0
	Всего	13	14	15	42	100,0

* НППБ – нарушение правил пожарной безопасности

Выводы

1. Из числа рассмотренных 4 видов авто-, мотоэлектротранспортных средств наибольшее число пожаров за 3 года пришлось на электромобили.
2. Основная часть пожаров электротранспортных средств возникла на открытых территориях.
3. Из числа зданий по 2 пожара возникло в зданиях автомобильной стоянки (гараж, механизированная автомобильная стоянка и аналогичные), многоквартирных жилых домах и гаражах, тентах-укрытиях и т. п. на территории домовладения.
4. Источниками почти двух третей пожаров стали кабели и провода (электропроводка).
5. Основные причины пожаров на мото-, электротранспортных средствах – НПУиЭ электрооборудования ТС, в первую очередь, недостаток изготовления электрооборудования, а также НПУиЭ электрооборудования (не относящегося к ТС).

Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что основное внимание при обеспечении пожарной безопасности электротранспорта необходимо уделить повышению надежности работы электрооборудования транспортных средств данного вида, в первую очередь, электропроводки. При этом особое внимание следует уделить электропроводке, возгорание которой может привести непосредственно к возгоранию литий-ионных батарей, а обеспечение их эффективного тушения сейчас является одной из основных задач исследований по обеспечению пожарной безопасности электротранспортных средств, проводящихся с участием ФГБУ ВНИИПО МЧС России.

Список литературы

1. Об утверждении Регламента работы в информационной системе «Автоматизированная аналитическая система поддержки и управления контрольно-надзорными органами МЧС России: приказ МЧС России от 4 октября 2022 г. № 954 // FIREMAN.CLUB: сайт пожарных и спасателей МЧС. URL: <https://fireman.club/normative-documents/prikaz-mchs-rossii-954-ot-04-10-2022-ob-utverzhdenii-reglamenta-raboty-v-informaczionnoj-sisteme/?ysclid=mky2g9g1iz261775045> (дата обращения: 12.01.2026).
2. Об утверждении Регламента работы в информационной системе «Автоматизированная аналитическая система поддержки и управления контрольно-надзорными органами МЧС России: приказ МЧС России от 2 ноября 2023 г. № 1148 // Облако Mail. URL: <https://cloud.mail.ru/public/xTUc/HRCgJM1g5> (дата обращения: 30.01.2026).

*Статья поступила в редакцию 12.01.2026;
одобрена после рецензирования 13.02.2026;
принята к публикации 27.02.2026.*

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

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

Гудков Сергей Андреевич – дознаватель.

Отдел надзорной деятельности и профилактической работы по городскому округу Балашиха Главного управления МЧС России по Московской области, г. Балашиха, Московская область, Россия.

Vitaly I. Sibirko – Chief of Sector; **Valentina S. Goncharenko** – Researcher; **Tatyana A. Chechetina** – Researcher; **Vladimir A. Martynov** – Senior Researcher.

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

Sergey A. Gudkov – interrogator.

Department of Supervision and Preventive Work in the Balashikha city district of the Department of Supervision and Preventive Work of the Main Directorate of EMERCOM of Russia in the Moscow Region, Balashikha, Moscow region, Russia.

АВАРИЯ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ 26 АПРЕЛЯ 1986 Г.

В ночь на 26.04.1986 г. на четвертом энергоблоке Чернобыльской атомной электростанции (далее – ЧАЭС) проводились экспериментальные работы, при этом были не использовались стандартные методы. Из-за непредвиденных обстоятельств реактор пошел в разнос, из-за чего первый контур охлаждения реактора не выдержал и произошел взрыв. Ядерный реактор, как паяльная лампа, стал распространять радиацию в атмосферу.

В диспетчерскую пожарной части ВПЧ-2 г. Припяти в 1 ч 28 мин поступил сигнал об аварии на четвертом энергоблоке ЧАЭС (рис. 1). Сообщение о случившемся сразу же передали в пожарные части городов Припяти и Чернобыля, а также в Управление пожарной охраны УВД Киевского облисполкома. О случившемся на ЧАЭС доложили в Москву в Главное управление пожарной охраны МВД СССР (далее – ГУПО), исполняющему обязанности начальника генерал-майору внутренней службы (далее – вн. сл.) И.Ф. Кимстачу [1].



Рис. 1. Авария на четвертом блоке Чернобыльской атомной электростанции

Первыми тушением реактора на ЧАЭС занимались пожарные под руководством лейтенантов вн. сл. В.П. Правика и В.Н. Кибенка. Вскоре прибыл начальник ВПЧ-2 майор вн. сл. Л.П. Телятников, который в тот момент находился в отпуске. Он сразу возглавил работу по тушению пожара (рис. 2). Позже стали прибывать подразделения пожарной охраны Киевской области.



В.П. Правик



Л.П. Телятников



В.Н. Кибенок

Рис. 2. Первые руководители ликвидации последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции

В 4 ч 50 мин пожар был локализован, а к 6 ч 35 мин ликвидирован. С первых минут работы по тушению 28 пожарных на себе почувствовали смертоносное дыхание горящего атомного реактора, но выполнили свой долг до конца.

В Главном управлении пожарной охраны МВД СССР создали оперативный штаб по работам на пожаре ЧАЭС. Заместитель начальника ГУПО полковник вн. сл. В.Ф. Рубцов и начальник оперативно-тактического отдела главка подполковник вн. сл. В.М. Максимчук были направлены в Чернобыль, чтобы руководить работами по ликвидации последствий аварии взорвавшегося реактора [2, 3].

На ЧАЭС прибыли расчеты из Черниговской, Житомирской, Хмельницкой, Черкасской, Винницкой, Полтавской, Днепропетровской, Харьковской, Ворошиловградской, Донецкой, Львовской областей, а также Белоруссии и России.

Всесоюзный научно-исследовательский институт противопожарной обороны МВД СССР (далее – ВНИИПО) с первого дня подключился к решению задач, возникших вследствие аварии на ЧАЭС. Работа заключалась в поиске новых огнетушащих средств, способов применения их для тушения пожара на атомной электростанции. В г. Чернобыль прибыли сотрудники Киевского филиала ВНИИПО в качестве консультантов по применению огнетушащих составов для ликвидации горения четвертого блока. Они разработали метод и изготовили специальные контейнеры для сброса с вертолетов на реактор огнетушащих порошковых составов (борная кислота с кремнием), отработали технологию сброса на взорвавшийся реактор перечисленных компонентов. Совершили пробные полеты.

В условиях сильного радиоактивного излучения было принято решение применить технику, способную подавать большое количество огнетушащих веществ, воды и пены на значительное расстояние.

Во ВНИИПО ранее был разработан экспериментальный роботизированный самоходный лафетный ствол (далее – СЛС-100) на базе гусеничного тягача ГТС СМ с возможностью подачи от пожарной насосной станции (далее – ПНС-110) с подачей 110 л/с на расстояние до 100 м (рис. 3).

Главное управление пожарной охраны МВД СССР приняло решение направить СЛС-110 на Чернобыльскую атомную электростанцию. 28 апреля в Чернобыль направили группу сотрудников ВНИИПО: начальника отдела пожарной техники полковника вн. сл. Ю.Я. Эглита, научного сотрудника майора вн. сл. В.Х. Ямбаева, инженера старшего лейтенанта вн. сл. В.Д. Волкова.



Рис. 3. Самоходный лафетный ствол (СЛС-100) на базе гусеничного тягача ГТС СМ

До самого Чернобыля трейлер с СЛС-110 сопровождали автомобили ГАИ. К этому времени были эвакуированы жители Припяти. В Киевской области были заметны группы людей, следующих от места аварии – некоторые ехали на легковых и грузовых автомобилях, тракторах с прицепами, другие тянули тележки и детские коляски, нагруженные имуществом. Это напоминало фрагменты из документальных фильмов периода Великой Отечественной войны.

О прибытии Ю.Я. Эглит доложил руководству пожаротушения ЧАЭС заместителю начальника ГУПО В.Ф. Рубцову и начальнику оперативно-тактического

отдела главка В.М. Максимчуку. Вскоре группе сотрудников ВНИИПО поставили задачи по подаче воды для охлаждения поврежденного энергоблока.

На территории пожарной части находилась полевая кухня. На траве расположились пожарные, вернувшиеся с тушения пожара на ЧАЭС. Там сотрудники ВНИИПО познакомились с майором вн. сл. Л.П. Телятниковым, которому в дальнейшем присвоили звание героя Советского Союза.

На взорвавшемся четвертом энергоблоке в тот момент сложилась сложная аварийная ситуация, под ним находился бассейн с водой. Возникла угроза разрушения защитной плиты и попадания раскаленного реактора в него, из-за чего мог произойти новый взрыв. Пожарные насосные станции ПНС-110 были направлены под реактор, чтобы произвести откачку воды из бассейна, поэтому работу СЛС-110 по его охлаждению отменили.

Экспериментальный самоходный лафетный ствол СЛС-100 поставили в резерв, а сотрудники ВНИИПО стали принимать участие в ремонте пожарных автомобилей, возвратившихся после работы со станции. На смену первой группе 8 мая из института прибыла другая – в составе полковника вн. сл. В.В. Самохвалова и майора вн. сл. В.П. Кучарина.

От ВНИИПО из г. Балашихи в работе по ликвидации последствий аварии на ЧАЭС принимали участие следующие сотрудники (рис. 4):



Рис. 4. Сотрудники ВНИИПО, принимавшие участие в ликвидации последствий аварии на ЧАЭС

Для ликвидации последствий аварии на ЧАЭС привлекались и воинские подразделения. Это были солдаты срочной службы. Московский институт имени Баумана для уборки радиоактивных частей после взрыва реактора с крыши машинного зала предоставил самоходные роботы. Из-за большого уровня радиации электроника на них отказывала, а масло гидросистемы превращалось в творог. Очистку от радиоактивных кусков реактора с крыши машинного зала пришлось выполнять солдатам. В их задачу входило следующее: с помощью больших щипцов быстро скинуть радиоактивные куски на землю. Хватало одного раза такого рода выполнения работ, чтобы получить повышенную дозу облучения. В настоящее время уже предусмотрена защита самоходных роботов от радиоактивного излучения.

Для сбора радиоактивного грунта с территории у ЧАЭС был изготовлен роботизированный трактор на гусеничном ходу ДЭТ-250. У него также отказала электроника и гидравлика. При выполнении работ он потерял управление и уперся в стену здания: гусеницы продолжали работать, пока мотор не выработал все топливо из баков, сам же он днищем сел на грунт.

Эта авария показала, что человек бессилён перед радиацией, которая в момент облучения не имеет запаха, цвета и выделения тепла. Большое количество участников ликвидации последствий аварии покинули этот мир. Вечная им память за их добросовестный труд.

Список литературы

1. Черкашов Ю.М., Новосельский О.Ю., Чечеров К.П. Исследование развития процессов при аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 г. // Атомная энергия. 2006. Т. 100. № 4. С. 243–258.
2. Дьяченко А.А. К двадцатой годовщине чернобыльской катастрофы // Вестник Академии военных наук. 2006. № 2. С. 156–162.
3. Журбенко В.М., Кудряшов В.И. Участие Вооруженных Сил СССР в ликвидации последствий взрыва на Чернобыльской атомной электростанции // Военно-исторический журнал. 2006. № 4. С. 29–34.

Статью подготовили:

В.Д. Волков, ст. науч. сотр.;
А.С. Серенков, зам. нач. отд.;
С.Е. Симанов, ст. науч. сотр.;
И.А. Пеньков, зам. нач. отд.;
В.Д. Тимофеев, мл. науч. сотр.
(ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

**Поступила в редакцию 10.12.2025 г.;
принята к публикации 19.01.2026 г.**

ОБЗОР ПАТЕНТОВ

УДК (088.8)614.8

EDN: <https://elibrary.ru/jsdueu>

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РОССИЙСКИЕ РАЗРАБОТКИ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ (IV КВАРТАЛ 2025 ГОДА)

Пат. 2847687 на изобретение Рос. Федерация, (51) A62C 31/02 (2006.01) F16L 27/02 (2006.01). **ЛАФЕТНЫЙ СТОЛ С ДВУХОСЕВЫМ ШАРОВЫМ КАНАЛОМ** / Горбань Ю.И. (RU), Никитин Н.А. (RU), Калиновский Б.Г. (RU). Заявка № 2025102250; заявл. 03.02.2025; опубл. 15.10.2025, Бюл. № 29.

Патентообладатель – общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр пожарной робототехники «ЭФЭР» (RU).

Изобретение относится к устройствам пожаротушения, а именно к лафетному стволу с двухосевым шаровым каналом. Ствол включает в себя основание, выходной патрубок с рукоятью управления, насадок, шаровой канал со сферическим кольцом, соединенный с осью вращения в вертикальной плоскости, соединенной с осью вращения в горизонтальной плоскости, установленной в крестовине на входе в основание с использованием подшипника скольжения и гаечного соединения, при этом в конструкцию дополнительно введено фиксирующее устройство, включающее в себя резьбовую втулку с рукояткой и прижимной диск, которые установлены на удлиненной оси вращения в вертикальной плоскости, при этом на стволе параллельно оси вращения в вертикальной плоскости дополнительно установлен фиксирующий упор, соединенный через прижимной диск с осью вращения в вертикальной плоскости, с возможностью фиксации контакта резьбовой втулкой между основанием и фиксирующим упором. Технический результат – обеспечение возможности фиксировать ствол как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскостях с использованием одного фиксатора, что значительно упрощает конструкцию и технологию изготовления, уменьшает весогабаритные показатели.

Пат. 2848201 на изобретение Рос. Федерация, (51) МПК A62C 31/02 (2006.01), A62C 31/24 (2006.01). **ПОЖАРНЫЙ СТОЛ СО ВСТРОЕННЫМ ОСЦИЛЛЯТОРОМ** / Горбань Ю.И. (RU), Калиновский Б.Г. (RU), Никитин Н.А. (RU). Заявка № 2024135582; заявл. 28.11.2024; опубл. 16.10.2025, Бюл. № 29.

Патентообладатель – общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр пожарной робототехники «ЭФЭР» (RU).

Изобретение относится к устройствам пожаротушения, а именно к пожарным лафетным стволам со встроенным осциллятором. При этом ствол включает пожарный ствол с шарнирным соединением с осциллятором, установленный на стойке с фланцем, соединенный через шатун с кривошипом с выходным валом силового редуктора, редуктор первой ступени с червячным валом и установленной на нем турбиной и червячное колесо с валом, смонтированными на подшипниках в водопоточной части корпуса осциллятора, при этом силовой редуктор выполнен в виде червячной пары с червяком, установленным на валу червячного колеса редуктора первой ступени, и червячным колесом, установленным на выходном валу на подшипниках в водопоточной части основания осциллятора, при этом выходной вал соединен через кривошип с шатуном и фиксатор с пожарным стволом с внутренней стороны его корпуса, а фиксатор выполнен подвиж-

ным для регулирования сектора. Технический результат – создание компактной конструкции с уменьшенными габаритно-весовыми показателями устройства, позволяющей закрыто расположить подвижные части осциллятора в его водопоточной части, защитив их от внешних механических воздействий и повысив безопасность эксплуатации, с обеспечением возможности работы при отрицательных температурах наружного воздуха в зимнее время за счет обогрева осциллятора проточной водой.

Пат. 2849529 на изобретение Рос. Федерация, (51) МПК А62С 5/02 (2006.01), А62С 31/12 (2006.01), А62С 35/02 (2006.01). **СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ САМОВСПЕНИВАЮЩЕЙСЯ ГАЗОАЭРОЗОЛЕНАПОЛНЕННОЙ ПЕНЫ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ** / Волков А.А. (RU), Екимовский Д.В. (RU), Полтавец Д.В. (RU), Сысоев А.В. (RU). Заявка № 2025100293; заявл. 13.01.2025; опубл. 27.10.2025, Бюл. № 30.

Патентообладатель – общество с ограниченной ответственностью «НТО Пламя» (RU).

Группа изобретений относится к области пенного пожаротушения, а именно способу получения самовспенивающейся газоаэрозоленаполненной пены и к устройству для получения самовспенивающейся газоаэрозоленаполненной пены. Способ включает импульсное перемешивание концентрированного раствора пенообразователя с водой одновременно во всем объеме емкости и насыщение готового раствора пенообразователя через барботер газообразными и твердыми продуктами сгорания аэрозолеобразующего состава в результате накопления избыточного давления, срабатывания мембранно-разрывных устройств и получения на выходном патрубке самовспенивающейся газоаэрозоленаполненной пены, при этом способ осуществляют с помощью устройства для получения самовспенивающейся газоаэрозоленаполненной пены, в котором концентрированный раствор пенообразователя хранят в отдельной герметичной емкости внутри герметичной емкости водой, причем готовый раствор пенообразователя производят импульсно за время до 1 с путем перемешивания концентрированного раствора пенообразователя с водой в результате срабатывания первого мембранно-разрывного устройства при повышении давления до 0,8–1,2 МПа, а затем в результате повышения давления и срабатывания второго мембранно-разрывного устройства на выходном патрубке емкости из-за разницы давления получают в результате десорбции самовспенивающуюся газоаэрозоленаполненную пену. Технический результат – повышение эффективности и скорости получения самовспенивающейся газоаэрозоленаполненной пены.

Пат. 2849972 на изобретение Рос. Федерация, (51) МПК А62С 5/02 (2006.01), А62С 31/05 (2006.01), А62С 31/12 (2006.01). **УНИВЕРСАЛЬНАЯ УСТАНОВКА КОМБИНИРОВАННОГО ТУШЕНИЯ ПОЖАРА ВОЗДУШНО-МЕХАНИЧЕСКОЙ ПЕНОЙ СРЕДНЕЙ КРАТНОСТИ, ВОЗДУШНО-МЕХАНИЧЕСКОЙ ПЕНОЙ НИЗКОЙ КРАТНОСТИ, РАСПЫЛЕННОЙ И ДИСПЕРГИРОВАННОЙ ВОДОЙ ИЛИ БЫСТРОТВЕРДЕЮЩЕЙ ПЕНОЙ НА ОСНОВЕ ВСПЕНЕННОГО ГЕЛЯ КРЕМНЕЗЕМА** / Куприн Г.Н. (RU), Куприн А.Г. (RU), Куприн С.Г. (RU), Куприн Д.С. (RU). Заявка № 2024102716; заявл. 04.02.2024; опубл. 01.11.2025, Бюл. № 31.

Патентообладатель – общество с ограниченной ответственностью НПО «Современные пожарные технологии» (RU).

Изобретение относится к противопожарной технике, к ручным и стационарным устройствам для генерирования воздушно-механической пены средней кратности, воздушно-механической пены низкой кратности, распыленной и диспергированной воды и быстротвердеющей пены на основе вспененно-

го геля кремнезема и может быть использовано при изготовлении пожарно-технического оборудования, применяемого при тушении различных лесных, аварийно-транспортных, аварийно-промышленных и иных крупномасштабных пожаров, в частности при тушении пожаров легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, сжиженных природных и углеводородных газов (СПГ и СУГ), твердых горючих материалов, транспортных средств и промышленно-технического оборудования, а также для создания теплозащитных экранов и охлаждения распыленной водой в районах аварий, катастроф, стихийных бедствий, для дегазации и дезактивации, маскировки объектов гражданского и военного назначения.

Пат. 2850822 на изобретение Рос. Федерация, (51) МПК А62С 3/16 (2006.01), А62С 2/06 (2006.01), Н02Г 3/04 (2006.01). **СПОСОБ ПОСТРОЕНИЯ МОДУЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ КОММУНИКАЦИЙ ИЗ ОГНЕСТОЙКИХ МОДУЛЕЙ** / Семенов О.Б. (RU), Остапчук С.С. (RU), Якименко М.Ю. (RU). Заявка № 2024134302; заявл. 15.11.2024; опубл. 14.11.2025, Бюл. № 32.

Патентообладатель – Семенов Олег Борисович (RU).

Изобретение относится к противопожарной технике, а именно к способу построения модульной системы для коммуникаций из огнестойких модулей. Способ характеризуется использованием огнестойких модулей, с помощью которых выстраивают заданную конфигурацию внутри помещений с последующей укладкой внутрь их коммуникаций, причем в качестве модулей используют короба, состоящие из лотка и крышки и соединенные друг с другом с четырех сторон плитами из огнестойкого материала, образующими внутренний проем для укладки коммуникаций, причем в зазорах между плитами укладывают огнезащитный материал, при этом снаружи короб покрывают огнезащитным листом, причем каждый модуль с торцов выполняют с узлами соединения «шип-паз», которые образуют смещением покрытия огнезащитного листа относительно границ короба так, что узел шип на одном конце модуля образуется оголенной частью короба без покрытия огнезащитного листа, а узел паз на другом конце модуля образуется простиранием границ огнезащитного листа за пределы границ короба. Техническим результатом изобретения является возможность более легкой стыковки модулей между собой, ускоряется время монтажа модульной системы коммуникаций, а также обеспечивает возможность формирования различных конфигураций огнестойких модулей с резким поворотом в 90 градусов без потребности в использовании фасонных элементов. При этом можно формировать модульные узлы Г-образной, Т-образной и крестообразной формы.

Пат. 2851727 на изобретение Рос. Федерация, (51) МПК А62С 3/06 (2006.01), А62С 2/00 (2006.01), А62С 31/00 (2006.01), А62С 37/00 (2006.01), А62С 35/58 (2006.01). **СИСТЕМА ПОДАЧИ ИНГИБИТОРА ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ И ВЗРЫВА ВОДОРОДНО-ВОЗДУШНЫХ СМЕСЕЙ В ТРУБОПРОВОД ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ ВОДОРОДА** / Самигуллин Г.Х. (RU), Тимошенко А.Л. (RU), Константинова А.С. (RU), Цариченко С.Г. (RU), Сорокин И.А. (RU). Заявка № 2025103502; заявл. 17.02.2025; опубл. 28.11.2025, Бюл. № 34.

Патентообладатель – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий имени Героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева» (RU).

Изобретение относится к пожарной технике, а именно к автоматическим установкам пожаротушения, и может быть использовано для противопожарной

защиты трубопроводов, транспортирующих газообразный водород, при аварийных ситуациях, таких как возникновение утечки или возгорания водорода. Система введения ингибитора воспламенения и взрыва водородно-воздушных смесей в трубопровод транспортировки водорода может дозированно подавать ингибитор воспламенения и взрыва водородно-воздушных смесей в заранее определяемый защищаемый участок трубопровода транспортировки водорода. Для достижения отсутствия взаимодействия в отношении системы введения ингибитора воспламенения и взрыва водородно-воздушных смесей и трубопровода транспортировки с точки зрения конструкции системы газового пожаротушения предусматривается конструкция, имеющая обратный клапан, а давление системы при подаче ингибитора воспламенения и взрыва водородно-воздушных смесей должно быть по меньшей мере в два раза выше внутреннего давления трубопровода транспортировки водорода в течение периода наполнения, рассчитанного для защищенного участка. Техническим результатом заявленного изобретения является предотвращение воспламенения и взрыва водородно-воздушных смесей при разгерметизации трубопровода в процессе транспортировки водорода, а также прекращение факельного горения в случае воспламенения водородно-воздушной смеси.

Пат. 2851936 на изобретение Рос. Федерация, (51) МПК А62С 3/16 (2006.01), А62С 2/06 (2006.01), Н01М 50/204 (2021.01). **ШКАФ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И ЗАРЯДКИ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ, ОБОРУДОВАННЫЙ СИСТЕМОЙ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И/ИЛИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ОГНЯ** / Петров Е.В. (RU). Заявка № 2025115009; заявл. 02.06.2025; опубл. 01.12.2025, Бюл. № 34.

Патентообладатель – ООО «НПО ПРОМЕТ» (RU).

Изобретение относится к противопожарному оборудованию, а именно к шкафу для хранения и зарядки аккумуляторных батарей, оборудованному системой предупреждения возникновения и/или распространения огня. Шкаф включает корпус с дверьми и расположенные внутри корпуса полки, выполненные с возможностью разделения внутреннего объема шкафа на секции, предназначенные для размещения и зарядки аккумуляторных батарей. Новым является то, что в дверях предусмотрены запорные элементы, выполненные с возможностью фиксирования дверей в закрытом состоянии, при этом запорные элементы по меньшей мере одной двери выполнены с возможностью фиксирования дверей в закрытом состоянии к одной или нескольким полкам, при этом полки и потолочный элемент шкафа выполнены полыми, с перфорированной нижней поверхностью, причем верхняя поверхность полок внутри термоизолирована, а во внутренней полости каждой полки и потолочного элемента шкафа над перфорированной нижней поверхностью размещена емкость из термопластичного материала, содержащая окисленный терморасширяющийся графит. Технический результат – повышение надежности и уменьшение времени срабатывания системы предупреждения возникновения и/или распространения огня, а также повышение ее эффективности за счет герметичной локализации пожароопасного источника и предотвращения распространения угрозы возгорания.

Пат. 2851890 на изобретение Рос. Федерация, (51) МПК А62С 37/00 (2006.01), А62С 31/00 (2006.01), А62С 3/00 (2006.01). **СПОСОБ НАВЕДЕНИЯ СТРУИ ПОЖАРНЫМ РОБОТОМ НА ОЧАГ ВОЗГОРАНИЯ ПО ДАННЫМ О ПЕРЕКРЫТИИ ОЧАГА СТРУЕЙ С УЧЕТОМ ПЛОТНОСТИ ПОТОКА** / Горбань Ю.И. (RU), Немчинов С.Г. (RU), Макаров О.М. (RU). Заявка № 2025110090; заявл. 21.04.2025; опубл. 01.12.2025, Бюл. № 34.

Патентообладатель – общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр пожарной робототехники «ЭФЭР» (RU).

Изобретение относится к области пожаротушения с применением пожарных роботов и роботизированных установок пожаротушения на их основе, а именно к способу наведения струи пожарным роботом на очаг возгорания по данным о перекрытии очага струей с учетом плотности потока. Согласно способу осуществляется запуск от приемно-контрольного устройства при срабатывании пожарных извещателей роботизированной установки пожаротушения в режим поиска очага возгорания с активизацией пожарных роботов, при обнаружении возгорания информация от ИК-датчиков, установленных на пожарных роботах, направляется в устройство идентификации и определения координат очага возгорания, которое информацию о координатах возгорания и о расчетном угле наведения ствола на очаг $a_{\text{нав}}$ с учетом баллистики струи направляет в блок коррекции струи, который по программе определения местоположения струи относительно очага возгорания, используя эффект перекрытия очага струей, через устройство управления подает воду на пожарный робот, который перемещает струю в направлении координат очага возгорания, до перекрытия струей ИК-датчика, при получении информации о местоположении струи при наведении пожарного робота на очаг возгорания устройство управления корректирует программу пожаротушения по местоположению струи относительно очага возгорания и управляет тушением. При этом струю пожарного робота наводят в створ очага возгорания над очагом под углом $a_{\text{над}}$ выше расчетного угла наведения $a_{\text{нав}}$ на угловую величину очага $da_{\text{оч}}: a_{\text{над}} = a_{\text{нав}} + da_{\text{оч}}$, затем струю опускают до перекрытия очага с регистрацией угла перекрытия $a_{\text{пер}}$ ИК-датчиком, установленным на этом же пожарном роботе, данные от ИК-датчика об угле перекрытия направляют в блок коррекции струи, в котором к углу перекрытия $a_{\text{пер}}$ прибавляют угловую поправку о местоположении зоны наиболее высокой интенсивности орошения $da_{\text{эф}}$ и определяют угол эффективной подачи струи на очаг возгорания $a_{\text{эф}} = a_{\text{пер}} + da_{\text{эф}}$, при котором зона наибольшей интенсивности струи совпадает с передней границей очага возгорания, в устройстве управления корректируют программу пожаротушения с учетом того, что угол эффективной подачи струи на очаг возгорания $a_{\text{эф}}$ соответствует передней границе очага, и производят управление тушением по откорректированной программе с учетом угла эффективной подачи струи. Технические результаты: упрощение способа автоматического наведения пожарного робота на очаг загорания для защиты от пожаров внутри помещений, используя меньшее количество технических средств, повышение эффективности тушения за счет повышения быстродействия, точности наведения и интенсивности орошения.

Пат. 2852049 на изобретение Рос. Федерация, (51) МПК. А62С 3/06 (2006.01), А62С 19/00 (2006.01), А62D 1/00 (2006.01). **СПОСОБ ОПЕРАТИВНОЙ ЛИКВИДАЦИИ ПОЖАРА В ТАНКЕ, ЧАСТИЧНО ЗАПОЛНЕННОМ НЕФТЬЮ ИЛИ НЕФТЕПРОДУКТАМИ** / Холопцев А.В. (RU), Ольховик Е.О. (RU), Сергеев И.Ю. (RU), Шубкин Р.Г. (RU), Батуро А.Н. (RU), Любимов В.Н. (RU). Заявка № 2025106023; заявл. 14.03.2025; опубл. 02.12.2025, Бюл. № 34.

Патентообладатель – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирская пожарно-спасательная академия» Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» (RU).

Изобретение относится к области пожаротушения, а именно способу оперативной ликвидации пожара в танке, частично заполненном нефтью или нефте-

продуктами. Способ заключается в том, что в качестве огнегасящего вещества используют жидкий азот в объеме V , определяемом по формуле: $V = \Phi \cdot U/M$, где U – объем паровоздушной смеси, находившейся в танке к моменту начала ликвидации пожара; Φ – действительное число, которое выбирается в интервале от 1 до 1,5; M – объем газа с температурой 20 °С, при нормальном атмосферном давлении образовавшегося из одного литра огнегасящего вещества, находящегося в жидком состоянии, причем доставку указанного вещества в танк, где происходит пожар, осуществляют с помощью контейнера с огнегасящим веществом, выполненного с возможностью управляемого разрушения и хранения огнетушащего вещества, при попадании которого внутрь танка осуществляется его управляемое разрушение в горячей паровоздушной среде над поверхностью нефти или нефтепродуктов, позволяющее избежать взрыва, разрушающего танк, при этом осуществляется испарение поступившего внутрь танка определенного указанной формулой количества огнегасящего вещества, а в горячей паровоздушной среде над поверхностью нефти или нефтепродуктов повышается давление до 1,5–2 атмосфер и осуществляется вытеснение упомянутой среды в свободную атмосферу через отверстие в танке и замещение ее жидким азотом, образующим газовоздушную смесь, также при этом осуществляется снижение концентрации кислорода над поверхностью нефти или нефтепродуктов в танке до уровня, при котором горение невозможно, а также снижение температуры корпуса танка и поверхности содержащейся в нем нефти или нефтепродуктов. Технический результат заключается в повышении эффективности и оперативности ликвидации пожара в танке, частично заполненном нефтью или нефтепродуктами, путем вытеснения из него в свободную атмосферу горячей паровоздушной смеси и замещения ее газом, не поддерживающим горение и невзрывоопасным.

Пат. 2853711 на изобретение Рос. Федерация, (51) МПК А62С 35/02 (2006.01), А62С 31/02 (2006.01). **РАСПЫЛИТЕЛЬ ОГNETУШАЩЕГО ВЕЩЕСТВА** / Крылов Е.В. (RU), Баев С.Н. (RU), Чашина Е.П. (RU). Заявка № 2025109565; заявл. 16.04.2025; опубл. 25.12.2025, Бюл. № 36.

Патентообладатель – общество с ограниченной ответственностью «Техно» (RU).

Изобретение относится к технике пожаротушения, а именно к распылителю огнетушащего вещества для модуля пожаротушения. Распылитель содержит центральную секцию, а также соединенные с ней дополнительные секции, снабженные форсунками, при этом центральная секция выполнена в виде корпуса с установленным внутри него рассекателем, соединенного с двумя парами Г-образных патрубков, причем высота первой пары Г-образных патрубков меньше высоты второй пары Г-образных патрубков, а каждый Г-образный патрубок соединен с соответствующей дополнительной секцией. Распылитель относится к элементам конструкции импульсных установок пожаротушения и может быть использован в составе стационарных автоматических установок пожаротушения зданий и сооружений, складских помещений, в том числе со стеллажным хранением, тушения разлива горючей жидкости, а также в составе автоматических установок пожаротушения на транспортных средствах. Технический результат – расширение арсенала распылителей с улучшенными функциональными возможностями, формирующих факел, одновременно создающих условия для объемного тушения и для тушения на площади.

Пат. 2853748 на изобретение Рос. Федерация, (51) МПК G08В 17/10 (2006.01), А62С 27/00 (2006.01), G08В 17/117 (2006.01), А62С 37/40 (2006.01). **СИСТЕМА ОБНАРУЖЕНИЯ И ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ** /

Савцов Е.О. (RU). Заявка № 2025107788; заявл. 31.03.2025; опубл. 26.12.2025, Бюл. № 36.

Патентообладатель – Савцов Егор Олегович (RU).

Изобретение относится к охране окружающей среды. Технический результат заключается в сокращении периода времени, проходящего от момента обнаружения очага возгорания до его устранения, а также увеличении точности определения координат очага возгорания и достигается за счет создания системы средств контроля, содержащей два стационарных и/или мобильных узла мониторинга. Технический результат достигается за счет построения системы обнаружения и тушения пожаров в реальном времени. Система включает центр управления, содержащий модуль приема и интеграции данных с сенсорных узлов, модуль прогнозирования сценариев развития пожара с учетом метеоусловий и типа местности, модуль принятия решений, который выбирает автономные наземные устройства и передает им маршрут и стратегию тушения пожара, а также самообучающийся модуль, повышающий точность анализа с течением времени. Также система содержит автономные наземные устройства, содержащие тепловизоры, инфракрасные камеры, камеры видимого спектра, газоанализаторы, лидары, гироскопы, акселерометры, GPS-модули и модуль автоматического навигационного управления на основе сенсорного слияния и инерциальной навигации, а также оборудованные системой подачи огнетушащего средства, обеспеченные средствами резервирования каналов связи и способные автономно взаимодействовать между собой через стационарные сенсоры.

Пат. 2854045 на изобретение Рос. Федерация, (51) МПК А62С 3/00 (2006.01), А62С 5/00 (2006.01), А62С 13/64 (2006.01), А62С 31/00 (2006.01), А62С 35/02 (2006.01). **ЕМКОСТЬ ДЛЯ БОРЬБЫ С ПОЖАРАМИ С ПОМОЩЬЮ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА** / Калачев Ф.И. (RU). Заявка № 2024113616; заявл. 20.05.2024; опубл. 29.12.2025, Бюл. № 1.

Патентообладатель – Калачев Федор Иванович (RU).

Изобретение относится к противопожарному оборудованию, а именно к емкости для борьбы с пожарами с помощью диоксида углерода. Емкость выполнена с возможностью выдерживать рабочее давление от 5 до 20 атм и имеет четыре крана, а также загрузочное отверстие диаметром два дюйма для загрузки диоксида углерода в виде «сухого» льда, при этом загрузочное отверстие перекрыто первым краном, имеющим диаметр два дюйма и выполненным с возможностью отбора струи углекислого газа через шланг на пламя пожара, второй кран выполнен для манометра для контроля рабочего давления в емкости, третий кран выполнен с возможностью сброса избыточного давления, возникающего в емкости, четвертый кран выполнен с возможностью подачи воздуха в емкость.

Пат. 2854081 на изобретение Рос. Федерация, (51) МПК А62С 31/02 (2006.01), А62С 31/12 (2006.01), А62С 31/05 (2006.01). **УСТАНОВКА КОМБИНИРОВАННОГО ТУШЕНИЯ ПОЖАРА ВОЗДУШНО-МЕХАНИЧЕСКОЙ ПЕНОЙ СРЕДНЕЙ КРАТНОСТИ С ЛАФЕТНЫМ СТВОЛОМ ПЕНЫ НИЗКОЙ КРАТНОСТИ** / Куприн Г.Н. (RU), Куприн А.Г. (RU), Куприн С.Г. (RU), Куприн Д.С. (RU), Морозов Д.Н. (RU), Оленин П.В. (RU), Куприн Д.С. (RU), Куприн А.С. (RU). Заявка № 2025111519; заявл. 01.05.2025; опубл. 29.12.2025, Бюл. № 1.

Патентообладатель – общество с ограниченной ответственностью НПО «Современные пожарные технологии» (RU).

Изобретение относится к технике пожаротушения и пожаровзрывопредотвращения, а именно к установке комбинированного тушения пожара, включающей два закрепленных на траверсе генератора комбинированной пены средней

кратности и генератор воздушно-механической пены низкой кратности, при этом генератор воздушно-механической пены низкой кратности изготовлен в виде лафетного ствола, содержащего цилиндрический корпус с фланцем присоединения к патрубку подачи огнетушащего средства из напорного трубопровода огнетушащего средства с одной стороны и прикрепленный к корпусу с образованием полостей подвода в ствол воздуха цилиндрический кожух ствола с другой стороны и коаксиально установленное в корпусе центральное сопло и расположенные вокруг него стаканы-завихрители, выполненные со сплошными, обращенными в сторону подвода огнетушащего средства днищами и ассиметричными отверстиями в боковых стенках и с установленными на выходе из них форсунками. Техническим результатом является повышение эффективности пожаротушения и пожаровзрывопредотвращения путем создания и использования технологичного в изготовлении, простого и функционального в использовании устройства с возможностью генерирования и подачи с удаленных позиций значительных объемов пены средней и низкой кратности.

Пат. 2854364 на изобретение Рос. Федерация, (51) МПК A62C 3/00 (2006.01), A62C 27/00 (2006.01), A62C 33/02 (2006.01). **ПОЖАРНЫЙ НАСОСНО-РУКАВНЫЙ КОМПЛЕКС** / Пичугин А.И. (RU), Шентяпина М.А. (RU), Козырев В.Н. (RU), Дорожук А.А. (RU). Заявка № 2025124171; заявл. 02.09.2025; опубл. 30.12.2025, Бюл. № 1.

Патентообладатель – Российская Федерация, от имени которой выступает Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России) (RU).

Изобретение относится к области пожарной и аварийно-спасательной техники, а именно к пожарному насосно-рукавному комплексу, состоящему из насосного и рукавного модулей, оснащенного устройствами для транспортировки, прокладки и механизированной уборки пожарных напорных рукавов, при этом оба модуля выполнены в виде насосно-рукавных автомобилей с различными типами насосных установок – первый насосно-рукавный автомобиль имеет высокопроизводительные погружные насосы с гидравлическими приводами и грязевые погружные насосы для агрессивных сред с гидравлическими приводами, а второй насосно-рукавный автомобиль имеет бустерный насос и вакуумную систему водозабора, при этом оба насосно-рукавных автомобиля дополнительно оснащены устройствами для предварительной очистки и мойки пожарных напорных рукавов. Технический результат состоит в повышении эффективности тушения пожаров и расширении функциональных возможностей.

Пат. 2853737 на полезную модель Рос. Федерация, (51) МПК A62C 5/02 (2006.01), A62C 35/00 (2006.01), F04C 2/00 (2006.01). **ГИДРОМОТОР ДОЗИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ ПЕННОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ** / Харинов А.В. (RU). Заявка № 2025127872; заявл. 10.10.2025; опубл. 26.12.2025, Бюл. № 36.

Патентообладатель – Харинов Алексей Вячеславович (RU).

Изобретение относится к противопожарному оборудованию, а именно к гидромотору дозирующего устройства пенообразователя пенного пожаротушения, который может быть применен в составе пожарных дозаторов в стационарных установках пенного пожаротушения и на пожарной технике (пожарные автомобили, автоприцепы). Гидромотор включает статор с расположенным внутри валом с лопатками, торцевые крышки с патрубками, которые соединяются между собой крепежными деталями, при этом статор выполнен в форме куба из полимерного

материала и облицован стальными листами, скрепленными между собой соединительными элементами. Стальные листы могут быть гнутыми или плоскими. В качестве соединительных элементов стальных листов используют резьбовые трубки с болтами или стальные резьбовые шпильки и крепежные детали. Технический результат заключается в увеличении ресурса работы гидромотора.

Пат. 2853781 на полезную модель Рос. Федерация, (51) МПК А62С 31/02 (2006.01), А62С 31/05 (2006.01), А62С 31/12 (2006.01). **ЛАФЕТНЫЙ СТВОЛ ВОЗДУШНО-МЕХАНИЧЕСКОЙ ПЕНЫ НИЗКОЙ КРАТНОСТИ ИЛИ РАСПЫЛЕННОЙ ВОДЫ** / Куприн Г.Н. (RU), Куприн А.Г. (RU), Куприн С.Г. (RU), Куприн Д.С. (RU), Морозов Д.Н. (RU), Оленин П.В. (RU), Куприн Д.С. (RU), Куприн А.С. (RU). Заявка № 2025111512; заявл. 01.05.2025; опубл. 26.12.2025, Бюл. № 36.

Патентообладатель – общество с ограниченной ответственностью НПО «Современные пожарные технологии» (RU).

Изобретение относится к технике пожаротушения и пожаровзрывопредотвращения, а именно к лафетному стволу для генерирования воздушно-механической пены низкой кратности или распыленной воды при подаче в него в качестве огнетушащего средства соответственно раствора пенообразователя или воды, при этом ствол содержит цилиндрический корпус с фланцем присоединения к патрубку подачи огнетушащего средства из напорного трубопровода огнетушащего средства с одной стороны и прикрепленный к корпусу с образованием полостей подвода в ствол воздуха цилиндрический кожух ствола с другой стороны и коаксиально установленное в корпусе центральное сопло и расположенные вокруг него стаканы-завихрители, выполненные со сплошными обращенными в сторону подвода огнетушащего средства днищами и асимметричными отверстиями в боковых стенках и с установленными на выходе из них форсунками. Технический результат – повышение эффективности пожаротушения и пожаровзрывопредотвращения путем обеспечения возможности генерации и подачи на повышенные расстояния воздушно-механической пены низкой кратности или распыленной воды при использовании в качестве огнетушащего вещества соответственно водного раствора пенообразователя или воды.

Пат. 2853734 на полезную модель Рос. Федерация, (51) МПК А62С 13/02 (2006.01) А62С 19/00 (2006.01). **УСТРОЙСТВО ПОЖАРОТУШЕНИЯ АВТОНОМНОЕ ПОРОШКОВОЕ** / Долговидов А.В. (RU), Баев С.Н. (RU), Чашина Е.П. (RU). Заявка № 2025108469; заявл. 04.04.2025; опубл. 26.12.2025, Бюл. № 36.

Патентообладатель – общество с ограниченной ответственностью «Техно» (RU).

Изобретение относится к средствам пожаротушения, а именно к устройству пожаротушения автономному порошковому, предназначенному для тушения пожаров класса А и В на промышленных объектах, в административных зданиях, складских помещениях, кабельных галереях, в подвалах и гаражах, в том числе в труднодоступных местах. Устройство включает герметичный корпус, содержащий огнетушащий порошок и слой термочувствительного газообразователя. При этом слой термочувствительного газообразователя выполнен так, что на виде в продольном разрезе корпуса по плоскости, проходящей через его центральную продольную ось, проекции сторон сечения слоя газообразователя на центральную продольную ось корпуса, примыкающих к внутренней стенке корпуса, не перекрываются или перекрываются частично. Технический результат заключается в снижении инерционности предлагаемого устройства.

Пат. 2853775 на полезную модель Рос. Федерация, (51) МПК А62С 31/02 (2006.01), А62С 31/12 (2006.01), А62С 31/05 (2006.01). **УСТАНОВКА КОМБИНИРОВАННОГО ТУШЕНИЯ ПОЖАРА ВОЗДУШНО-МЕХАНИЧЕСКОЙ ПЕНОЙ**

СРЕДНЕЙ КРАТНОСТИ С ЛАФЕТНЫМ СТВОЛОМ ПЕНЫ НИЗКОЙ КРАТНОСТИ / Куприн Г.Н. (RU), Куприн А.Г. (RU), Куприн С.Г. (RU), Куприн Д.С. (RU), Морозов Д.Н. (RU), Оленин П.В. (RU), Куприн Д.С. (RU), Куприн А.С. (RU). Заявка № 2025111515; заявл. 01.05.2025; опубл. 26.12.2025, Бюл. № 36.

Патентообладатель – общество с ограниченной ответственностью НПО «Современные пожарные технологии» (RU).

Изобретение относится к технике пожаротушения и пожаровзрывопредотвращения, а именно к установке комбинированного тушения пожара, включающей генератор воздушно-механической пены средней кратности и генератор воздушно-механической пены низкой кратности, при этом генератор воздушно-механической пены низкой кратности изготовлен в виде лафетного ствола, содержащего цилиндрический корпус с фланцем присоединения к патрубку подачи огнетушащего средства из напорного трубопровода огнетушащего средства с одной стороны и прикрепленный к корпусу с образованием полостей подвода в ствол воздуха цилиндрический кожух ствола с другой стороны и коаксиально установленное в корпусе центральное сопло и расположенные вокруг него стаканы-завихрители, выполненные со сплошными обращенными в сторону подвода огнетушащего средства днищами и асимметричными отверстиями в боковых стенках и с установленными на выходе из них форсунками. Техническим результатом, достигаемым при использовании предлагаемого устройства, является повышение эффективности пожаротушения и пожаровзрывопредотвращения путем создания и использования технологичных в изготовлении, простых и функциональных в использовании устройств с возможностью генерирования и подачи с удаленных позиций значительных объемов пены средней и низкой кратности.

Пат. 237962 на полезную модель Рос. Федерация, (51) МПК А62С 35/68 (2006.01), А62С 37/11 (2006.01). **УСТРОЙСТВО СНИЖЕНИЯ ИНЕРЦИОННОСТИ СРАБАТЫВАНИЯ СПРИНКЛЕРНОГО ОРОСИТЕЛЯ** / Чудаев А.В. (RU). Заявка № 2025116366; заявл. 16.06.2025; опубл. 10.10.2025, Бюл. № 28.

Патентообладатель – закрытое акционерное общество «Производственное объединение «Спецавтоматика» (RU).

Полезная модель применима в автоматических установках водяного и пенного пожаротушения, оборудованных спринклерными оросителями (распылителями) монтажным расположением горизонтально (поток огнетушащего вещества направлен вниз и вперед от розетки) с термочувствительным элементом теплового замка в виде стеклянной разрывной термоколбы. Устройство снижения инерционности срабатывания спринклерного оросителя состоит из теплосборного экрана, выполненного в виде пластины с отверстиями, ленточных подвесов, стянутых между собой с возможностью охвата резьбовой муфты спринклерного оросителя и соединенных с пластиной при помощи крепежных элементов, отличающееся тем, что упомянутая пластина имеет Г-образный профиль.

Пат. 238036 на полезную модель Рос. Федерация, (51) МПК А62С 27/00 (2006.01), А62С 3/00 (2006.01), А62С 5/00 (2006.01). **МОБИЛЬНОЕ РОБОТИЗИРОВАННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВЗРЫВОПОЖАРОПРЕДОТВРАЩЕНИЯ, ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ И ТУШЕНИЯ ПОЖАРА** / Куприн Г.Н. (RU), Куприн А.Г. (RU), Куприн С.Г. (RU), Куприн Д.С. (RU), Морозов Д.Н. (RU), Оленин П.В. (RU), Куприн Д.С. (RU), Куприн А.С. (RU). Заявка № 2025114829; заявл. 31.05.2025; опубл. 16.10.2025, Бюл. № 29.

Патентообладатель – общество с ограниченной ответственностью НПО «Современные пожарные технологии» (RU).

Полезная модель относится к области пожаротушения, к мобильным роботизированным средствам взрывопожаропредотвращения, пожаротушения, химзащиты и проведения аварийно-спасательных работ в зонах повышенной взрывопожароопасной обстановки, связанной с риском воздействия на персонал опасных факторов пожара, аварийных проливов сжиженного природного и углеводородного газа (СУГ и СПГ), аварийно-химически опасных веществ и радиоактивных материалов. Для повышения эффективности взрывопожаропредотвращения, химической защиты и тушения пожара посредством автоматизированной и дистанционно управляемой подачи в зону взрывопожаропредотвращения, химической защиты и тушения пожара огнетушащих средств и химических средств с безопасной удаленностью операторов от зоны пожара, взрывопожаропредотвращения и химической защиты предлагаемое мобильное роботизированное устройство для взрывопожаропредотвращения, химической защиты и тушения пожара содержит самоходную платформу и установленную на ней надстройку, содержащую корпус в форме плоского параллелепипеда с установленным на нем средством взрывопожаропредотвращения, химической защиты и тушения пожара, размещенную в корпусе трубную разводку с коллектором патрубков подвода огнетушащих средств и средств химической защиты из источников огнетушащих средств и средств химической защиты, патрубком подачи огнетушащих средств и средств химической защиты в средство взрывопожаропредотвращения, химической защиты и тушения пожара и кранами открытия/закрытия указанных патрубков, средства дистанционного управления функционированием платформы, средства взрывопожаропредотвращения, химической защиты и тушения пожара и открытием/закрытием кранов на патрубках трубной разводки.

Пат. 238325 на полезную модель Рос. Федерация, (51) МПК A62C27/00 (2006.01). **ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОЖАРНОГО АВТОМОБИЛЯ, СОКРАЩАЮЩЕЕ ВРЕМЯ ПРИВЕДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ В СОСТОЯНИЕ ГОТОВНОСТИ** / Егоров Г.И. (RU), Худяков Н.В. (RU), Егоров И.Г. (RU), Егоров М.Е. (RU), Смоленский И.Н. (RU). Заявка № 2025106472; заявл. 18.03.2025; опубл. 24.10.2025, Бюл. № 30.

Патентообладатель – Егоров Григорий Иванович (RU).

Полезная модель относится к противопожарной технике, в частности, к вспомогательным устройствам для пожарного автомобиля, и может быть использована в пожарных автомобилях, судах и прочих противопожарных транспортных средствах.

Пат. 238331 на полезную модель Рос. Федерация, (51) МПК G08B 13/00 (2006.01), A62C 3/00 (2006.01). **ИЗВЕЩАТЕЛЬ ОХРАННО-ПОЖАРНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ** / Калугин В.И. (RU). Заявка № 2025123297; заявл. 23.08.2025; опубл. 24.10.2025, Бюл. № 30.

Патентообладатель – Калугин Виктор Иванович (RU).

Полезная модель относится к интеллектуальным извещателям, предназначенным для обнаружения и распознавания с помощью нейроаналитики различных чрезвычайных и нештатных ситуаций и событий, возникающих на объектах охраны, без участия человека. Технический результат заключается в повышении уровня безопасности на объектах охраны: внутри зданий и помещений как днем, так и ночью. Извещатель охранно-пожарный интеллектуальный содержит разъемный корпус с креплением к поверхности установки, внутри которого на основании размещена печатная плата, на которой размещены: нейропроцессор, камера видимого диапазона, камера инфракрасного диапазона, два порта Ethernet, разъем для подключения съемного носителя данных и энергонезависимая память (ПЗУ).

Пат. 239174 на полезную модель Рос. Федерация, (51) МПК G08B 17/00 (2006.01), G08B 25/00 (2006.01), A62C 37/50 (2006.01). **БЛОК УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ДЛЯ СИСТЕМ ОХРАННОЙ, ПОЖАРНОЙ И ОХРАННО-ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИЙ** / Калугин В.И. (RU). Заявка № 2025110546; заявл. 23.04.2025; опубл. 25.11.2025, Бюл. № 33.

Патентообладатель – Калугин Виктор Иванович (RU).

Полезная модель относится к области охранно-пожарных сигнализаций и систем безопасности и может быть применена для создания адресной системы пожарной и/или охранной сигнализации иерархической структуры с возможностью оповещения людей о возникновении пожара и управления эвакуацией. Технический результат заключается в упрощении монтажа блока в системы охранно-пожарных сигнализаций, а также в упрощении обслуживания блока. Блок управления и контроля систем охранно-пожарных сигнализаций содержит корпус и сенсорный ЖК-дисплей, установленный на лицевой стороне корпуса. На боковых сторонах корпуса выполнены отверстия, в которые могут быть установлены разъемы для подключения питания блока и кабелей, обеспечивающих соединение и обмен информацией блока с приборами приемно-контрольными. Сенсорный ЖК-дисплей выполнен с возможностью вывода информации о срабатывании извещателей в охраняемых зонах и информации о возникновении неисправностей в адресных устройствах в охраняемых зонах.

Пат. 2240170 на полезную модель Рос. Федерация, (51) МПК A62C 17/00 (2006.01), B05B 9/00 (2006.01), B05C 17/00 (2006.01). **БЛОК УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ДЛЯ СИСТЕМ ОХРАННОЙ, ПОЖАРНОЙ И ОХРАННО-ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИЙ** / Ожигов А.В. (RU). Заявка № 2025122729; заявл. 18.08.2025; опубл. 25.12.2025, Бюл. № 36.

Патентообладатель – Ожигов Андрей Викторович (RU).

Полезная модель раскрывает пенообразующий пистолет, состоящий из корпуса пистолета, трубы и резервуара для пенообразующего материала, при этом оба конца трубы герметично соединены с корпусом пистолета и резервуаром для пенообразующего материала соответственно. Технический результат – повышение надежности и долговечности пистолета для пены. Технический результат достигается тем, что пистолет для пены, содержащий корпус пистолета со стволом, рукояткой и курком, подающую трубу, на одном конце которой расположен адаптер для присоединения резервуара с пенообразующим материалом, а второй конец герметично соединен с корпусом пистолета (присоединен к стволу пистолета со смещением к курку) характеризуется тем, что подающая труба выполнена металлической с жестким герметичным соединением трубы с адаптером (для присоединения резервуара с пенообразующим материалом) и жестким герметичным соединением трубы с корпусом.

Пат. 240164 на полезную модель Рос. Федерация, (51) МПК A62C 35/02 (2006.01), F17C 13/08 (2006.01). **УСТРОЙСТВО ГАЗОПОРОШКОВОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ НАПОЛЬНОГО** / Северюхин Е.А. (RU), Созинов К.Н. (RU), Баев С.Н. (RU), Чашина Е.П. (RU). Заявка № 2025125895; заявл. 20.09.2025; опубл. 25.12.2025, Бюл. № 36.

Патентообладатель – общество ограниченной ответственностью «Техно» (RU).

Полезная модель относится к технике пожаротушения, в частности к устройствам газопорошкового пожаротушения напольного размещения, и может быть использована в составе стационарных автоматических установок пожаротушения зданий и сооружений, складских помещений, для борьбы с пожарами прак-

тически во всех отраслях промышленности: химической, нефтехимической, нефтедобывающей, деревообрабатывающей и др. Технический результат заключается в упрощении изготовления и сборки устройства газопорошкового пожаротушения напольного размещения. Для решения задачи и достижения технического результата предлагается устройство газопорошкового пожаротушения напольного размещения, содержащее модуль с огнетушащим порошком, снабженный патрубком выпуска газопорошковой смеси с мембраной, а также азотной крышкой, связанные с указанным модулем два баллона высокого давления с газом и раму, выполненную из четырех вертикальных стоек, размещенных на основании, в нижней части дополнительно соединенных между собой площадкой с ложементом для модуля с огнетушащим порошком, устанавливаемого внутри рамы. Также стойки соединены боковыми, фронтальными и верхними поперечинами. При этом на площадке с ложементом для модуля с огнетушащим порошком между стойками закреплена вертикально ориентированная стойка для установки коммутационного блока, а баллоны высокого давления с газом расположены снаружи рамы горловиной вниз и упираются в ложементы нижней фронтальной поперечины. Причем верхняя и нижняя фронтальные поперечины изготовлены в виде полок, в каждой из которых выполнены две дугообразные выемки для баллонов высокого давления с газом, при этом верхняя фронтальная поперечина снабжена дополнительной дугообразной выемкой для модуля с огнетушащим порошком.

Статью подготовили:

А.Б. Курицын, нач. отд.;
Л.И. Языкова, ст. науч. сотр.;
Т.Н. Зотова, ст. науч. сотр.;
В.В. Карташов, науч. сотр.
(ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

**Поступила в редакцию 15.01.2026 г.;
принята к публикации 16.02.2026 г.**

ОБЗОР НАУЧНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

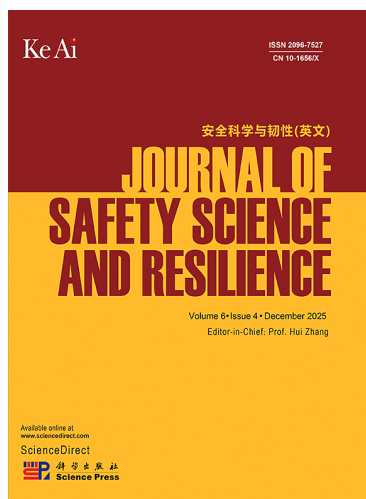
EDN: <https://elibrary.ru/kvytpc>**РЕФЕРАТИВНЫЙ ОБЗОР ЖУРНАЛА JOURNAL OF SAFETY SCIENCE AND RESILIENCE, ТОМ 6, ВЫПУСКИ 1–4, ТОМ 7, ВЫПУСК 1 (2025–2026)****Том 6, выпуск 1
(2025), 48–57****ВЛИЯНИЕ ЗАЩИТНЫХ ПЕРЧАТОК ПОЖАРНЫХ
НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ,
А ТАКЖЕ НА МАНУАЛЬНУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ
В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХОЛОДА**

Цзе Ян, Сяосюэ Янь (Китай)

Целью настоящего исследования являлось изучение влияния защитных перчаток пожарных на физиологические и психологические реакции, а также на мануальные функции в условиях воздействия холода посредством натурных испытаний с участием человека. Двенадцать участников в полном комплекте боевой одежды пожарного были помещены в среду с температурой 16 °С, при этом их руки подвергались локальному воздействию в камере с температурой 0 °С в двух режимах: с использованием защитных перчаток пожарного (FPG) и без них (CON). В ходе испытаний фиксиро-

вались физиологические параметры (температура тела (T_c), средняя температура кожи (T_{sk}) и частота сердечных сокращений (ЧСС)), психологические показатели (субъективная оценка теплового ощущения и болевого ощущения), а также мануальная работоспособность (сила сжатия кисти, ловкость рук, максимальное сгибание пальцев и тактильная чувствительность). Результаты показали статистически значимое различие ($p < 0,05$) между режимами FPG и CON по показателю средней температуры кожи (T_{sk}). Кроме того, болевые ощущения возникали, когда средняя температура кожи кисти находилась в диапазоне от 15 до 20 °С. Использование перчаток приводило к статистически значимому ($p < 0,05$) снижению силы сжатия кисти, ловкости рук и тактильной чувствительности в условиях воздействия холода. Данное исследование предоставляет базовые знания для оценки холодовой нагрузки и разработки высокоэффективных защитных перчаток, что потенциально может способствовать повышению безопасности и сохранению здоровья пожарных.

Ключевые слова: перчатки, физиологические реакции, психологические реакции, мануальная работоспособность, воздействие холода/условия холода



Том 6, выпуск 1 (2025), 70–78

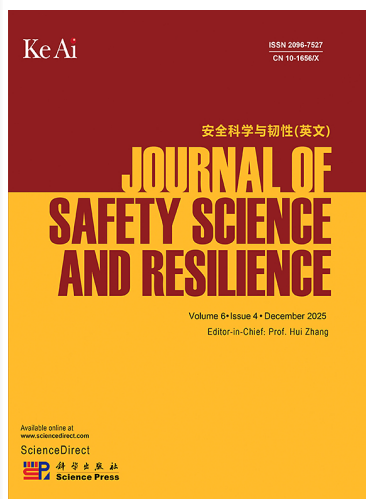
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ПОЖАРА ПРИ ИЗМЕНЯЮЩИХСЯ УСЛОВИЯХ ВЕНТИЛЯЦИИ В ПРОЦЕССЕ РАЗГЕРМЕТИЗАЦИИ ГЕРМЕТИЗИРОВАННЫХ ЗДАНИЙ

Кайцян Ван, Чжиган Шан, Вэйцзюнь Лю, Кан Вэнь,
Цзюнь Чжан, Бинь Яо, Вэйго Сун (Китай)

Герметизированные здания представляют собой новый тип сооружений в высокогорных районах, эффективно решающий проблему высотной болезни. В рабочих условиях внутреннее давление в них превышает наружное, поэтому в аварийных ситуациях необходимо первоначально выполнить сброс давления. Процесс аварийной разгерметизации при пожаре может привести к более сложному поведению пожара, отличному от наблюдаемого в обычных зданиях. В данном исследовании посредством экспериментов изучено влияние

условий вентиляции и состояния дверных проемов в таких зданиях на развитие пожара и характеристики дымового шлейфа. Были проведены замеры изменения температуры в помещении очага пожара и в коридоре при различных мощностях вентиляции, времени ее работы и ширине открывания двери. Результаты показывают, что ширина дверного проема оказывает наибольшее влияние на развитие пожара. Меньший зазор при открытии двери ограничивает воздухообмен между внутренним пространством помещения и внешней средой, что приводит к быстрому снижению концентрации кислорода в помещении очага пожара и уменьшению скорости реакции горения древесины. Мощность вентиляции оказывает наиболее значимое влияние на изменение температуры в коридоре. Полученные данные представляют эмпирическую основу для исследований в области пожарной безопасности высокогорных герметизированных зданий и могут служить руководством для совершенствования существующих противопожарных конструкций и мер управления с целью повышения безопасности.

Ключевые слова: герметизированные здания, поведение при пожаре, температура под потолком, управление вентиляцией



Том 6, выпуск 1 (2025), 114–123

проанализирована на основе расчета общего времени эвакуации с помощью имитационного моделирования с учетом особенностей контингента для детского культурного центра, расположенного в Стамбуле. Исследовано влияние наличия детского театрального зала, расположенного на верхнем этаже, на общее время эвакуации из здания. Проанализирована эффективность альтернативных путей эвакуации на время вывода людей посредством различных сценариев, а также выявлены стратегии безопасной эвакуации для детских культурных центров. По результатам исследования сформулированы рекомендации в рамках стратегий эвакуации, основанных на оценке пожарного риска, для проектирования детских культурных центров. Поскольку речь идет о будущем стран, были разработаны критерии пожарной безопасности для детских культурных центров, чтобы дети могли чувствовать себя в безопасности в образовательной, культурной и художественной среде.

Ключевые слова: пожарная безопасность, пожарная безопасность на основе оценки риска, эвакуация при пожаре, детские культурные центры, здания с массовым пребыванием людей, время эвакуации

АНАЛИЗ СЦЕНАРИЕВ ЭВАКУАЦИИ ПРИ ПОЖАРЕ В ДЕТСКИХ КУЛЬТУРНЫХ ЦЕНТРАХ

Муаммер Яман, Джюнейт Куртай (Турция)

Пожары, возникающие в зданиях с массовым пребыванием людей, приводят к большому количеству человеческих жертв и значительному материальному ущербу. Детские культурные центры, относящиеся к данной категории зданий, также должны оцениваться в этом контексте. Дети формируют специфический профиль находящихся в здании людей, а внутренняя среда характеризуется повышенной пожарной нагрузкой, что создает значительный риск возникновения пожаров. При разработке сценариев эвакуации при пожаре для детских культурных центров необходимо создавать соответствующие условия для безопасного вывода людей. В данной работе пожарная безопасность была



Том 6, выпуск 2 (2025), 212–225

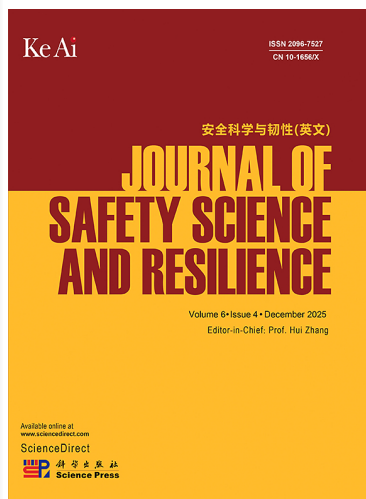
ОПТИМИЗАЦИЯ УСТОЙЧИВОСТИ СИСТЕМЫ ПОЖАРОТУШЕНИЯ В АЭРОПОРТАХ ПОСРЕДСТВОМ ГЕНЕТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ И МЕТОДИК ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Ойлун Чжу, Вэй Тянь, Сюйхун Цзя, Цюань Лю (Китай)

Авиационная транспортная инфраструктура играет ключевую роль в международной торговле и культурном обмене, а любая чрезвычайная ситуация способна оказать значительное влияние на современное общество. В условиях технологического прогресса и роста социальных потребностей современные аэропорты трансформируются в интеллектуальные комплексные системы. Хотя инженеры транспортной отрасли и проектировщики стремятся повысить устойчивость подсистем и алгоритмов управления перевозками посредством новых технологий и комплексных страте-

гий для эффективного управления рисками, возрастающая сложность факторов, вызывающих катастрофы, а также динамика развития пожаров в аэропортовых системах снижают точность существующих анализов уязвимости. Это обуславливает потребность в повышении устойчивости системы пожаротушения. В данной работе рассматриваются стратегии оценки и совершенствования, направленные на повышение устойчивости систем пожаротушения аэропортов в контексте концепции «умных аэропортов». В частности, проведен анализ характеристик устойчивости систем пожаротушения аэропортов, которые подразделяются на четыре компонента: способность к устойчивости (стабильность), сопротивляемость, способность к восстановлению и адаптивность. Более того, путем интеграции человеческого, технического, экологического и управленческого факторов построена комплексная система показателей оценки устойчивости. Предложена модифицированная методология расчета составного веса, в которой в процесс взвешивания инновационно внедрен генетический алгоритм, что с математической точки зрения позволяет свести модель к задаче условной минимизации, и обеспечивает отражение в результатах ранжирования информацию о порядковом номере и интенсивности. Результаты исследования подчеркивают важность таких параметров, как технологические инновации, возможности аварийного реагирования, опыт в области управления пожарами, межведомственное взаимодействие, психологическая подготовка персонала и навыки расследования происшествий для повышения устойчивости систем пожаротушения аэропортов. Хотя комплексная модель оценки на основе экспертных знаний по-прежнему в основном фокусируется на устойчивости, критерий адаптивности демонстрирует более выраженную тенденцию к увеличению веса при корректировке, что указывает на его значительную роль и потенциал в будущих показателях устойчивости пожаротушения аэропортов. Целью данного исследования является предоставление рекомендаций для персонала и руководителей авиационной отрасли по разработке эффективных защитных стратегий, способствующих повышению общественной безопасности в аэропортах.

Ключевые слова: умный аэропорт, устойчивость пожаротушения, система оценки, генетический алгоритм, многокритериальное принятие решений



Том 6, выпуск 3 (2025), 100183

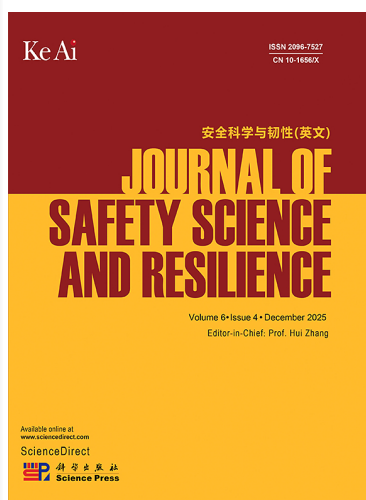
КОНЦЕПЦИЯ БЕЗОПАСНОЙ ЭВАКУАЦИИ С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМОЙ ДИНАМИЧЕСКИХ УКАЗАТЕЛЕЙ ВЫХОДОВ И ЕЕ ДЕМОНСТРАЦИЯ НА ПРИМЕРЕ ПОЖАРА В ТОННЕЛЕ

Хо Инь Вонг, Мэн Ван, Сяонин Чжан,
Юйсинь Чжан, Мин Чи Вонг, Синьянь Хуан (Китай)

Системы указателей аварийных выходов направляют людей к безопасным зонам, но могут оказаться неэффективными при пожарах, когда дым блокирует пути эвакуации. В данном исследовании представлена интеллектуальная система динамических указателей выходов, которая объединяет сеть датчиков обнаружения пожара с динамическими схемами указателей. Такая система способна повысить безопасность эвакуации, постоянно направляя людей в сторону от опасных зон. Рабочая концепция и правила проектирования систе-

мы обеспечивают ее эффективную реализацию. Для решения этических проблем в сложных сценариях система включает механизм возврата, который при необходимости переключает динамические указатели обратно на традиционные статические. Эффективность системы продемонстрирована посредством прототипирования на лабораторной модели тоннеля с проведением оценки как динамических схем, так и надежности оборудования. Результаты показывают потенциал системы для автоматической оптимизации процедур эвакуации и повышения безопасности людей в чрезвычайных ситуациях. Кроме того, в исследовании рассматриваются проблемы, связанные с практической реализацией, и предлагаются рекомендации для будущего применения данного инновационного решения по безопасности в более сложных условиях городской застройки.

Ключевые слова: интеллектуальное пожаротушение, модель тоннеля, динамические схемы, интеллектуальная эвакуация, безопасный выход



Том 6, выпуск 3 (2025), 100189

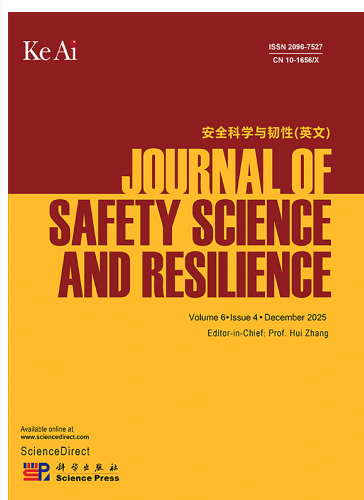
В данной статье представлены результаты обширной экспериментальной кампании по изучению термической реакции горящих частиц при их скоплении на наружных стенах жилых зданий – распространенном явлении в Южной Европе. Были исследованы три типа основных конструктивных слоев стен: кирпичная кладка, спроектированная в соответствии с методологией систем наружной теплоизоляции, клееный брус и обычная древесина, оба последних выполнены по сэндвич-технологии (многослойным методом). Образцы стен были изготовлены из комбинации материалов, включая три типа штукатурного раствора (Tria, Sika и Weber), а также различные теплоизоляционные материалы, такие как агломераты композитной пробки, гидроизоляционные мембраны, жесткая каменная вата, огнезащитная краска и экструдированный пенополистирол, которые рекомендуются к применению из-за хорошей устойчивости к воздействию огня и высоких температур. Горящие частицы затем размещались на локальных участках поверхности образцов стен, а температура фиксировалась в каждом слое конструкции. Цель данного исследования – точно определить реакцию материалов на воздействие горящих частиц, включая тип воспламенения, образование дыма и горящих капель. Также планируется проанализировать изоляционные характеристики каждой теплоизоляционной системы и конструкции стены.

Ключевые слова: теплопроницаемость, термическая реакция, накопление горящих частиц, воспламенение и реакция на воздействие огня, слоистая изоляция

ТЕПЛОПРОНИЦАЕМОСТЬ И ТЕРМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ ПРИ СКОПЛЕНИИ ГОРЯЩИХ ЧАСТИЦ НА НАРУЖНЫХ СТЕНАХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

М. Зитуни, М.Р.Т. Арруда, П. Кантор, Ф. Бранко (Португалия)

В данной статье представлены результаты обширной экспериментальной кампании по изучению термической реакции горящих частиц при их скоплении на наружных стенах жилых зданий – распространенном явлении в Южной Европе. Были исследованы три типа основных конструктивных слоев стен: кирпичная кладка, спроектированная в соответствии с методологией систем наружной теплоизоляции, клееный брус и обычная древесина, оба последних выполнены по сэндвич-технологии (многослойным методом). Образцы стен были изготовлены из комбинации материалов, включая три типа штукатурного раствора (Tria, Sika и



Том 6, выпуск 3 (2025), 100193

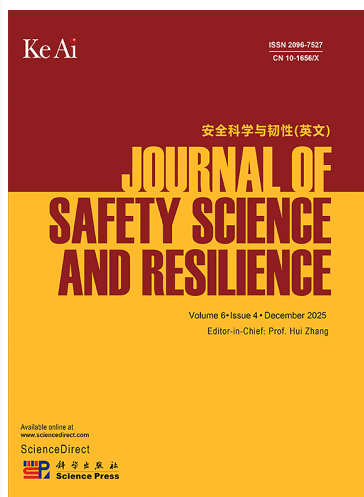
установке для системы пожаротушения компрессионной пеной. Для соответствия практическим инженерным требованиям в качестве дальности распыления был выбран продольный максимум контурной линии при пороговой интенсивности орошения $12 \text{ л}/(\text{мин} \cdot \text{м}^2)$. В работе систематически изучены факторы, влияющие на дальность распыления сопла. Результаты экспериментов показали, что при угле наклона выходного отверстия в 60° средняя дальность распыления увеличилась на 59 % по сравнению с углом 0° . Когда диаметр выходного отверстия сопла составлял 10 мм, а давление на выходе – 0,15 МПа, дальность распыления возросла на 17 %. Кроме того, с ростом давления на выходе дальность распыления пены значительно увеличивалась, демонстрируя прирост на 35,2 % при давлении 0,3 МПа по сравнению с 0,1 МПа, что указывает на существенное влияние давления на выходе на дальность распыления. Для прогнозирования увеличения дальности распыления разработана эмпирическая модель зависимости давления на выходе от дальности распыления. После анализа трех указанных факторов все данные различных режимов работы были интегрированы в единый набор, построена прогнозная модель дальности распыления и выполнено ранжирование значимости факторов, влияющих на дальность. Полученные результаты служат теоретической основой для оптимизированного проектирования и инженерного применения систем пожаротушения компрессионной пеной.

Ключевые слова: система пожаротушения компрессионной пеной, угол наклона распыления, диаметр выходного отверстия сопла, давление на выходе, дальность распыления

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ ДАЛЬНОСТИ РАСПЫЛЕНИЯ ПЕНЫ СОПЛОМ ПЕННОЙ УСТАНОВКИ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Фэнцзюй Шан, Цзяцин Чжан, Синь Лю, И Го,
Юньпэн Ян, Лилонг Ни, Кайюань Ли (Китай)

Силовые трансформаторы сверхвысокого напряжения (СВН) являются ключевым оборудованием энергосистем и представляют собой объекты повышенной пожарной опасности. Сопло для распыления компрессионной пены является новым конечным устройством подачи огнетушащего вещества, которое, благодаря своей высокой эффективности и отличным огнетушащим характеристикам при тушении пожаров нефтепродуктов, находит все более широкое применение на подстанциях СВН. Данное исследование основано на созданной собственными силами экспериментальной



Том 6, выпуск 4 (2025), 100211

TRIFIRENET: МНОГОСТУПЕНЧАТАЯ АРХИТЕКТУРА ДЛЯ НАДЕЖНОГО ОБНАРУЖЕНИЯ ОГНЯ И ДЫМА В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ

Юй Хань, Цзяньюань Тао, Пин Ван, Ин Шэнь, Ханьфэн Цзян (Китай)

В данном исследовании представлен TriFireNet – модульный программный комплекс, разработанный для решения задач обнаружения дыма и огня в сложных и динамичных условиях. Эффективно выявляя изменчивость на различных масштабах, перекрывающиеся области и нерегулярные паттерны, TriFireNet интегрирует двунаправленное глубокое перекрестное слияние, направленное многоуровневое извлечение признаков и прогрессивную стохастическую аугментацию. Предлагаемый комплекс превосходит современные модели, демонстрируя значения F1 67,5 %, mAP50 65,7 % и полноты 64,5 %, что обеспечивает минимальное количество пропусков обнаружения – критически важную характеристику для приложений, связанных с безопасностью. Архитектура TriFireNet обеспечивает баланс между точностью и вычислительными затратами, предлагая точное обнаружение с меньшей вычислительной нагрузкой и временем вывода, равным 9,8 мс. Эти преимущества делают его оптимальным решением для систем мониторинга безопасности и предотвращения пожаров в реальном времени, особенно в ситуациях, где критически важны эффективность и надежность.

Ключевые слова: обнаружение пожара, обнаружение дыма, сложные условия, модульная архитектура, общественная безопасность



Том 7, выпуск 1 (2026), 100212

Технологии обнаружения пожаров приобретают все большее значение в условиях растущей глобальной пожарной угрозы и экстремальных погодных явлений. Традиционные методы, основанные на одноканальных сенсорах и классических методах обработки изображений, часто не справляются со сложными изменениями окружающей среды и фоновыми помехами. В данном исследовании представлен инновационный мультимодальный комплекс обнаружения пожаров, который интегрирует передовые методы глубокого обучения для решения указанных ограничений. Используя комплексный подход, сочетающий в себе технологию обнаружения объектов на основе YOLOv8, улучшение цветового пространства HSV, анализ текстур с использованием завершенного локального бинарного паттерна (CLBP) и новый динамический модуль усиления признаков (DFEM), предложенный метод существенно повышает точность и надежность обнаружения пожаров. В данной работе представлена усовершенствованная стратегия мультимодального объединения, которая систематически обрабатывает пожарно-релевантные признаки в нескольких доменах. Ключевой инновацией является модуль смешанного синтеза Mamba (CMFM), который использует эффективное канальное внимание (ECA) и эффективный модуль селективного сканирования 2D (E2DSM) для динамической интеграции и уточнения признаков из разных модальностей. Экспериментальная проверка проводилась на наборе данных, собранном авторами и дополненном данными, полученными с помощью роботизированных систем сбора изображений в различных условиях, включая лесные массивы, коридоры и открытые пространства. Предложенный метод продемонстрировал выдающуюся производительность с показателями точности 96,4 %, полноты 95,7 % и общей точностью 95,8 %, превзойдя современные модели, такие как VGG16, ResNet50, YOLOv5 и YOLOv8. Результаты исследований по абляции дополнительно подтвердили вклад каждого модуля и подчеркнули эффективные возможности комплекса по усилению и синтезу признаков.

Ключевые слова: обнаружение пожаров, усиление признаков, YOLOv8, мультимодальный синтез

ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ОБНАРУЖЕНИЯ ПОЖАРОВ НА ОСНОВЕ РАСШИРЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ И СМЕШАННОГО СИНТЕЗА

Цзэкунь Чжоу, Хунъян Чжао, Синдун Ли, И Лю,
Тао Цзянь, Цзин Цзинь, Янань Го (Китай)

Статью подготовили:

Ю.В. Мельникова, науч. сотр.;
Н.В. Сайгина, ст. науч. сотр.;
Е.Е. Архипова, ст. науч. сотр.;
С.В. Багаева, мл. науч. сотр.
(ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

**Поступила в редакцию 12.01.2026 г.;
принята к публикации 13.02.2026 г.**

EDN: <https://elibrary.ru/mojpmp>

НАУЧНАЯ ЛИТЕРАТУРА В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ (I квартал 2026 года, актуальное)

ФГБУ ВНИИПО МЧС России издает и распространяет научную литературу в области пожарной безопасности.

Представленные в данном разделе, а также другие актуальные издания

Вы можете приобрести через web-сайт:

<http://www.vniipo.ru> (электронный магазин <http://www.vniipo.ru/shop>)

Актуальное



Полимерные материалы пониженной горючести

Редакционная коллегия:

главный редактор: академик РАН А.А. Берлин (ИХФ РАН, Россия);
научные редакторы: вице-президент РАН, академик РАН С.М. Алдошин,
чл.-кор. РАН И.В. Ломоносов (ФИЦ ПХФ и МХ РАН, Россия);
академик РАН И.А. Новаков, д.т.н. М.А. Ваниев, д.т.н. Н.А. Кейбал,
д.т.н. О.О. Тужиков, к.т.н. С.В. Борисов (ВолгГТУ, Россия);
академик РАН А.М. Музафаров (ИНЭОС РАН, Россия);
академик РАН П.А. Стороженко (ГНЦ РФ АО «ГНИИХТЭОС», Россия);
академик РАН В.П. Анаников (ФГБУН ИОХ РАН, Россия);
чл.-корр. РАН А.Н. Озерин (ИСПМ РАН, Россия);
академик АН РУз С.С. Негматов (ТГТУ, Республика Узбекистан);
чл.-кор. РАН С.А. Пономаренко (ФГБУН ИСПМ, Россия);
чл.-кор. РАН А.А. Трифонов (ФГБУН ИНЭОС РАН, Россия);
чл.-кор. РАН С.Д. Варфоломеев (ИБХФ РАН, Россия);
академик МАН ВШ, д.х.н. З.А. Мансуров (ИПГ, Республика Казахстан);
д.ф.-м.н. О.П. Коробейничев (ИХКГ СО РАН, Россия);
д.т.н., проф. А.Б. Сивенков, д.т.н. И.А. Болодьян, к.т.н. Ю.К. Нагановский,
д.т.н. И.Р. Хасанов, к.т.н. Е.Ю. Круглов (ФГБУ ВНИИПО МЧС России);
д.т.н. О.А. Зыбина, к.т.н. М.В. Гравит (СПбПУ, Россия);
д.т.н. А.Н. Гаращенко (АО «ЦНИИСМ», Россия);
д.х.н. Р.М. Асеева, к.т.н. А.А. Кобелев (АГПС МЧС России, Россия);
д.х.н., проф. С.Г. Шуклин (Ижевский ГТУ, Россия);
д.х.н. В.В. Богданова (НИИ ФХП БГУ, Республика Беларусь);
д.х.н. Б.А. Мухамедгалиев (ТАСУ, Республика Узбекистан);
д.т.н. В.Ф. Каблов (ВПИ ВолгГТУ, Россия);
к.т.н. М.М. Альменбаев, к.т.н. Ж.К. Макишев (АГЗ им. Габдуллина МЧС Республики Казахстан).
Составители: С.И. Мартемьянов, А.Б. Курицын, к.т.н. Д.М. Нигматуллина, М.Г. Завидская (ФГБУ ВНИИПО МЧС России).



Сборник тезисов XII Международной конференции. 9–12 сентября 2025 г. / Под. общ. ред. Э.М. Идрисова. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России.

Год: 2025

Кол-во стр. 502

Тезисы научных докладов XII Международной конференции «Полимерные материалы пониженной горючести» рассматривают вопросы разработки и применения в сфере создания и технологии полимерных материалов. Рассмотрен ряд проблем, стоящих перед материалововедами, исследователями и проектировщиками огнестойких конструкций из полимерных композитов. Также рассматриваются основные вопросы, возникающие при обеспечении задаваемой огнестойкости конструкций из полимерных композитов, обсуждаются перспективы использования высокомолекулярных соединений для повышения огнетушащей способности водных растворов и многое другое.

Издание предназначено для инженерно-технических работников, преподавателей и слушателей пожарно-технических образовательных организаций, работников научных и проектных учреждений, связанных с работами в области пожарной безопасности.

Издание доступно в бесплатном режиме на сайте на сайте <https://elibrary.ru/> (<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82890483>. EDN LJZYHT).

Пожарная безопасность объектов ТЭК

Материалы Международной научно-практической конференции. г. Оренбург, 27-28 мая

Научное редактирование:

В.И. Безбородов, А.С. Тарбеев, В.Н. Мухамеджанов (ФГБУ ВНИИПО МЧС России, Оренбургский филиал);

д-р техн. наук, доцент О.А. Зыбина (СПБУПУ Петра Великого);

канд. техн. наук, доцент М.В. Елфимова (ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России)

Перевод:

Н.В. Сайгина

Составители:

С.В. Закирова, М.Г. Завидская
(ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

Главный редактор

д-р техн. наук, проф. А.Б. Сивенков

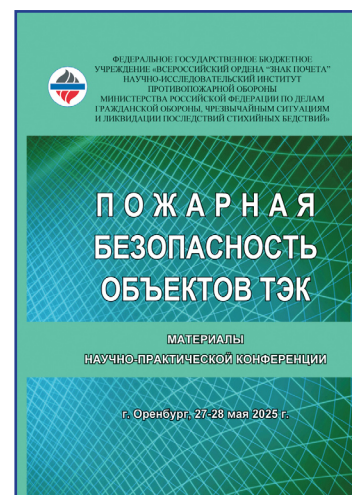
Год: 2025

Кол-во стр. 160

В сборнике собраны материалы Международной научно-практической конференции «Пожарная безопасность ТЭК», которая прошла на испытательном учебно-тренировочном полигоне Оренбургского филиала ФГБУ ВНИИПО МЧС России.

Мероприятие объединило экспертов, ученых и представителей промышленности для обсуждения актуальных вопросов безопасности топливно-энергетического комплекса. В рамках деловой программы на конференции состоялись круглые столы, на которых обсуждались вопросы совершенствования нормативной базы в области пожарной безопасности, применения современных стандартов для повышения уровня защиты объектов ТЭК, оценки соответствия оборудования, используемого в системах противопожарной защиты. Поднимались проблемные вопросы рисков и современных методов тушения пожаров на объектах, связанных с сжиженным природным газом, а также рассматривались новые подходы к ликвидации возгораний на сложных промышленных объектах.

Издание доступно в бесплатном режиме на сайте на сайте <https://elibrary.ru/> (<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82976906>. EDN ZFIDTI).



Пожары и пожарная безопасность в 2024 году. Статистика пожаров и их последствий

Авторский коллектив:

В.С. Гончаренко,
Т.А. Чечетина,
В.И. Сибирко,
О.В. Надточий,
Ю.А. Матюшин
(ФГБУ ВНИИПО МЧС России);
П.В. Полехин,
А.А. Козлов
(ДНПР МЧС России);
М.В. Шевцов
(Академия ГПС МЧС России).

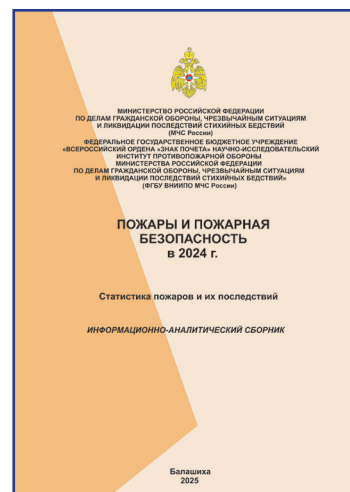
Рецензент:

д-р техн. наук, профессор С.В. Соколов
(Академия ГПС МЧС России)

Информационно-аналитический сборник

Год: 2025

Кол-во стр. 112



В информационно-аналитическом сборнике приведены показатели, характеризующие обстановку с пожарами и их последствиями в Российской Федерации в 2024 году.

Сборник предназначен для специалистов структурных подразделений центрального аппарата МЧС России, территориальных органов МЧС России, специалистов научных, образовательных и других организаций МЧС России.

Издание доступно в бесплатном режиме на сайте на сайте <https://elibrary.ru/> (<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82718478>. EDN PIKMXJ).

Государственный надзор МЧС России в 2024 году Авторский коллектив:

М.В. Загуменнова, К.В. Домрачев, Е.Н. Малёмина, д-р техн. наук А.В. Матюшин, Е.С. Преображенская, канд. техн. наук А.Г. Фирсов (ФГБУ ВНИИПО МЧС России);

С.В. Глинов, А.А. Григорьев, А.А. Козлов, Д.М. Мацкевич, А.О. Мащицкий, А.Н. Нестругин, П.В. Полехин, М.А. Чебуханов (ДНПР МЧС России).

Информационно-аналитический сборник

Год: 2025

Кол-во стр. 276



В информационно-аналитическом сборнике публикуется обзор основных результатов деятельности надзорных органов МЧС России по осуществлению федерального государственного надзора за выполнением установленных требований пожарной безопасности, деятельности органов дознания, административно-правовой деятельности, сведения о финансовом обеспечении, силах и средствах подразделений органов государственного пожарного надзора, а также предоставлении государственных услуг и осуществлению лицензионного контроля в Российской Федерации в 2024 году.

Сборник предназначен для специалистов структурных подразделений центрального аппарата МЧС России, территориальных органов МЧС России, специалистов научных, образовательных и других организаций МЧС России.

Издание доступно в бесплатном режиме на сайте на сайте <https://elibrary.ru/> (<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82821047>. EDN XSRKBE).

Стратегические аспекты информирования при гражданской обороне, чрезвычайных ситуациях и обеспечении пожарной безопасности

Авторский коллектив:

канд. техн. наук С.П. Воронов (ДНПР МЧС России);
канд. пед. наук, доц. А.В. Кравченко, канд. юр. наук,
проф. Н.Е. Симонов, канд. пед. наук, доц. В.А. Сидоркин (ФГБОУ ВО МПГУ);

С.И. Мартемьянов, К.А. Мазаев (ФГБУ ВНИИПО МЧС России);

Г.В. Сидоркин (ФГБОУ ВО МГСУ);

А.А. Чистякова (Университет прокуратуры Российской Федерации);

канд. техн. наук А.А. Чистяков (ФГБУ «ГВКГ им. Н.Н. Бурденко» Минобороны России).

Рецензенты:

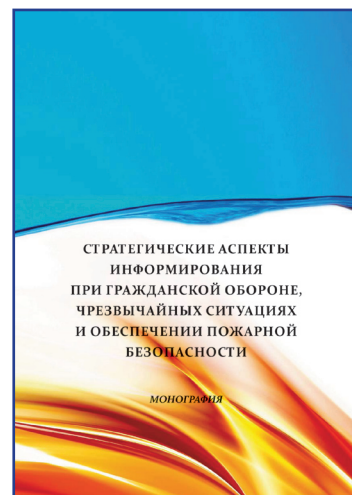
д-р техн. наук, проф. С.В. Соколов (ФГБОУ ВО АГПС МЧС России);

канд. воен. наук А.А. Буряков (ФГУП ГСУ ФСИН).

Монография под науч. ред. д-ра техн. наук, проф. А.Б. Сивенкова

Год: 2025

Кол-во стр. 244



Монография посвящена эффективным формам и методам транслирования различным социальным группам общества информации в сфере ГО, ЧС, ПБ.

Впервые на основе обобщения более 30-летнего опыта предлагаются отдельные положения организации связей с общественностью, информирования в условиях чрезвычайных ситуаций и действий при ГО, проведения профилактических мероприятий в области пожарной безопасности и аспекты информационного обеспечения процессов управления социально-экономическими системами, в том числе с использованием ИКТ, позволяющие определенным образом повлиять на снижение рисков гибели и травмирования людей, и имеет стратегическое значение для осуществления противодействия чрезвычайным ситуациям, информирования населения (включая детей) и его защиты. Материалы исследования будут полезны специалистам в сфере безопасности РСЧС, добровольцам (волонтерам) и представителям СМИ.

Издание доступно в бесплатном режиме на сайте на сайте <https://elibrary.ru/> (<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82468666>. EDN FWTMUT).

Противодействие фальсифицированным и контрафактным средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения

Редакционная коллегия:

главный редактор:

д-р техн. наук, проф. А.Б. Сивенков (ФГБУ ВНИИПО МЧС России);

научные редакторы:

д-р техн. наук В.И. Логинов, А.Ю. Лагозин, Р.А. Емельянов, А.В. Белокобыльский, канд. техн. наук А.В. Пехотиков, А.В. Селезнев, канд. техн. наук Н.Н. Гурьянова (ФГБУ ВНИИПО МЧС России);

составители:

А.Н. Кохонович, А.В. Новикова, А.Н. Варламкина, М.В. Шишков (ФГБУ ВНИИПО МЧС России).

Рецензент:

д-р техн. наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации Н.П. Копылов (ФГБУ ВНИИПО МЧС России).

Сборник материалов научно-практической конференции. 31 октября 2024 г.

Год: 2024

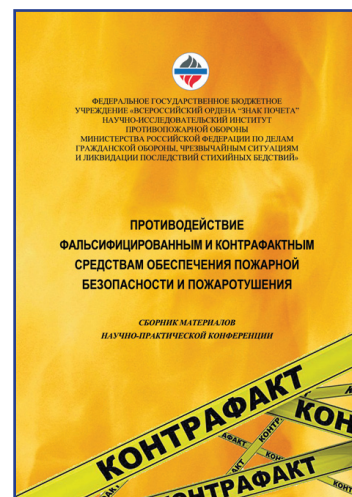
Кол-во стр. 120

В сборнике освещены основные темы, которые обсуждались в рамках проведенной конференции: вопросы осуществления государственного контроля за средствами обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения на территориях стран – участниц ЕЭС; подтверждения соответствия продукции обязательным требованиям технических регламентов в области пожарной безопасности, в том числе вопросов оценки результатов испытаний; комплекс мер, направленных на противодействие обороту на рынке Российской Федерации фальсифицированных и контрафактных средств обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения; промежуточные результаты реализации на территории Российской Федерации эксперимента по маркировке средствами идентификации отдельных видов средств пожаротушения и обеспечения пожарной безопасности.

Актуальность материалов сборника обусловлена современными социально-экономическими реалиями, в которых оборот контрафактной продукции не только замедляет развитие экономики, но и наносит значительный социальный, материальный и репутационный ущерб как потребителям, так и добросовестным производителям продукции.

Представленные в сборнике исследования содержат оригинальные концепции и систематизируют накопленные данные по тематике конференции. Сборник отражает междисциплинарный подход, способствующий интеграции знаний из различных научных и прикладных областей.

Издание доступно в бесплатном режиме на сайте на сайте <https://elibrary.ru/> (<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=80461227>. EDN HJLBPD).



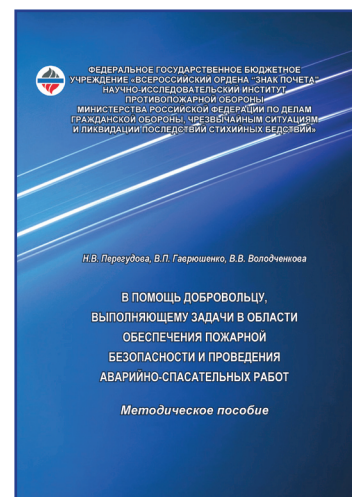
В помощь добровольцу, выполняющему задачи в области обеспечения пожарной безопасности и проведения аварийно-спасательных работ

Авторский коллектив:

Перегудова Н.В.,
Гаврюшенко В.П.,
Володченкова В.В.
(ФГБУ ВНИИПО МЧС России).

Методическое пособие

Год: 2025
Кол-во стр. 195



Методическое пособие содержит разъяснения правовых норм, а также положений нормативных правовых актов и методических документов, регламентирующих деятельность добровольного пожарного, организатора добровольческой (волонтерской) деятельности и добровольческой (волонтерской) организации, выполняющих задачи в области обеспечения пожарной безопасности и проведения аварийно-спасательных работ. Предназначено для руководителей органов государственной власти, органов местного самоуправления, организаторов добровольческой (волонтерской) деятельности, добровольческих (волонтерских) организаций, сотрудников федеральной противопожарной службы, руководителей организаций, лиц, имеющих статус добровольного пожарного, принимающего участие в профилактике и (или) тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ в составе добровольного пожарного подразделения.

Издание доступно в бесплатном режиме на сайте на сайте <https://elibrary.ru/> (<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82853004>. EDN KFWFEI).

Статью подготовили:

С.В. Закирова, зам. нач. отд.;
М.Г. Завидская, нач. сектора;
Е.Ю. Николаева, ст. науч. сотр.;
Е.А. Каменская, науч. сотр.
(ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

***Поступила в редакцию 20.01.2026 г.;
принята к публикации 20.02.2026 г.***

Актуальные вопросы пожарной безопасности

Сетевой научный журнал

Редактирование, корректура, компьютерная подготовка и верстка *Е.Е. Архипова*

Редакторы переводов *Н.В. Сайгина, Ю.В. Мельникова*

Ответственный за выпуск *С.В. Закирова*

Подписано в печать 02.03.2026 г.

<http://avpbvniipo.ru/>