

Научная статья
УДК 614.846.63
doi: 10.34987/vestnik.sibpsa.2022.91.94.002

К вопросу оснащённости инструментом и оборудованием основных пожарных автомобилей общего применения

Павел Владимирович Ширинкин¹
Александр Юрьевич Трояк²
Сергей Олегович Куртов²
Вячеслав Юрьевич Яровой²

¹Академия Государственной противопожарной службы МЧС России, Москва, Россия

²Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, Железногорск, Россия

Автор ответственный за переписку: Александр Юрьевич Трояк, troyaksasha@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается проблема оснащения основных пожарных автомобилей общего применения пожарным инструментом и оборудованием необходимым для выполнения задач, продиктованных современными реалиями деятельности подразделений пожарной охраны. Выявлены и охарактеризованы боевые действия подразделений пожарной охраны, выполнение которых требует применения современного пожарно-технического вооружения и аварийно-спасательного оборудования. Предложен ряд технических решений, позволяющих оперативно выполнять задачи, стоящие перед подразделениями пожарной охраны.

Ключевые слова: пожарная техника, пожарно-техническое вооружение, пожарный инструмент, ручной механизированный инструмент.

Для цитирования: Ширинкин П.В., Трояк А.Ю., Куртов С.О., Яровой В.Ю. К вопросу оснащённости инструментом и оборудованием основных пожарных автомобилей общего применения // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2022. № 2 (25). С. 15-23.

Original article

TO THE TOPIC OF EQUIPPING WITH TOOLS AND EQUIPMENT OF THE MAIN FIRE TRUCKS OF GENERAL USE

Pavel V. Shirinkin¹
Alexander Yu. Troyak²
Sergei O. Kurtov²
Vyacheslav Yu. Yarovoy²

¹Academy State Fire Service EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

²Siberian Fire and Rescue Academy EMERCOM of Russia, Zheleznogorsk, Russia

Corresponding author: Alexander Yu. Troyak, troyaksasha@yandex.ru

Abstract. The article deals with the problem of equipping the main fire trucks of general use with fire tools and equipment necessary to perform the tasks dictated by the modern realities of the activities of fire departments. The combat actions of fire departments are identified and characterized, the

implementation of which requires the use of modern fire-technical weapons and emergency equipment. A number of technical solutions have been proposed that make it possible to quickly perform the tasks facing the fire departments.

Keywords: fire equipment, fire-technical equipment, fire tools, manual mechanized tools.

For citation: Shirinkin P.V., Troyak A.Yu., Kurtov S.O., Yarovoy V.Yu. To the topic of equipping with tools and equipment of the main fire trucks of general use// Siberian Fire and Rescue Bulletin 2022. № 2 (25). С. 15-23.

Пожар - неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства [1].

На федеральном, региональном и местном уровнях органами власти предпринимаются активные действия по поддержанию и совершенствованию системы обеспечения пожарной безопасности объектов и территорий Российской Федерации. При этом большое внимание уделяется оснащённости подразделений пожарной охраны России современной пожарной техникой [2].

Вместе с тем, рядом авторов подчеркивается необходимость выполнения пожарно-спасательными подразделениями большого спектра задач при тушении пожаров, выполнении аварийно-спасательных работ и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций [3; 4]. При этом, выезд подразделений на место вызова в подавляющем большинстве случаев осуществляется на основных пожарных автомобилях общего применения (автоцистернах) [5].

Для выполнения этих задач зачастую недостаточно того пожарно-технического вооружения и аварийно-спасательного оборудования, которым комплектуются основные пожарные автомобили. При этом следует учитывать тот факт, что нормы табельной положенности пожарных автомобилей в Российской Федерации не пересматривались с 2014 года [6].

Рассмотрим примеры задач, обусловленных практикой применения сил и средств гарнизонов пожарной охраны, оперативно решить которые позволит пожарно-техническое вооружение, не входящее в нормы положенности основных пожарных автомобилей.

Авторами довольно широко рассмотрен вопрос применения технических средств, предназначенных для тушения ландшафтных пожаров [7; 8; 9]. При этом отмечается что, в черте населенных пунктов тушение ландшафтных пожаров осуществляется в большинстве случаев на основных пожарных автомобилях общего применения с ограниченным запасом огнетушащих веществ.

Основываясь на конструктивных и технических характеристиках, применяемых основных пожарных автомобилей общего применения можно сделать вывод, что для тушения ландшафтных пожаров в черте населенных пунктов при выборе средств тушения целесообразно исходить из их мобильности, габаритов, экономичности расходования огнетушащих веществ и горюче-смазочных материалов.

Среди представленных на рынке изделий, представленным требованиям отвечают воздуходувки-опрыскиватели, пример представлен на рис. 1.

Рис. 1 Пример воздуходувки-опрыскивателя



Принцип работы данной установки состоит в подаче из водонепроницаемой резиновой емкости (ранца) огнетушащего вещества, смешанного с воздухом. Подготовленная водо-воздушная смесь позволяет более эффективно сбивать пламя на кромке низового пожара.

К достоинствам подобных устройств можно отнести:

- Сокращения сроков тушения одним оператором (пожарным) в сравнении с ранцами пожарными или ранцевыми лесными огнетушителями;
- Отсутствие в необходимости применения значительной мускульной силы оператором при подаче ОТВ, в сравнении с другим ручным инструментом и оборудованием, применяемым для «захлестывания кромки пожара»;
- Габаритные размеры и масса позволяют оператору (пожарному) мобильно передвигаться от одного источника загорания к другому.

Выполнение личным составом пожарной охраны специальных работ по вскрытию и разбору строительных конструкций, как одного из вида боевых действий, так же сопряжено с рядом трудностей, которые напрямую могут влиять на успешность выполнения основной боевой задачи.

Так для вскрытия дверей и конструкций используется бензодвигательный инструмент, такой как бензорез и бензопила.

Основная проблема применения бензодвигательного инструмента на пожаре в непригодной для дыхания среде – потребность в воздухе. На пожаре значительно снижена концентрация кислорода в воздухе, а в газо-воздушной среде присутствуют продукты сгорания, которые засоряют воздушный фильтр инструмента, прекращая его дальнейшую работу [10].

Для решения этой проблемы авторами [3; 10] предлагалось оборудовать корпус воздушного фильтра бензодвигательного инструмента разъемом для подключения спасательного устройства входящего в комплект дыхательного аппарата на сжатом воздухе, которые будут обеспечивать непрерывный поток свежего воздуха.

Вместе с тем у данного решения существует ряд недостатков, а именно:

- Время пребывания звена газодымозащитной службы в непригодной для дыхания среде при использовании дыхательного аппарата с наличием спасательного устройства уменьшается минимум в два раза;
- Не всеми производителями дыхательных аппаратов конструктивно предусмотрено использование спасательного устройства;
- Требуется вносить изменения в конструкцию, как бензодвигательного инструмента, так и возможно дыхательного аппарата.

Помимо невозможности использования бензодвигательного инструмента в непригодной для дыхания среде к его недостаткам так же можно отнести следующее:

- зависимость устойчивой работы от качества используемого топлива;
- большие габариты и масса;
- возможные проблемы с запуском инструмента при отрицательных температурах;
- необходимость в проведении периодического технического обслуживания и настройки.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что наряду с бензодвигательным инструментом возможно предложить использование аналогичного электрического с предусмотренными сменяемыми аккумуляторными батареями.

Аккумуляторные инструменты имеют ряд отличительных преимуществ перед инструментами, использующими ДВС, а именно:

- позволяют бесперебойно работать в непригодной для дыхания среде, так как для их работы концентрация кислорода не играет никакой роли;
- отрицательные температуры наружного воздуха не влияют на приведение в рабочее состояние инструмента;
- эргономичность инструмента из-за уменьшения его габаритов и массы;
- снижение временных затрат на обучение оператора теоретическим знаниям и практическим навыкам работы с инструментом;

- уменьшение времени для проверки работоспособности инструмента, в том числе при приеме-передаче инструмента в период смены дежурства личным составом подразделений пожарной охраны.

В настоящее время различными производителями на рынке профессионального ручного электрического инструмента представлены модели инструментов, не уступающих в мощности и производительности бензомоторным моделям. Примеры представлены на рис. 2, 3.



Рис. 2 Пример углошлифовальных машин



Рис. 3 Пример аккумуляторных цепных пил

Кроме вскрытия дверных проемов и разбора строительных конструкций подразделениям пожарной охраны необходимо решать задачи по вскрытию наружной отделки фасадов зданий и покрытия крыши, обусловленные поиском скрытых очагов горения и путей возможного распространения пожара.

Существует множество материалов для наружной отделки фасадов зданий и покрытия крыши. Но благодаря своей легкости, удобству монтажа и сравнительно невысокой стоимости, в последнее время для этих целей все чаще используются такие материалы, как профнастил, металлочерепица, сайдинг [11].

Профнастил применяется в строительстве для отделки крыш, заборов и фасадов зданий. Металлочерепицу используют для покрытия крыш, а сайдингом обшивают фасады зданий. Область применения профнастила очень обширна, так как он используется в строительстве зданий различного функционального назначения. К примеру, крыши гаражей для стоянки автомобилей и крыши многоквартирных домов, выполняются из этого материала. Фасады административно-бытовых, производственных и складских зданий так же могут быть выполнены из этого материала [11].

Монтаж конструкции фасадов и крыш зданий осуществляется, как правило, с помощью саморезов с шестигранной головкой или саморезов с пресс-шайбой.

Практика применения пожарного инструмента (механизированного и немеханизированного) входящего в нормы оснащенности основных пожарных автомобилей общего применения, предназначенного для вскрытия наружной отделки фасадов зданий и покрытий крыш, позволила выявить определенные недостатки, а именно:

- значительная продолжительность проведения работ;
- при проведении указанных работ неизбежна порча материалов наружной отделки, что увеличивает материальный ущерб от пожара;
- применение указанного инструмента связано со значительными трудозатратами личного состава, что может повлиять на оперативность выполнения действий.

Одним из способов минимизировать влияние указанных недостатков на оперативность и эффективность решения задач, стоящих перед пожарными подразделениями может стать применение электрических шуруповертов со сменяемыми аккумуляторными батареями. Примеры представлены на рис. 4.



Рис. 4 Примеры электрических шуруповертов со сменяемыми аккумуляторными батареями

Для подтверждения выводов, приведенных в данной работе было проведено исследование, которое включало в себя анкетирование по разработанной анкете (рис. 5) и статистическую обработку результатов.

АНКЕТА
определения практичности использования ручного инструмента при проведении аварийно-спасательных и иных работ на пожаре

Должность					
Имеется ли доступ к руководству тушением пожара	ДА		НЕТ		
Стаж в пожаротушении					

Уважаемый участник анкетирования, ответьте пожалуйста на следующие вопросы.

1. Доукомплектовываются ли в Вашем подразделении основные пожарные автомобили общего назначения каким-либо инструментом или оборудованием, не входящим в нормы табельной принадлежности?

2. Как Вы думаете, соответствует ли перечень пожарно-технического вооружения и аварийно-спасательного оборудования, представленный в нормах табельной принадлежности для основных пожарных автомобилей общего назначения, задачам, выполняемым при тушении пожаров?

3. Возникали ли у Вас ситуации в ходе проведения боевых действий, в которых, по Вашему мнению, практичнее и удобнее было бы использовать электрический ручной инструмент со сменными аккумуляторными батареями (с аналогичными характеристиками), чем ручной механический/бензиновый инструмент?

4. Какова, по Вашему мнению, практичность использования ручного инструмента при вскрытии и разборке конструкций зданий, общепринятым профессионалом, металлургической, металлургически сайдингом? (0-отсутствует, 1-низкая, 2-средняя, 3-высокая)

Вид инструмента	Практичность			
	0	1	2	3
Бензиновый инструмент (бензорез)				
Электрический инструмент со сменными аккумуляторными батареями (шуруповерт) с определенным набором бит				

5. Какова, по Вашему мнению, практичность использования ручного инструмента (с аналогичными характеристиками) при вскрытии входных дверей квартир в непригодной для дыхания среде? (0-отсутствует, 1-низкая, 2-средняя, 3-высокая)

Вид инструмента	Практичность			
	0	1	2	3
Гидравлический аварийно-спасательный инструмент (ГАСИ)				
Бензиновый инструмент (бензорез)				
Электрическая угловая шлифовальная машина со сменными аккумуляторными батареями (болгарка)				

6. Какова, по Вашему мнению, практичность использования средств тушения развившихся низовых ландшафтных пожаров в границах населенных пунктов (с учетом рационального использования сил и средств)? (0-отсутствует, 1-низкая, 2-средняя, 3-высокая)

Вид инструмента	Практичность			
	0	1	2	3
Подручные средства (ветки лиственных пород деревьев, пожарные хлорлушки и т.д.)				
Рапец пожарный или лесной рапцевый огнетушитель (РЛО)				
Рапцевая установка пожаротушения (воздухораздающая/соединяющая)				

7. Каким инструментом или оборудованием, по Вашему мнению, необходимо доукомплектовать основные пожарные автомобили общего назначения для выполнения различного вида работ при тушении пожаров?

8. Каким инструментом или оборудованием, входящим в нормы принадлежности основных пожарных автомобилей общего назначения, Вам не приходилось пользоваться?

Рис. 5 Анкета определения практичности использования ручного инструмента при проведении аварийно-спасательных и иных работ на пожаре

Общее количество анкетированных составило 129 человек, для исследования были отобраны 100 ответов респондентов. Анкетирование проводилось среди действующих сотрудников ФГКУ «Специальное управление ФПС № 2 МЧС России», а также Главных управления МЧС России по Красноярскому краю и Кемеровской области, имеющих опыт профессиональной деятельности не менее 3 лет в области тушения пожаров и допущенных к работе с механизированным и гидравлическим аварийно-спасательным инструментом. Среди опрошенных респондентов 38 % от общего количества человек имели доступ к самостоятельному руководству тушением пожаров и ликвидацией чрезвычайных ситуаций. Средний опыт профессиональной деятельности лиц, участвующих в анкетировании составил 9,9 года. Информация по категориям должностных лиц, участвующих в анкетировании представлена в таблице № 1.

Таблица 1. Категории должностных лиц действующих сотрудников подразделений пожарной охраны участвующих в анкетировании

№ п/п	Категория должностных лиц действующих сотрудников подразделений пожарной охраны	Количество человек
1.	Начальник СПТ	1
2.	Заместитель начальника СПТ	4
3.	Начальник СПСЧ (ПСЧ)	3
4.	Заместитель начальника СПСЧ (ПСЧ)	4
5.	Начальник караула	12
6.	Помощник начальника караула, командир отделения	14
7.	Старший пожарный, пожарный	46
8.	Старший инструктор по вождению пожарной машины-водитель	16

В результате анкетирования 27% респондентов ответили, что в их подразделении пожарные автомобили общего применения доукомплектовываются различным инструментом или оборудованием, не входящим в нормы табельной положенности.



Рис. 6 Результаты опроса анкетированных при ответе на вопрос № 2.

В результате опроса лишь 1% сотрудников считает, что перечень пожарно-технического вооружения и аварийно-спасательного оборудования представленный в нормах табельной положенности полностью соответствует задачам, выполняемым при тушении пожара (рис. 6). При этом 5% респондентов считают, что перечень представленного вооружения и оборудования в нормах табельной положенности и вовсе не соответствует задачам, выполняемым пожарными подразделениями в современной действительности (рис. 6).

На вопрос о практичности и удобности использования электрического ручного инструмента со сменяемыми аккумуляторными батареями по сравнению с механизированным, 22 % респондентов ответили, что ситуации применения указанного инструмента возникают постоянно или часто в деятельности их подразделений.

При сравнении практичности шуруповерта со сменяемыми АКБ и бензореза для вскрытия и разборки конструкций, обшитых профнастилом, металлочерепицей, металлическим сайдингом (4 вопрос анкеты) данные ответов оказались схожими (70% и 75% соответственно при рассмотрении высокой и средней практичности). При этом следует отметить, что бензорезы входят в нормы положенности основных пожарных автомобилей, следовательно, есть опыт его использования на пожарах личным составом.

При рассмотрении результатов ответов на вопрос № 5 анкеты была выявлена следующая закономерность, 37 % респондентов посчитали, что при вскрытии дверей квартир в непригодной для дыхания среде, электрическая угловая шлифовальная машина со сменными АКБ обладает высокой практичностью, 3% опрошенных высказались за высокую практичность

гидравлического аварийно-спасательного инструмента и лишь 2 % анкетированных отдали свой голос за высокую практичность бензореза.

Распределение данных о практичности использования средств тушения развившихся низовых ландшафтных пожаров в границах населенных пунктов показано на рис. 7.

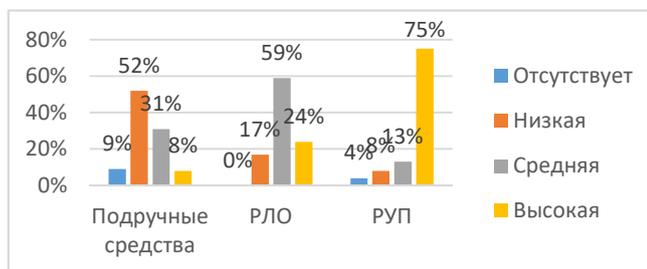


Рис. 7 Практичность использования средств тушения развившихся низовых ландшафтных пожаров в границах населенных пунктов

При анализе данных представленных на рис.7 можно сделать вывод, о том, что 75 % опрошенных считают, что ранцевые установки пожаротушения (воздуходувки-опрыскиватели) обладают высокой практичностью и лишь 24 % респондентов оценивают с точки зрения высокой практичности применение лесных ранцевых огнетушителей.

При качественном анализе ответов на вопрос анкеты под № 7 было установлено, что ряд респондентов считают необходимым доукомплектовать основные пожарные автомобили общего применения определенными видами инструмента и оборудования, основные варианты предлагаемого инструмента и оборудования представлены в таблице № 2.

Таблица № 2. Перечень инструмента и оборудования, которым необходимо доукомплектовать основные пожарные автомобили общего применения, по мнению анкетированных

№ п/п	Вид инструмента и оборудования, которым необходимо доукомплектовать основные пожарные автомобили общего применения	Количество предложений в процентном отношении от общего количества
1.	Ранцевыми установками пожаротушения	63
2.	Шурупвертами со сменяемыми АКБ	49
3.	УШМ со сменяемыми АКБ	33
4.	Камера заднего вида и регистратор	31
5.	Индивидуальные фонари на каждого газодымозащитника с возможностью его крепления на каске или боевой одежде пожарного для освобождения рук	29
6.	Индивидуальные радиостанции с возможностью освобождения рук абонента	27

Определенная закономерность сложилась при ответах респондентов на 8 вопрос анкеты. Так, 56 % опрошенных ответили, что им не приходилось пользоваться при проведении боевых действий по тушению пожара индивидуальным ручным аварийно-спасательным инструментом (ИРАС); 41 % - ствол-пробойником; 9 % - пожарным крюком.

Таким образом, проблема оснащенности основных пожарных автомобилей общего применения в современных реалиях деятельности подразделений пожарной охраны остается актуальной. Выполняемые подразделениями пожарной охраны боевые действия по тушению пожаров предусматривают использование широкого спектра пожарно-технического оборудования и аварийно-спасательного инструмента. Использование современных образцов инструмента, в том числе со сменяемыми аккумуляторными батареями, позволит разрешить ряд трудностей, с которыми сталкивается личный состав подразделений пожарной охраны при выполнении боевых действий по тушению пожаров.

Список источников

1. Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ (ред. от 11.06.2021) "О пожарной безопасности" (с изм. и доп., вступ. в силу с 09.12.2021).

2. Постановление Правительства РФ от 27 марта 2020 г. N 357 "О внесении изменений в государственную программу Российской Федерации "Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечение пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах".
3. Клепинин А.В. Модернизация ручного механизированного инструмента для применения в непригодной для дыхания среде с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения // Современный взгляд на науку и образование. – 2019. – С. 126-129.
4. Маслов Ю.Н., Коровин О.А., Кисляков Р.А. Нормирование технических требований и методов испытаний комплекта снаряжения для оснащения звена ГДЗС // Актуальные проблемы пожарной безопасности. – 2016. – С. 187-198.
5. Пожары и пожарная безопасность в 2020 году: Статистический сборник / П.В. Полехин, М.А. Чебуханов, А.А. Козлов, А.Г. Фирсов, В.И. Сибирко, В.С. Гончаренко, Т.А. Чечетина. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. - М.: ВНИИПО, 2021. - 112 с.: ил. 5.
6. Приказ МЧС России от 25.07.2006 N 425 (с изм. от 28.03.2014) "Об утверждении Норм табельной положенности пожарно-технического вооружения и аварийно-спасательного оборудования для основных и специальных пожарных автомобилей, изготавливаемых с 2006 года"
7. Шишкин А.М., Архипов Е.В. Машины и средства механизации, применяемые для борьбы с лесными пожарами в Республике Казахстан // Инновации в сохранении и устойчивом развитии лесных экосистем. – 2020. – С. 59-64.
8. Ступников Д.С. Тенденции развития технических средств для тушения лесных пожаров // Лесотехнический журнал. 2016. №2 (22). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tendentsii-razvitiya-tehnicheskikh-sredstv-dlya-tusheniya-lesnyh-rozharov> (дата обращения: 30.12.2021).
9. Рожков С.Н., Дорофеев И.О. Совершенствование состава и оснащения аэромобильной группировки ФГКУ «Волжский ЦС МЧС России» // Совершенствование тактики действий спасательных воинских формирований. – 2018. – С. 17.
10. Кононов И.А. Повышение тактических возможностей бензомоторного ручного механизированного инструмента, стоящего на вооружении подразделений пожарной охраны МЧС России // Общенаучные проблемы инженерной подготовки кадров МЧС России: сборник. – 2020. – С. 84.
11. Тухарели, В.Д. Строительство зданий с использованием легких металлических конструкций: Учебное пособие / В.Д. Тухарели, А.В. Тухарели, Т.Ф. Чередниченко; Волгоградский государственный технический университет. – Волгоград : Волгоградский государственный технический университет, 2018. – 132 с. – ISBN 978-5-9948-2918-9.

List of Sources

1. Federal Law of 21.12.1994 N 69-FZ (rev. dated 11.06.2021) "On Fire Safety" (with amendments and additions, in force from 09.12.2021).
2. Decree of the Government of the Russian Federation of March 27, 2020 N 357 "On Amending the state program of the Russian Federation" Protection of the population and territories from emergency situations, ensuring fire safety and safety of people on water bodies".
3. Klepinin A.V. Modernization of manual mechanized tools for use in an unbreathable environment with the use of personal respiratory and visual protection // Modern view on science and education. - 2019. - C. 126-129.
4. Maslov Y.N., Korovin O.A., Kislyakov R.A. Standardization of technical requirements and test methods of a set of equipment to equip the link GDFS // Actual problems of fire safety. - 2016. - C. 187-198.

5. Fires and fire safety in 2020: Statistical collection / P.V. Polekhin, M.A. Chebukhanov, A.A. Kozlov, A.G. Firsov, V.I. Sibirko, V.S. Goncharenko, T.A. Chechetina. Under the editorship of D.M. Gordienko. - MOSCOW: VNIPO, 2021. - 112 p.: ill. 5.
6. Order of the Ministry of Emergency Situations of Russia from 25.07.2006 N 425 (with amendments from 28.03.2014) "On Approval of the Norms of the equipment of fire-fighting equipment and emergency rescue equipment for main and special fire-fighting vehicles, manufactured since 2006".
7. Shishkin A.M., Arkhipov E.V. Machines and means of mechanization used to combat forest fires in the Republic of Kazakhstan // Innovations in the conservation and sustainable development of forest ecosystems. - 2020. - С. 59-64.
8. Stupnikov D.S. Trends in the development of technical means for extinguishing forest fires // Forest Engineering Journal. 2016. №2 (22). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tendentsii-razvitiya-tehnicheskikh-sredstv-dlya-tusheniya-lesnyh-pozharov> (date of reference: 30.12.2021).
9. Rozhkov S.N., Dorofeev I.O. Improvement of the composition and equipment of the aeromobile grouping of the Federal State Institution "Volga Center of Emergency Situations of Russia" // Improvement of the tactics of rescue military formations. - 2018. - С. 17.
10. Kononov I.A. Improvement of tactical capabilities of gasoline-powered hand-operated mechanized tools in the arsenal of firefighting units of the Russian Ministry of Emergency Situations // General scientific problems of engineering training of the Russian Ministry of Emergency Situations: collection. - 2020. - С. 84.
11. Tuharely, V.D. Construction of Buildings Using Light Metal Structures: Textbook / V.D. Tuharely, A.V. Tuharely, T.F. Cherednichenko; Volgograd State Technical University. - Volgograd : Volgograd State Technical University, 2018. - 132 с. - ISBN 978-5-9948-2918-9.

Информация об авторах

П.В. Ширинкин - кандидат технических наук, доцент

А.Ю. Трояк – кандидат педагогических наук

Information about the author

P. V. Shirinkin - Ph.D. of Engineering Sciences, Docent

A.Yu. Troyak - Ph.D. of Pedagogic Sciences

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 04.03.2022; одобрена после рецензирования 25.04.2022; принята к публикации 30.06.2022.

The article was submitted 04.03.2022, approved after reviewing 25.04.2022, accepted for publication 30.06.2022.