

Научная статья

УДК 614.842/.847; DOI: 10.61260/1998-8990-2024-1-67-77

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МОБИЛЬНОГО ПОЛИГОНА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО УРОВНЯ ПОЖАРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

✉ **Королев Денис Сергеевич.**

**Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж, Россия;
Воронежский институт повышения квалификации сотрудников ГПС МЧС России,
г. Воронеж, Россия.**

Русских Дмитрий Викторович.

Академия ГПС МЧС России, Москва, Россия.

Калач Андрей Владимирович.

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

✉ otrid@rambler.ru

Аннотация. Существует некоторая тенденция постепенного уменьшения количества регистрируемых природных и техногенных пожаров, что обусловлено принимаемыми противопожарными мерами, а также профессиональной работой пожарных подразделений МЧС России. Авторами отмечено, что спасатели, работающие в непригодной для дыхания среде, подвержены воздействию многих негативных факторов, усугубляющих, в том числе и эмоционально-психологическое состояние. Поэтому в пожарных частях постоянно проводятся практические занятия в теплодымокамерах, на полосах препятствий и т.д. с целью укрепления морального духа специалистов и повышения их физической работоспособности. В работе авторами ставится задача определения целесообразности применения мобильного полигона для повышения профессионализма пожарных. Для ее решения проводилось экспериментальное исследование изменения физического состояния отобранной испытуемой группы в течение двух месяцев. Было установлено, что с течением времени уровень физической активности и работоспособности увеличился, эмоциональное состояние постепенно стабилизировалось, начала появляться уверенность в себе.

Ключевые слова: эффективность, спасатели, тушение пожаров, работа в непригодной среде, уровень физического развития

Для цитирования: Королев Д.С., Русских Д.В., Калач А.В. Исследование эффективности применения мобильного полигона для повышения профессионального уровня пожарных подразделений // Проблемы управления рисками в техносфере. 2024. № 1 (69). С. 67–77. DOI: 10.61260/1998-8990-2024-1-67-77.

Scientific article

STUDY OF THE EFFICIENCY OF APPLICATION OF A MOBILE POLYGON TO INCREASE THE PROFESSIONAL LEVEL OF FIRE DIVISIONS

✉ **Korolev Denis S.****Voronezh state technical university, Voronezh, Russia;****Voronezh institute for advanced training of employees of the State fire service of EMERCOM of Russia, Voronezh, Russia.****Russkih Dmitry V.****Academy of the State fire service of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia.****Kalach Andrey V.****Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia**✉ otrid@rambler.ru

Abstract. There is a certain tendency to gradually decrease the number of registered natural and man-made fires, which is due to the fire-fighting measures taken, as well as the professional work of the fire departments of EMERCOM of Russia. The authors noted that rescuers working in an inhospitable environment are exposed to many negative factors, including aggravating the emotional and psychological state. Therefore, practical exercises are constantly conducted in fire departments in heat and humidity chambers, on obstacle courses, etc. in order to strengthen the morale of specialists and increase their physical performance. In the work, the authors set the task of determining the feasibility of using a mobile landfill to improve the professionalism of firefighters. To solve it, an experimental study of changes in the physical condition of the selected test group was conducted for two months. It was found that over time, the level of physical activity and performance increased, the emotional state gradually stabilized, and self-confidence began to appear.

Keywords: efficiency, rescuers, extinguishing fires, work in an unsuitable environment, level of physical development

For citation: Korolev D.S., Russkih D.V., Kalach A.V. Study of the efficiency of application of a mobile polygon to increase the professional level of fire divisions // Problemy upravleniya riskami v tekhnosfere = Problems of risk management in the technosphere. 2024. № 1 (69). P. 67–77. DOI: 10.61260/1998-8990-2024-1-67-77.

Введение

Статистический анализ природных и техногенных пожаров на территории Российской Федерации за последние пять лет показывает некоторую тенденцию снижения количества возгораний (рис. 1) [1, 2]. Это обусловлено, по всей видимости, эффективностью реализуемых мер по исключению возгораний, а также оперативному реагированию пожарных подразделений на неконтролируемое горение с целью уменьшения потенциального ущерба от огня [3].

Стоит отметить, что работа спасателей осуществляется в сложной обстановке, характеризуемой задымленной и токсичной средой, наличием высокой температуры, большой вероятностью взрыва или обрушением строительных конструкций и т.п., что определяет специфику деятельности сотрудников МЧС России, формирует некоторые особенности эмоционального состояния, представленные в виде SWOT-анализа на рис. 2 [4].

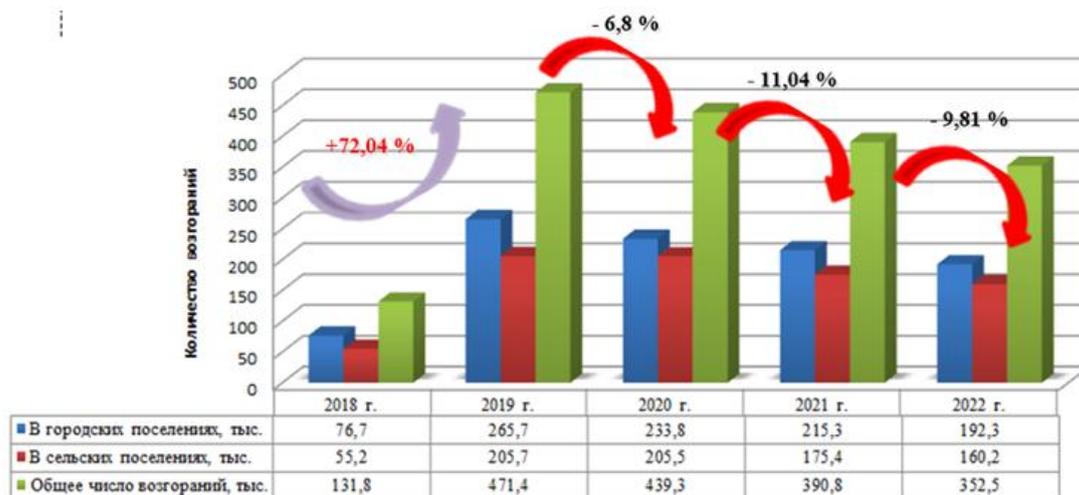


Рис. 1. Динамика природных и техногенных пожаров на территории Российской Федерации в период с 2018 по 2022 г.



Рис. 2. SWOT-анализ деятельности пожарных подразделений

Таким образом, воздействие внешних факторов вызывает необходимость в постоянном совершенствовании и формировании у оперативных служб МЧС России высоких волевых и профессионально-боевых психологических качеств, которые будут являться залогом успешного выполнения задач.

Несмотря на постоянно улучшающуюся техническую оснащенность пожарных подразделений, количество погибших среди сотрудников не уменьшается. Это связано с тем, что увеличиваются сложность, скоротечность и непредсказуемость пожаров, которые обусловлены, например, изменением составов строительных материалов, применяемых в отделке, мебелировке помещений и т.д. Для решения существующей проблемы в системе МЧС России применяются различные полигоны и учебно-тренировочные комплексы (УТК) [5–7].

Однако в большинстве опубликованных рецензируемых отечественных и зарубежных периодических научных изданиях рассматриваются особенности эксплуатации УТК [8, 9], определяются имеющиеся недостатки [10–12] и формируются предложения по их совершенствованию [13, 14], но вопросы анализа эффективности от применения тренировочных комплексов не представлены.

Методы исследования

Для развития и повышения квалификации, максимальной мобилизации собственных возможностей, способности ориентироваться в сложной (опасной) обстановке, умении контролировать свои действия в нестандартной ситуации необходимо систематическое проведение практических занятий в теплодымокамерах, на огневых полосах психологической подготовки, а также в современных УТК, эмитирующие все особенности труда пожарных подразделений. Поэтому основной целью работы являлась оценка эффективности применения мобильного тренировочного комплекса.

В качестве объекта анализа выбран учебный полигон «Грот» (рис. 3), предназначенный для практической подготовки пожарных и спасателей к работе в условиях воздействия негативных факторов [15, 16]. Предметом исследования выступило экспериментальное определение эффективности повышения профессионального уровня у специальных подразделений при помощи имитационного комплекса.



Рис. 3. Имитационный мобильный комплекс

Моделирование различных чрезвычайных ситуаций в мобильном комплексе максимально приближены к реальным условиям, в которых присутствуют элементы опасности, риска, длительных физических и эмоциональных нагрузок. Такой подход должен обеспечить полное напряжение сил, умственных способностей спасателей, тем самым совершенствуя профессиональные навыки, развивая методы применения знаний и умений в практических условиях.

В исследовании принимали участие восемь действующих сотрудников пожарной специальной части Воронежского гарнизона, средний срок службы которых варьируется от 5 до 10 лет, а их профессиональная деятельность связана с тушением различных пожаров, спасением жизни и здоровья граждан, имущества и т.д. Отобранной группе предлагалось пройти несколько этапов [17–19]:

- анкетирование (подразумевало ответы на специально подготовленные вопросы, позволившие реализовать социально-психологический метод получения информации);
- обратную связь (участникам эксперимента было предложено написать в свободной форме о своих ощущениях после работы на мобильном полигоне);
- наблюдение (проводилось целенаправленное, организованное и фиксируемое восприятие испытуемого);
- определение наиболее важных показателей.

Перед проведением эксперимента определяли уровень физического развития выбранных кандидатов [20] по формуле (1), уровень физической работоспособности по формуле (2), а полученные значения представили в виде сводной табл. 1, табл. 2 соответственно:

$$\text{ИФР} = h - P, \quad (1)$$

где h – рост; P – масса тела, кг.

$$PWC_{170} = \left[N_1 + (N_2 - N_1) \cdot \frac{(170 - Z_1)}{6 \cdot (Z_2 - Z_1)} \right] / P, \quad (2)$$

где Z_1, Z_2 – частота сердечных сокращений в различных нагрузках, уд./мин; P – масса тела испытуемого, кг; h – рост, см; N_1 и N_2 – мощность нагрузки, кГм/мин, определяемая по формуле:

$$N = (P \cdot h_x \cdot n) / t,$$

где h_x – высота ступеньки, м; n – суммарное количество циклов восхождения; t – общее время восхождение, мин.

Таблица 1

Сводная оценка физического состояния до практических тренировок

Испытуемый	Индекс физического развития баллы / индекс степ-теста (ИСТ)		Сила мышц спины (становая сила) баллы / кг		Мышечная сила кисти баллы / кг		Мышечная выносливость баллы / с	
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	82	3	130	3	45	4	35
2	3	85	3	135	4	50	4	40
3	3	93	4	145	4	55	4	40
4	3	86	2	110	2	40	3	25
5	3	89	4	145	3	45	3	30
6	4	97	5	180	5	60	5	50
7	3	84	3	135	3	45	4	35
8	4	95	4	150	4	55	4	40
Средняя оценка	3		3,5		3,5		3,9	

Таблица 2

Сводная оценка физической работоспособности до практических тренировок

Испытуемый	P_1	P_2	PWS	Показатель	Оценка
1	100	110	14,2	14,2	Пониженная
2	120	125	21,8	21,8	Очень высокая
3	110	120	13,7	13,7	Пониженная
4	110	125	10,8	10,8	Низкая
5	110	120	13,7	13,7	Пониженная
6	100	105	23,3	23,3	Очень высокая
7	120	125	21,8	21,8	Очень высокая
8	110	120	13,7	13,7	Пониженная
Средний показатель				16,6	Средняя

Полученные значения показывают, что наиболее физически развит испытуемый № 6, полной противоположностью является № 4, остальные спасатели обладают средним уровнем. Аналогичная ситуация получилась после определения уровня физической работоспособности при помощи степ-теста.

Результаты исследования

Обработка результатов позволила установить следующее:

- большая часть (80 %) опрошенных считают, что ими был получен новый опыт работы в экстремальных условиях;
- наибольшее негативное воздействие на психику спасателей оказывает воздействие дыма, в меньшей степени – световые эффекты (90 %);
- повысить (понижить) эффективность практических занятий возможно путем усложнения (упрощения) полосы препятствий, а 80 % людей из отобранной группы считают, что маршруты движения сложные и очень сложные;
- экспериментальная группа (100 %) считает, что перенос пострадавшего – это работа очень высокой степени тяжести;
- в процессе тренировки были получены навыки работы в экстремальной и психологически сложной обстановке, в замкнутом пространстве; получен опыт работы с пострадавшими в узких и низких пространствах, в средствах индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) при выполнении физических нагрузок в условиях теплового воздействия, укрепился морально-психологический климат группы и т.д. (рис. 4).



Рис. 4. Работа в учебном полигоне

Кроме того, при проведении практических занятий было отмечено, что реакция на специальные звуковые и дымовые эффекты, качество выполнения заданий, время прохождения маршрута у всех индивидуальны, но заинтересованность и активность у 80 % испытуемых остается на достаточно высоком уровне с течением времени.

Выделяют восемь важных показателей качества подготовки специалиста (рис. 5). Однако тренировки на мобильном полигоне позволили установить, что для более качественной оценки профессиональной подготовки испытуемых целесообразно выделить четыре наиболее значимых показателя.

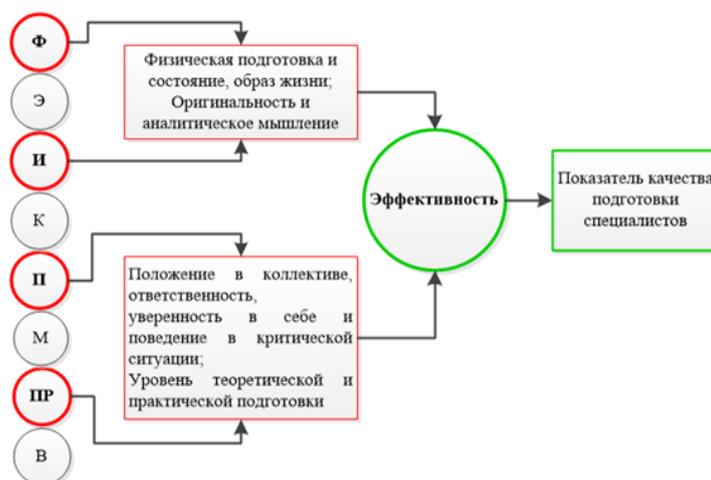


Рис. 5. Показатели подготовки специалистов

Это связано с тем, что обычный человек физически и психологически не подготовлен для выполнения сложных задач в нестандартных критических условиях, а отсутствие профессионализма и интеллектуальных способностей в области пожаротушения не позволит правильно строить свою работу при выполнении поставленных задач.

Поскольку тренировки на учебно-тренировочном полигоне проводились четыре – шесть раз за два месяца (1, 10, 20 числа каждого месяца), то было целесообразно провести контрольный анализ полученных изменений. Для расчета показателей воспользовались формулами (1, 2) для определения уровня физического развития и работоспособности. Значения представили в виде сводной табл. 3 и табл. 4 соответственно.

Таблица 3

Сводная оценка физического состояния после практических тренировок

Испыту- емый	Индекс физического развития баллы / ИСТ		Сила мышц спины (становая сила) баллы / кг		Мышечная сила кисти баллы / кг		Мышечная выносливость баллы / с	
	1	2	82	3	130	4	50	4
2	3	85	3	140	4	50	4	45
3	3	93	4	145	5	60	5	50
4	3	86	3	125	3	45	4	35
5	3	89	4	150	3	45	4	35
6	4	97	5	180	5	60	5	50
7	3	84	4	145	4	50	4	35
8	4	95	4	150	4	55	5	50
Средняя оценка	3		3,75		3,9		4,4	

Таблица 4

Сводная оценка физической работоспособности после практических тренировок

Испыту- емый	P_1	P_2	PWS	Показатель	Оценка
1	90	110	14	14,7	Пониженная
2	115	120	21,8	21,8	Очень высокая
3	110	115	22,3	22,3	Очень высокая
4	110	125	13,7	13,7	Пониженная
5	110	120	13,7	13,7	Пониженная
6	90	105	23,8	23,8	Очень высокая
7	115	120	21,8	21,8	Очень высокая
8	110	120	13,7	13,7	Пониженная
Средний показатель				18,2	Высокая

Активное использование тренировочного комплекса позволило повысить уровень физического развития испытуемых, индекс степ-теста повысился.

Заключение

Проведение практических занятий на УТК позволили повысить опыт работы испытуемых спасателей в непригодной для дыхания среде, что обеспечило понимание сложности работы, а интерес к профессии поднялся на новый качественный уровень. Проведенные после шести активных тренировок степ-тесты позволили рассчитать и определить, что уровень физического развития стал выше, а показатель физической работоспособности

достиг высоких значений. Изменилось психологическое состояние специалистов пожарной охраны. С течением времени стал исчезать страх перед неизвестным, начала появляться уверенность в себе.

Таким образом, проведенный эксперимент с группой испытуемых продолжительностью два месяца на УТК позволяет с уверенностью сказать, что мобильный полигон способствует повышению профессионального уровня, а значит, подтверждает свою эффективность.

Список источников

1. Пожары и пожарная безопасность в 2021 году: стат. сб. Балашиха: ВНИИПО МЧС России, 2022. 114 с.
2. Статистика пожаров и их последствий за 2022 год // Информационно-аналитический сборник: Пожары и пожарная безопасность в 2022 году. Балашиха: ВНИИПО МЧС России, 2023.
3. Королев Д.С. Экосистема пожарной безопасности и способы ее развития // Техносферная безопасность. 2021. № 2 (31). С. 3–10.
4. Королев Д.С., Калач А.В. Современные проблемы обеспечения пожарной безопасности в условиях развития водородной энергетики и декарбонизации // Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и охраны труда: сб. трудов секции № 9 XXXII Междунар. науч.-практ. конф. Химки, 2022. С. 115–119.
5. Легошин М.Ю., Чистяков И.М., Никишов С.Н. Использование учебно-тренажерных комплексов для профессиональной подготовки газодымозащитников в ФГБОУ ВО «Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России» // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: сб. статей по материалам VIII Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Воронеж, 2017. С. 318–320.
6. Комплексный подход оценки профессиональной деятельности руководителя пожарно-спасательного подразделения / Н.В. Мартинович [и др.] // Научно-аналитический журнал «Сибирский пожарно-спасательный вестник». 2016. № 3. С. 39–44.
7. К вопросу профессиональной подготовки газодымозащитников в ФГБОУ ВО «Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России» / М.Ю. Легошин [и др.] // Надежность и долговечность машин и механизмов: сб. материалов VIII Всерос. науч.-практ. конф. Иваново, 2017. С. 550–553.
8. Применение новых методов подготовки и обучения спасателей, работающих в чрезвычайных ситуациях / И.Ю. Шарабанова [и др.] // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 4.
9. Кабелев Н.А. Пожарная разведка: тактика, стратегия и культура. Екатеринбург: Изд-во «Калан», 2016. 348 с.
10. Огневые тренажерные комплексы. URL: http://www.safety-ecology.by/infocenter/new_eq-70.html (дата обращения: 21.12.2023).
11. Комбинированный тренировочный комплекс контейнерного типа. URL: http://www.brmaster.ru/catalog/?sect_id=98648788&item_id=d6d7969a (дата обращения: 21.12.2023).
12. Условия применения современных технологий пожаротушения для ликвидации пожаров электрооборудования под напряжением / М.В. Алешков [и др.] // Пожаровзрывобезопасность. 2016. Т. 25. № 6. С. 12–18.
13. Buchhold Ch. Feuerwehr Langen: Installation einer Atemschutz-Notfall-Trainierten-Staffel // Brandschutz. 2016. Vol. 70. № 1. P. 16–21.
14. Терещнев В.В. Справочник руководителя тушения пожара. Тактические возможности пожарных подразделений: М.: Пожкнига, 2004. 256 с.
15. Тренировочные комплексы. URL: <https://pto-pts.ru/pts-grot#!tab/578932604-6> (дата обращения: 19.07.2023).

16. Анализ профессиональной подготовки личного состава пожарно-спасательных подразделений ФПС ГПС территориальных органов МЧС России за 2022 год. URL: <https://fireman.club/literature/analiz-professionalnoj-podgotovki-za-2022-god/> (дата обращения: 19.07.2023).

17. Об утверждении Правил использования средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения личным составом подразделений пожарной охраны: приказ МЧС России от 27 июня 2022 г. № 640 // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: pravo.gov.ru (дата обращения: 10.04.2023).

18. Об утверждении порядка подготовки личного состава пожарной охраны: приказ МЧС России от 26 окт. 2017 г. № 472 // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: pravo.gov.ru (дата обращения: 24.02.2018).

19. Средства индивидуальной защиты органов дыхания пожарных (СИЗОД): учеб. пособие / В.А. Грачев [и др.]. 2-е изд., перераб. М.: ПожКнига, 2012. Сер.: «Пожарная техника». 190 с.

20. Определение уровня физической работоспособности газодымозащитника. Оценка тяжести видов работ и упражнений. Контроль за ЧСС и правильным дыханием газодымозащитника. Виды и периодичность тренировок газодымозащитника. Методика определения уровня физической работоспособности газодымозащитников с помощью степ-теста.

References

1. Pozhary i pozharnaya bezopasnost' v 2021 godu: stat. sb. Balashiha: FGBU VNIPO MCHS Rossii, 2022. 114 s.

2. Statistika pozharov i ih posledstvij za 2022 god // Informacionno-analiticheskij sbornik: Pozhary i pozharnaya bezopasnost' v 2022 godu. Balashiha: FGBU VNIPO MCHS Rossii, 2023.

3. Korolev D.S. Ekosistema pozharnoj bezopasnosti i sposoby ee razvitiya // Tekhnosfernaya bezopasnost'. 2021. № 2 (31). S. 3–10.

4. Korolev D.S., Kalach A.V. Sovremennye problemy obespecheniya pozharnoj bezopasnosti v usloviyah razvitiya vodorodnoj energetiki i dekarbonizacii // Aktual'nye problemy obespecheniya pozharnoj bezopasnosti i ohrany truda: sb. trudov sekcii № 9 XXXII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Himki, 2022. S. 115–119.

5. Legoshin M.Yu., Chistyakov I.M., Nikishov S.N. Ispol'zovanie uchebno-trenazhernyh kompleksov dlya professional'noj podgotovki gazodymozashchitnikov v FGBOU VO «Ivanovskaya pozharno-spasatel'naya akademiya GPS MCHS Rossii» // Sovremennye tekhnologii obespecheniya grazhdanskoj oborony i likvidacii posledstvij chrezvychajnyh situacij: sb. Statej po materialam VIII Vseros. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem. Voronezh, 2017. S. 318–320.

6. Kompleksnyj podhod ocenki professional'noj deyatel'nosti rukovoditelya pozharno-spasatel'nogo podrazdeleniya / N.V. Martinovich [i dr.] // Nauchno-analiticheskij zhurnal «Sibirskij pozharno-spasatel'nyj vestnik». 2016. № 3. С. 39–44.

7. K voprosu professional'noj podgotovki gazodymozashchitnikov v FGBOU VO «Ivanovskaya pozharno-spasatel'naya akademiya GPS MCHS Rossii» / M.Yu. Legoshin [i dr.] // Nadezhnost' i dolgovechnost' mashin i mekhanizmov: sb. materialov VIII Vseros. nauch.-prakt. konf. Ivanovo, 2017. S. 550–553.

8. Primenenie novyh metodov podgotovki i obucheniya spasatelej, rabotayushchih v chrezvychajnyh situacijah / I.Yu. Sharabanova [i dr.] // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2014. № 4.

9. Kabelev N.A. Pozharnaya razvedka: taktika, strategiya i kul'tura. Ekaterinburg: Izd-vo «Kalan», 2016. 348 s.

10. Ognevyje trenazhernye komplekсы. URL: http://www.safety-ecology.by/infocenter/new_eq-70.html (data obrashcheniya: 21.12.2023).

11. Kombinirovannyj trenirovochnyj kompleks kontejnernogo tipa. URL: http://www.brmaster.ru/catalog/?sect_id=98648788&item_id=d6d7969a (data obrashcheniya: 21.12.2023).

12. Usloviya primeneniya sovremennykh tekhnologij pozharotusheniya dlya likvidacii pozharov elektrooborudovaniya pod napryazheniem / M.V. Aleshkov [i dr.] // Pozharovzryvbezopasnost'. 2016. T. 25. № 6. S. 12–18.

13. Buchhold Ch. Feuerwehr Langen: Installation einer Atemschutz-Notfall-Trainierten-Staffel // Brandschutz. 2016. Vol. 70. № 1. P. 16–21.

14. Terebnev V.V. Spravochnik rukovoditelya tusheniya pozhara. Takticheskie vozmozhnosti pozhamykh podrazdelenij: M.: Pozhkniga, 2004. 256 s.

15. Trenirovochnye komplekсы. URL: <https://pto-pts.ru/pts-grot#!tab/578932604-6> (data obrashcheniya: 19.07.2023).

16. Analiz professional'noj podgotovki lichnogo sostava pozharno-spasatel'nykh podrazdelenij FPS GPS territorial'nykh organov MCHS Rossii za 2022 god. URL: <https://fireman.club/literature/analiz-professionalnoj-podgotovki-za-2022-god/> (data obrashcheniya: 19.07.2023).

17. Ob utverzhdenii Pravil ispol'zovaniya sredstv individual'noj zashchity organov dyhaniya i zreniya lichnym sostavom podrazdelenij pozharnoj ohrany: prikaz MCHS Rossii ot 27 iyunya 2022 g. № 640 // Oficial'nyj internet-portal pravovoj informacii. URL: pravo.gov.ru (data obrashcheniya: 10.04.2023).

18. Ob utverzhdenii poryadka podgotovki lichnogo sostava pozharnoj ohrany: prikaz MCHS Rossii ot 26 okt. 2017 g. № 472 // Oficial'nyj internet-portal pravovoj informacii. URL: pravo.gov.ru (data obrashcheniya: 24.02.2018).

19. Sredstva individual'noj zashchity organov dyhaniya pozhamykh (SIZOD): ucheb. posobie / V.A. Grachev [i dr.]. 2-e izd., pererab. M.: PozhKniga, 2012. Ser.: «Pozharnaya tekhnika». 190 s.

20. Opredelenie urovnya fizicheskoy rabotosposobnosti gazodymozashchitnika. Ocenka tyazhesti vidov rabot i uprazhnenij. Kontrol' za CHSS i pravil'nykh dyhaniem gazodymozashchitnika. Vidy i periodichnost' trenirovok gazodymozashchitnika. Metodika opredeleniya urovnya fizicheskoy rabotosposobnosti gazodymozashchitnikov s pomoshch'yu step-testa.

Информация о статье:

Статья поступила в редакцию: 04.08.2023; одобрена после рецензирования: 28.12.2023;
принята к публикации: 09.01.2024

The information about article:

The article was submitted to the editorial office: 04.08.2023; approved after review: 28.12.2023;
accepted for publication: 09.01.2024

Информация об авторах:

Королев Денис Сергеевич, доцент кафедры техносферной и пожарной безопасности Воронежского государственного технического университета (394000, г. Воронеж, ул. 20 лет Октября, д. 84), кандидат технических наук, доцент, e-mail: otrid@rambler.ru, SPIN-код: 6481-0065

Русских Дмитрий Викторович, начальник кафедры процессов горения Академии ГПС МЧС России (129366, Москва, ул. Бориса Галушкина, д. 4), кандидат технических наук, SPIN-код: 1216-0832

Калач Андрей Владимирович, главный научный сотрудник отдела пожарной безопасности транспорта Научно-исследовательского института перспективных исследований и инновационных технологий в области безопасности жизнедеятельности Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России (193079, Санкт-Петербург, Октябрьская наб., д. 35), доктор химических наук, профессор, почетный работник сферы образования Российской Федерации, e-mail: a_kalach@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8926-3151>, SPIN-код: 2584-7456

Information about the authors:

Korolev Denis S., associate professor of the department of technosphere and fire safety of Voronezh state technical university (394000, Voronezh, 20 let Oktyabrya str., 84), candidate of technical sciences, e-mail: otrid@rambler.ru, SPIN: 6481-0065

Russkikh Dmitry V., head of the department of combustion processes of the Academy of State fire service of EMERCOM of Russia (129366, Moscow, Boris Galushkin str., 4), candidate of technical sciences, SPIN: 1216-0832

Kalach Andrey V., chief researcher of the department of fire safety of transport of the Research institute for advanced research and innovative technologies in the field of life safety of the Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia (193079, Saint-Petersburg, Oktyabrskaya emb., 35), doctor of chemical sciences, professor, honorary worker of education of the Russian Federation, e-mail: a_kalach@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8926-3151>, SPIN: 2584-7456