

УДК 614.892

Анализ тактико-технических характеристик пожарных стволов, применяемых для тушения пожаров в Сибири

© А.Г. Осипов, С.М. Насыркулова, М.А. Савина

*Иркутский национальный исследовательский технический университет,
г. Иркутск, Российская Федерация*

Аннотация. Дана оперативная обстановка с пожарами в Сибири, влияющими на загрязнение окружающей среды и оказывающими неблагоприятное воздействие на здоровье людей. Указаны основные причины возникновения этих пожаров. Приведена расширенная классификация ручных и лафетных пожарных стволов зарубежного и отечественного производства, включая стволы конструкции Иркутского национального исследовательского технического университета (ИРНТУ). Проанализированы тактико-технические характеристики пожарных стволов, обоснована целесообразность практического применения стволов конструкции ИРНТУ при тушении крупных пожаров. Методами исследования послужили аналитические исследования литературного материала, полигонные и натурные испытания ручных и лафетных пожарных стволов конструкции ИРНТУ. В результате аналитических и экспериментальных исследований отработана тактика применения на пожаре ручных и лафетных стволов конструкции ИРНТУ. Сделаны выводы о том, что практическое применение пожарных стволов конструкции ИРНТУ способствует улучшению оперативной обстановки с пожарами в Сибири, позволяет обеспечить безопасные условия работы ствольщиков, повысить эффективность тушения пожаров и снизить загрязнение окружающей среды.

Ключевые слова: лесные, производственные и бытовые пожары, пожарные стволы, классификация пожарных стволов, ТТХ пожарных стволов, безопасность ствольщиков, эффективность тушения пожаров, защита окружающей среды

Analysis of the Tactical and Technical Characteristics of Fire Hose Nozzles Used to Extinguish Fires in Siberia

© Artur G. Osipov, Symbat M. Nasyrkulova, Maria A. Savina

*Irkutsk National Research Technical University,
Irkutsk, Russian Federation*

Abstract. The article describes an operational situation with fires in Siberia, affecting environmental pollution and having an adverse effect on human health and specifies the main causes of these fires. The article provides an expanded classification of manual and monitors fire nozzles of foreign and domestic production, including the barrels of the design of Irkutsk National Research Technical University (INRTU), analyzes the tactical and technical characteristics of fire nozzles and substantiates the feasibility of the practical use of fire nozzles of INRTU design in extinguishing large fires. The research methods were analytical research of literary material, ground and verification nature tests of manual and fire nozzles of INRTU design. As a result of analytical and experimental studies, the tactics of using manual and fire monitors designed by INRTU have been worked out. The article concludes that the practical use of fire nozzles of INRTU design contributes to the improvement of the operational situation with fires in Siberia, makes it possible to ensure safe working conditions for the fire nozzles, to increase the efficiency of extinguishing fires and to reduce environmental pollution.

Keywords: forest, industrial and domestic fires, fire nozzles, classification of fire nozzles, performance characteristics of fire nozzles, nozzle operator safety, fire extinguishing efficiency, environmental protection

Большая часть территории Сибири покрыта хвойными лесами, в основном представленными сосной, лиственницей и реже кедром. Эти леса занимают площадь порядка 2,65 млн км², при этом на территорию Восточной Сибири приходится 84 % лесов, а на долю Западной – 16 % [1]. Большая и труднодоступная территория, покрытая лесом, затрудняет тушение открытых лесных пожа-

ров, приносящих экологии наибольший вред по сравнению с производственными и тем более бытовыми пожарами.

Оперативная обстановка с пожарами в Сибири свидетельствует о том, что каждый год в летние месяцы в труднодоступных районах Красноярского края, Иркутской области, Бурятии, Забайкалья и Якутии возникают лесные пожары, общая площадь кото-

рых составляет порядка 3 млн га. По данным Greenpeace, пожары в Сибири в 2019 году достигли рекордных значений за весь период наблюдения с 2001 года и по площади горения составили 4 млн га, при этом площадь сгоревших лесов достигла более 13 млн га, а количество выброшенного в атмосферу углекислого газа составило 166 млн тонн [2, 3].

Лесные пожары вызывают смог над крупными городами Сибири и обуславливают введение региональных чрезвычайных ситуаций. В дыму лесных пожаров содержится порядка 175 токсичных соединений [2]. Они изменяют химический состав атмосферы, воды и почвы, количество атмосферных осадков, температуру воздуха, естественную освещенность земли и другие параметры нашей среды [4, 5].

Наряду с лесными пожарами оперативную обстановку с пожарами в Сибири осложняют производственные пожары в промышленности и на транспорте. В продуктах горения этих пожаров могут присутствовать различные токсичные соединения, в частности оксиды углерода, серы, азота, хлористый водород, углеводороды различных классов, спирты, альдегиды, бензол, а также соли и оксиды тяжелых металлов, бенз(а)пирен, диоксиды и другие вредные вещества, наносящие вред здоровью людей.

Наиболее вероятными причинами лесных пожаров и их быстрого распространения являются глобальное потепление и сухие грозы, незаконная вырубка леса и поджоги, сокращение по новому Лесному кодексу в 2006 году штата лесников и пожарной лесоохраны. Основными причинами производственных пожаров можно считать нарушения технологического регламента, короткие замыкания электрооборудования, а также неаккуратное обращение с открытым огнем.

На скорость распространения площади горения при пожаре немаловажное влияние оказывает эффективность применяемого пожарно-технического оборудования и огнетушащая способность подаваемых на тушение веществ.

Одним из основных компонентов пожарно-технического оборудования являются пожарные стволы, предназначенные для формирования и подачи в зону горения или на защиту находящихся вблизи объектов различных по форме струй огнетушащих веществ. Без применения пожарных стволов

не обходится тушение ни одного открытого или крупного закрытого пожара.

Пожарные стволы классифицируются по целому ряду признаков, основными из которых являются:

- производительность и габариты: ручные, лафетные (переносные, возимые, стационарные);
- вид подаваемого вещества: водяные, пенные, порошковые, универсальные;
- форма подаваемой струи: компактная, распыленная, комбинированная;
- постоянно открытые, перекрываемые (пробковым краном, золотником);
- условный проход соединительной головки и диаметр насадки: типоразмеры Ду 50 и Ду 70;
- давление в рукавной линии: нормальное от 0,4 до 0,8 МПа, высокое от 2,0 до 3,0 МПа.

В настоящее время мобильные пожарные машины укомплектовываются отечественными ручными стволами РС-50 и РС-70, формирующими сплошные водяные струи, универсальными ручными стволами РСК-50 с пробковым краном, перекрывающим водяные сплошные или распыленные струи, универсальными комбинированными ручными стволами ОРТ-50, формирующими сплошные и распыленные водяные струи, а также сплошную струю воздушно-механической пены низкой кратности, ручными воздушно-пенными стволами СВП-2, 4, 8 и СВПЭ-2, 4, 8, отличающимися только размерами или наличием эжектирующего устройства для подсосывания пенообразователя из дополнительной емкости [6, 7, 8].

В последнее время поступают на вооружение пожарных подразделений ручные универсальные комбинированные с регулируемым расходом стволы КУРС-8 (рис. а), являющиеся усовершенствованной модификацией ствола ОРТ-50; ручные универсальные комбинированные пожарные стволы серии МАСТЕР с пятью сменными насадками с расходом воды от 0,75 до 18,6 л/с, формирующие сплошные и распыленные водяные струи, сплошную струю воздушно-механической пены низкой кратности, а также порошковую струю; ручные стволы комбинированные универсальные перекрывные с регулируемым расходом и регулируемой геометрией струи РСКУ-50А (рис. б); ручные универсальные водопенные стволы конструкции ИРНТУ модели РУСО (рис. в, г) [6, 7, 9, 10].



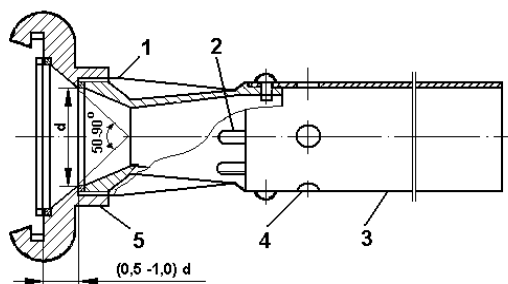
а



б



в



г



д



е



ж



з

Пожарные стволы: а – комбинированный универсальный ручной ствол КУРС-8; б – комбинированный универсальный перекрывной ручной ствол РСКУ-50А; в – ручные универсальные стволы конструкции ИРННТУ; г – схема универсального ствола конструкции ИРННТУ РУСО-16: 1 – корпус; 2 – щелевые отверстия; 3 – направляющая труба; 4 – воздушные отверстия; 5 – соединительная муфтовая головка; д – комбинированный лафетный ствол конструкции ИРННТУ УЛСО-В30; е – лафетный переносной ствол ЛС-П20; ж – лафетный переносной универсальный ствол CROSSFIRE-RU; з – лафетный переносной ствол Akron Mercury Quick Attack

Тактико-технические характеристики отечественных современных ручных стволы, часто применяемых при ликвидации возгораний и реже при тушении или охлаждении

объектов (табл. 1).

На основании анализа характеристик отечественных современных ручных пожарных стволы, которые представлены

в табл. 1, можно констатировать, что наиболее эффективными при тушении крупных открытых пожаров являются ствол конструкции ИРНТУ марки РУСО-16 и комбинированный универсальный ствол РСКУ-50А, уступающий предшествующему стволу в производитель-

ности, дальноточности и огнетушащей способности.

Заслуживают внимания и тактико-технические характеристики лучших современных ручных пожарных стволов зарубежного производства (табл. 2).

Таблица 1. Тактико-технические характеристики применяемых ручных пожарных стволов

Модель ствола	РСКУ-50А	ОРТ-50А	КУРС-8	МАСТЕР	СВП-4	СВПЭ-8	РУСО-16 (ИРНТУ)
Производительность по пене, м ³ /мин	2,2–12	1,2–3,9	1,4–9,6	0,4–12	4	8	24 *
Расход воды, л/с	2–10	2,3–7,4	2–8	0,8–19	6	16	16
Дальность водяной струи, м	38–40	33	35	5	–	–	50 *
Дальность пенной струи, м	25–30	11–27	20–25	4	18	20	45*
Кратность пены	18–20	9	12–20	7–10	7	8	25 *
Рабочее давление, МПа	0,4–0,6	0,4–0,8	0,4–0,6	0,6–0,8	0,6	0,6	0,6–1,0
Перекрывной кран	пробка	трубка	трубка	трубка	–	–	–
Габаритные размеры, мм	412	300–615	351–651	615	715	855	455
- длина	106	106	106–142	106	128	142	128
- ширина	–	230	185–202	–	–	–	–
(по клямкам головки)							
- высота							
Масса, кг	1,4–1,7	1,3–1,7	1,8	1,6–3,3	1,7	2,5	

* – возможно изменение параметра в сторону увеличения

Таблица 2. Тактико-технические характеристики зарубежных ручных пожарных стволов

Модель ствола	DELTA ATTACK 750	DUAL FORSE-RU	HANDLIN-RU	MIDMATIC-RU	AWG TSPR 2950 EN	РУСО-16* (ИРНТУ)
Страна-производитель	GB	USA	USA	USA	Германия	Россия
Производительность по пене, м ³ /мин	–	2–6	2–15	5–12	8–19	24*
Расход воды, л/с	5–13	5–19	3–22	5–13	9–16	16
Дальность струи, м	40–45	45–50	45–50	45–47	15–20	45–50*
Кратность пены	–	4–6	11	13–15	10–15	25*
Рабочее давление, bar	5–8	3–7	7	5–7	6	6–10
Перекрывной кран	трубка	трубка	трубка	трубка	трубка	–
Масса, кг	2,4	3,2	3,2	2,2	3,6	1,5–2,0

* – российский ствол приведен для сопоставления с лучшими импортными стволами

Проанализировав характеристики ручных стволов зарубежного производства (табл. 2), отметим, что дальноточность американских и английских стволов сопоставима с дальностью подачи огнетушащих веществ отечественным стволом конструкции ИРНТУ РУСО-16, но по количеству подаваемой пены и ее огнетушащей способности импортные стволы уступают этому отечественному стволу.

Высокопроизводительные мобильные пожарные машины и стационарное пожарное оборудование укомплектовываются лафетными пожарными стволами, имеющими по сравнению с ручными стволами повышенные тактико-технические показатели и более значительные габаритные размеры.

В настоящее время для тушения лесных и крупных производственных пожаров в Сибири применяются переносные, возимые на прицепах и тележках, а также стационарные лафетные стволы. Из отечественных переносных лафетных стволов чаще всего используются ПЛС-П20, СПЛК-20П, ЛС-П20 (рис. е), ПАРТНЕР ЛС-П-32У, из переносных возимых – ствол конструкции ИРНТУ УЛСО-В30 (рис. д без тележки), из стационарных – ПЛС-60 КС [6, 7, 8].

Из зарубежных современных лафетных стволов следует отметить высокопроизводительные переносные стволы CROSSFIRE-RU (рис. ж), BLITZFIRE-RU, Akron Mercury Quick Attack (рис. з) [6, 8].

Тактико-технические характеристики современных лафетных пожарных стволов отечественного и зарубежного производства представлены в табл. 3 [6, 7, 9].

Таблица 3. Тактико-технические характеристики лафетных пожарных стволов

Модель ствола	CROSS-FIRE-RU	BLITZFI-RE-RU	Mercury Monitors	ЛС-П20	ПАРТНЕР ЛС-П32У	УЛСО-В30* (ИРНТУ)
Страна-производитель	EU	EU	USA	Россия	Россия	Россия
Производительность по пене, м ³ /мин	–	1,8–14	13–19	8,5–9,6	13,5	45*
Расход воды, л/с	9–80	6–32	31,6	20	32	30
Дальность струи, м	70	50–60	45–50	50–60	55–60	55–60 *
Кратность пены	–	5–7	7–10	7–8	7	25*
Рабочее давление, bar	0,7–1,2	0,4–1,2	0,7	0,8	0,7–1,6	0, 7–1,2
Перекрывной кран	трубка	трубка	трубка	трубка	трубка	–
Масса, кг	23,3	15	6,4	10	9	13 без тележки

* – возможно изменение параметра в сторону увеличения

Показатели (табл. 3) свидетельствуют о том, что отечественные лафетные стволы практически не уступают лучшим зарубежным образцам, а по производительности и огнетушащей способности приготавливаемой пены даже превосходят соответствующие аналоги более чем в два раза.

Анализ тактико-технических характеристик применяемых в настоящее время ручных и лафетных стволов (табл. 1, 2, 3) позволяет констатировать, что наибольшей производительностью, дальностью и огнетушащей способностью из ручных стволов обладают КУРС-8 и ствол конструкции ИРНТУ РУСО-16, а из лафетных стволов –

ствол конструкции ИРНТУ УЛСО-В30 и ПАРТНЕР ЛС-П32У.

На основании вышеотмеченного можно сделать вывод, что для эффективного тушения пожаров в Сибири, обеспечения безопасной работы ствольщиков, снижения материального и социального ущерба и оздоровления окружающей среды целесообразно при тушении шире применять установленные в процессе проведенного анализа ручные и лафетные стволы отечественного производства, включая стволы конструкции ИРНТУ.

Библиографический список

1. Национальный атлас России. Леса. М.: АСТ, 2009. Т. 1. 495 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://xn--80aaaa1bhncclcci1cl5c4ep.xn--p1ai/cd1/364-367.html> (16.03.2020).
2. Осипов А.Г., Горнов Ю.Н., Королев П.В. Универсальные пожарные стволы для тушения объектов лесопромышленного комплекса Иркутской области // Вестник ИргТУ. 2010. № 6 (46). С. 48–52.
3. Саркисов Д. Не стоит думать, что все полыхает // LENTA.RU [Электронный ресурс]. URL: <https://lenta.ru/articles/2019/08/10/fires/> (16.03.2020).
4. Рубцова А., Руссова В. Изучение загрязнения окружающей среды в селе Тойси хлопковыми газами на трассе Яльчик–Батырево [Электронный ресурс]. URL: <http://yabrukova.21310s16.edusite.ru/p65aa1.html> (16.03.2020).
5. Химическое загрязнение окружающей среды // Grandars.ru [Электронный ресурс]. URL: <http://www.grandars.ru/shkola/bezopasnost-zhiznedeyatelnosti/zagryazneniya-okruzhayushchey-sredy.html> (17.03.2020).
6. Терехнев В.В., Ульянов Н.И., Грачев В.А. Пожарно-техническое вооружение. Устройство и применение. М.: Центр Пропаганды, 2007. 328 с. [Электронный ресурс]. URL: https://poj35.ucoz.ru/_ld/0/2_-_1.pdf (17.03.2020).
7. Ручные пожарные стволы РСК-50, РСКЗ-70, РСР-50, РСР-70: ТТХ, принцип действия, характеристики, конструкция // FIREMAN.CLUB [Электронный ресурс]. URL: <https://fireman.club/statyi-polzovateley/ruchnyepozharnye-stvolyrsk-50-rskz-70-rsp-50-rsp-70-ttx-princip-dejstviya-i-xarakteristiki-konstrukciya/> (17.03.2020).
8. Лафетные пожарные стволы: виды и классификация // FIREMAN.CLUB [Электронный ресурс]. URL: <https://fireman.club/statyi-polzovateley/lafetnyie-pozharnye-stvolyi/> (17.03.2020).
9. Артемьев Н.С., Терехнев В.В., Грачев В.А. Пожаротушение торфяников, лесов и лесоскладов. М.: Академия ГПС МЧС России, 2013. 244 с. [Электронный ресурс]. URL: https://academygps.ru/upload/Library_files/fragment/s/61.pdf (17.03.2020).

10. Приборы подачи огнетушащих веществ [Электронный ресурс]. URL: https://fireguys.ru/metodicheskie_plany/pozharnaja-

[i-avariino-spasatel'naja-tehnika/pribory-podachi-ognetushaschih-veschestv.html](https://fireguys.ru/metodicheskie_plany/pozharnaja-i-avariino-spasatel'naja-tehnika/pribory-podachi-ognetushaschih-veschestv.html) (18.03.2020).

Сведения об авторах / Information about the Authors

Осипов Артур Геннадьевич,

кандидат технических наук,
доцент кафедры конструирования и стандартизации в машиностроении,
Институт авиационного машиностроения и транспорта,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Российская Федерация,
e-mail: arthur.osipov@rambler.ru

Artur G. Osipov,

Cand. Sci. (Technics),
Associate Professor of Design and Standardization in Mechanical Engineering Department,
Institute of Aircraft and Mechanical Engineering and Transport,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov Str., Irkutsk, 664074, Russian Federation,
e-mail: arthur.osipov@rambler.ru

Насыркулова Сымбат Манасбековна,

студентка группы СДМ-17-1,
Институт авиационного машиностроения и транспорта,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Российская Федерация,
e-mail: symbatnasyrkulova@yandex.ru

Symbat M. Nasyrkulova,

Student,
Institute of Aircraft and Mechanical Engineering and Transport,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov Str., Irkutsk, 664074, Russian Federation,
e-mail: symbatnasyrkulova@yandex.ru

Савина Мария Андреевна,

студентка группы ХТбп-16-2,
Институт высоких технологий,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Российская Федерация,
e-mail: masha060991@mail.ru

Maria A. Savina,

Student,
Institute of High Technologies,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov Str., Irkutsk, 664074, Russian Federation,
e-mail: masha060991@mail.ru