

С. В. БАЛАБА, преподаватель кафедры пожарной техники, майор внутренней службы, Институт ГПС МЧС России (Россия, 620062, г. Екатеринбург, ул. Мира, 22; e-mail: balabala@gmail.com)

В. В. КРУДЫШЕВ, канд. с.-х. наук, доцент кафедры пожарной техники, майор внутренней службы, Институт ГПС МЧС России (Россия, 620062, г. Екатеринбург, ул. Мира, 22; e-mail: krudishev@gmail.com)

И. С. ЛАЗАРЕВ, канд. с.-х. наук, старший преподаватель кафедры пожарной техники, капитан внутренней службы, Институт ГПС МЧС России (Россия, 620062, г. Екатеринбург, ул. Мира, 22; e-mail: ivanlazarev1987@mail.ru)

И. А. ЗУБАРЕВ, канд. пед. наук, доцент, заместитель начальника кафедры пожарной техники, полковник внутренней службы, Институт ГПС МЧС России (Россия, 620062, г. Екатеринбург, ул. Мира, 22; e-mail: zubrigal@mail.ru)

УДК 629.069

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ СОКРАЩЕНИЯ ВРЕМЕНИ СБОРА НАПОРНЫХ РУКАВОВ

Описывается комплекс устройств — для продувки рукавных линий и для сбора рукавов в скатки, позволяющих сократить время сбора пожарных рукавов на месте пожара и тем самым повысить оперативность действий подразделений пожарной охраны. Описан порядок проведения испытаний по продувке пожарных напорных рукавов наиболее распространенных диаметров. Показано, что продувка сжатым воздухом позволяет быстрее вытеснить остатки огнетушащих веществ из рукавных линий, а механизация процесса скатки рукавов — сократить время их сбора.

Ключевые слова: напорные рукава; продувка; результаты испытаний; сбор рукавов; сокращение времени.

DOI: 10.18322/PVB.2015.24.12.60-65

Введение

Современные пожарные автомобили должны отвечать ряду требований [1], одним из которых является оперативность. По статистическим данным [2] за 1 мин пожара в 2010 г. средний ущерб составил 9 тыс. руб., число жертв — 0,0009297 чел. (или более 5,11 погибших на каждые 100 пожаров), поэтому сокращение времени прибытия к месту пожара чрезвычайно важно для снижения ущерба от пожара и показателя гибели людей.

Случается (особенно в пожароопасный период), что после завершения работы на одном пожаре подразделение направляют на другой. В связи с этим необходимо как можно быстрее собрать пожарные рукава и восстановить боевую готовность подразделения. Одним из способов ускорения сбора пожарных рукавов является быстрое удаление из них остатков огнетушащих веществ.

В литературе приводится ряд способов удаления остатков огнетушащих веществ из рукавных линий с помощью шиберных и центробежных насосов [3]. В первом случае между напорным коллектором и рукавной линией устанавливается шиберный насос с приводом, который при включении откачивает воду обратно в цистерну или в сторону от места тушения. Во втором случае рукавную линию с помощью трехходового рукавного разветвления РТ-80 и водо-

сборника ВС-120 соединяют со всасывающим патрубком центробежного пожарного насоса, при работе которого происходит откачка воды. Однако там же отмечается, что при откачке огнетушащих веществ из рукавных линий наблюдалось схлопывание пожарных рукавов.

Современные пожарные комбинированные насосы способны подавать огнетушащие вещества с давлением до 40 атм через рукава высокого давления. Для предотвращения замерзания воды в рукавах при низких (отрицательных) температурах применяют продувку их воздухом от тормозной системы автомобиля, что позволяет за короткое время удалить из рукавов остатки огнетушащего вещества [4].

Устройство пожарного насоса NH30 Rosenbauer и его водопенных коммуникаций включает систему продувки рукавов сжатым воздухом от пневматической системы базового шасси [5]. Эта система позволяет достаточно эффективно удалять оставшуюся часть огнетушащих веществ и предотвращать их замерзание, а также защищать насос от возможной коррозии. Похожий способ, предусматривающий удаление остатков почвы из труб с помощью сжатого воздуха, применяется при разработке полезных ископаемых [6].

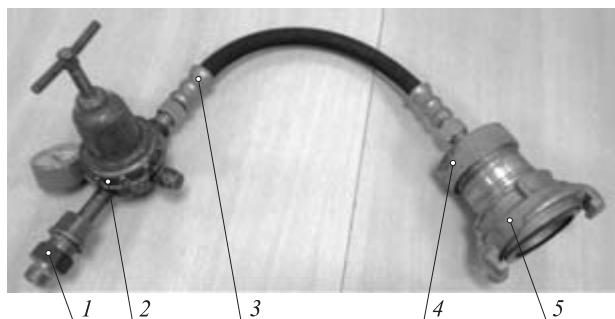


Рис. 1. Устройство для продувки напорных рукавов: 1 — штуцер; 2 — кислородный редуктор; 3 — шланг высокого давления; 4 — гайка; 5 — пожарная соединительная головка

В США проводятся исследования по применению смеси различных антифризов с водой в системах подачи огнетушащих веществ для предотвращения их обледенения [7]; посредством систем обогрева обеспечивается нормальная эксплуатация пожарных автомобилей при низких температурах [8].

В результате анализа существующих способов удаления огнетушащих веществ из рукавов пришли к выводу, что ускорить сбор рукавных линий можно с помощью устройства, предназначенного для продувки напорных рукавов сжатым воздухом. Схема такого устройства представлена на рис. 1.

В баллон со сжатым воздухом, используемый в дыхательных аппаратах, вворачивается штуцер 1. Кислородный редуктор ДКП-1-65 2 служит для понижения давления воздуха до 7 атм. Шланг высокого давления 3 подводит воздух от редуктора 2 к гайке 4 и соединительной головке 5. Для продувки

рукавов разных диаметров можно использовать пожарные соединительные головки соответствующих диаметров или переходные пожарные соединительные головки [8].

Экспериментальная часть

Для определения эффективности устройства были проведены испытания по продувке пожарных напорных рукавов наиболее распространенных проходных диаметров — 50, 65 и 80 мм [9]. Испытания проводились в пять этапов, в которых последовательно осуществлялась продувка:

1) одного рукава каждого из указанных выше проходных диаметров;

2) рукавной линии из двух последовательно соединенных рукавов с одинаковым проходным диаметром;

3) рукавной линии из трех последовательно соединенных рукавов с одинаковым проходным диаметром;

4) рукавной линии из четырех последовательно соединенных рукавов с одинаковым проходным диаметром;

5) рукавной линии из рукавов разных проходных диаметров, соединенных с помощью трехходового разветвления соответствующего типа РТ-70 и РТ-80 [10].

На каждом этапе выполнялось по три повторных продувки для рукавной линии. Перед каждой повторной продувкой рукавная линия заполнялась водой из автоцистерны. Давление воздуха, подаваемого в ру-

Таблица 1. Результаты испытания устройства для продувки пожарных напорных рукавов

Этап	Диаметр рукава, мм	Время продувки рукавной линии, с				Время скатки рукавной линии после продувки, с				Время скатки рукавной линии без продувки, с			
		1-я попытка	2-я попытка	3-я попытка	Среднее значение	1-я попытка	2-я попытка	3-я попытка	Среднее значение	1-я попытка	2-я попытка	3-я попытка	Среднее значение
1	50	7,5	6	5,5	6,3	30	32,5	29	30,5	45	44	42,5	43,8
	65	8	8,5	7	7,8	33	31,5	32	32,2	47	48	45	46,7
	80	10	9,5	11,5	10,3	35	34,5	36	35,2	50	49	53	50,7
2	50	11	12,5	10	11,2	55	60	53	56	80	82	85	82,3
	65	13,5	14	12	13,2	65	67	70	67,3	85	80	86	83,7
	80	15	14	16,5	15,2	70	73	75	72,7	90	92	93	91,7
3	50	14	13	14,5	13,8	82	80	84	82	120	125	118	121
	65	16	15	17	16	85	87	86	86	127	130	125	127,3
	80	18	17	19	18	90	93	94	92,3	135	140	137	137,3
4	50	20,5	19	21	20,2	108	112	105	108,3	155	150	153	152,7
	65	22	21	23	22	119	115	123	119	160	165	156	160,3
	80	24	23	25,5	24,2	130	133	135	132,7	175	180	173	176
5	Один 80, два 50	19	23	21	21	94	100	98	97,3	140	145	143	142,6
	Один 65, два 50	15,5	17	18	16,8	86	87	82	85	130	135	133	132,7

кава, составляло 7 атм. Испытания проводились в апреле и мае 2015 г. Результаты испытаний приведены в табл. 1.

Результаты и их обсуждение

На диаграммах на рис. 2–5 наглядно видно, что использование продувки рукавных линий перед их скаткой позволяет сократить время сбора напорных рукавов после пожара за счет более быстрого слива из них остатков огнетушащих веществ. Чем больше

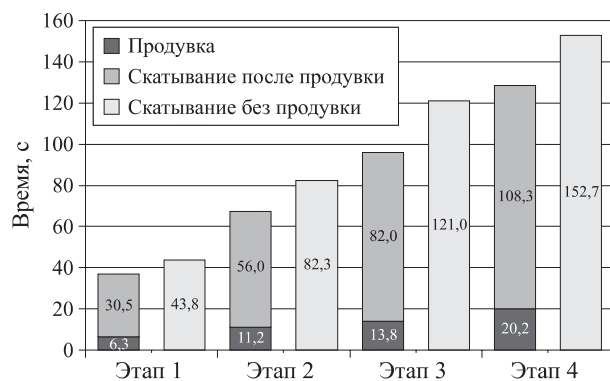


Рис. 2. Сравнение результатов испытаний на разных этапах для рукавов с проходным диаметром 50 мм

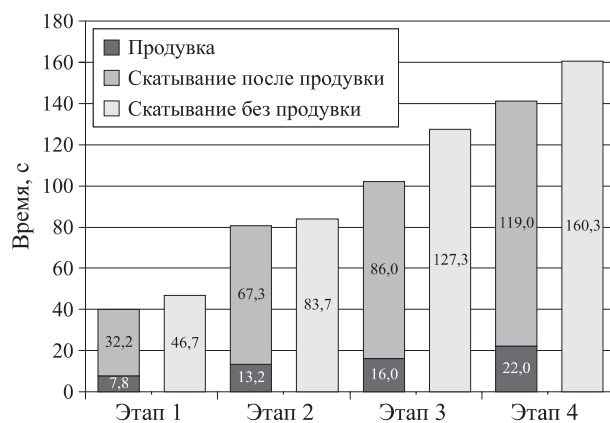


Рис. 3. Сравнение результатов испытаний на разных этапах для рукавов с проходным диаметром 65 мм

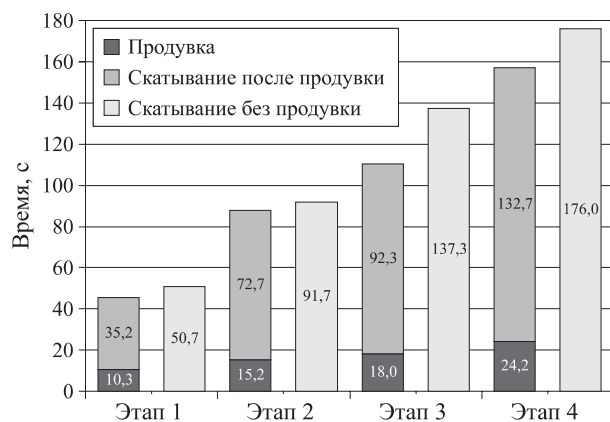


Рис. 4. Сравнение результатов испытаний на разных этапах для рукавов с проходным диаметром 80 мм

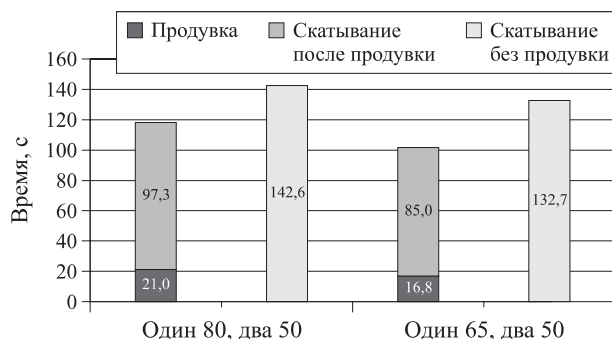


Рис. 5. Сравнение результатов испытаний для комбинации напорных рукавов (5-й этап)

рукавов в линии, тем больше сокращается время сбора рукавов. Особенно актуальным это может быть в зимнее время [11–15], поэтому практический интерес представляет изучение особенностей применения описываемого устройства в этот период.

Объем воздуха в баллоне дыхательного аппарата около 2500 л. Объем пожарных напорных рукавов диаметром 50 мм — 40 л, 65 мм — 70 л и 80 мм — 90 л. При испытаниях установлено, что запаса воздуха в баллоне хватает на продувку:

- двух рукавных линий из четырех рукавов диаметром 50 мм;
- одной рукавной линии из четырех рукавов диаметром 80 мм;
- рукавной линии из одного рукава диаметром 80 мм и трех линий по четыре рукава 50 мм, соединенных через трехходовое разветвление РТ-80.

Таблица 2. Сравнение результатов времени сбора рукавных линий

Этап	Диаметр рукава, мм	Среднее время продувки рукавной линии, с	Среднее время сбора рукавной линии, с		Разница времени, с
			после продувки	без продувки	
1	50	6,3	30,5	43,8	7,0
	65	7,8	32,2	46,7	6,7
	80	10,3	35,2	50,7	5,2
2	50	11,2	56,0	82,3	15,1
	65	13,2	67,3	83,7	3,2
	80	15,2	72,7	91,7	3,8
3	50	13,8	82,0	121,0	25,2
	65	16,0	86,0	127,3	25,3
	80	18,0	92,3	137,3	27,0
4	50	20,2	108,3	152,7	24,2
	65	22,0	119,0	160,3	19,3
	80	24,2	132,7	176,0	19,1
5	Один 80, два 50	21,0	97,3	142,6	24,3
	Один 65, два 50	16,8	85,0	132,7	30,9

После продувки описанных выше комбинаций рукавов в баллоне оставался воздух, но его было недостаточно для повторной продувки.

В табл. 2 представлены данные по разнице времени сбора рукавов с применением описываемого устройства и без него.

Данные табл. 2 наглядно показывают эффективность предлагаемого решения, особенно при большом числе напорных рукавов в линии.

Применение описываемой выше конструкции в комплексе с устройством для скатки рукавов [16] позволит еще больше сократить время сбора рукавных линий после пожара.

Выводы

В результате анализа полученных данных можно сделать вывод, что применение описываемого устрой-

ства позволяет сократить время сбора напорных рукавов. При этом устройство имеет простую конструкцию и малые размеры, что позволяет без труда разместить его в отсеке пожарной надстройки.

В то же время требуется исследовать эффективность этого способа в зимних условиях, при разном давлении подаваемого воздуха, при наличии в рукавной системе пожарных стволов и прочих условиях.

В целом описываемое устройство в комплексе с катушкой для сбора рукавов позволит сократить время сбора напорных пожарных рукавов после пожара. В пожароопасный период, при наличии нескольких удаленных друг от друга очагов пожаров, это даст возможность повысить оперативность прибытия подразделения к месту пожара и тем самым сократить ущерб от него.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 53328–2009. Техника пожарная. Основные пожарные автомобили. Общие технические требования. Методы испытаний. — Введ. 01.05.2009. — М. : Стандартинформ, 2009. — 46 с.
2. Исхаков Х. И., Ложкин В. Н., Савин М. А. Эффективная эксплуатация основных пожарных автомобилей при низких температурах : монография. — Екатеринбург : УрИ ГПС МЧС России, 2010. — 355 с.
3. Методические рекомендации по обеспечению работоспособности насосно-рукавных систем пожарных автомобилей при тушении пожаров в условиях экстремально низких температур окружающей среды, в том числе на объектах энергетики / Алешков М. В., Двоенко О. В., Ольховский И. А. — М. : Академия ГПС МЧС России, 2014. — 65 с.
4. Насос центробежный пожарный комбинированный НЦПК-40/100-4/400. Руководство по эксплуатации КШИН.062223.015 РЭ / ЗАО “УСПТК – Пожгидравлика”. — Миасс, 2008. — 35 с.
5. Пожарная автоцистерна АЦ-3,2-40/4 (43253), модель 001-МС. Руководство по эксплуатации 001-МС-00-000-00 РЭ / ЗАО “ПО “Спецтехника пожаротушения”. — М., 2010. — 100 с.
6. Danilov B. B., Smolyanitsky B. N., Sher E. N. Determination of conditions for compressed air-assisted removal of plastic soil in horizontal pipeline in drilling // Journal of Mining Science. — 2014. — Vol. 50, Issue 3. — P. 484–490. DOI: 10.1134/S1062739114030107.
7. Rosen J. S., Szkutak M. D., Jaskolka S. M., Connolly M. S., Notarianni K. A. Engineering performance of water mist fire protection systems with antifreeze // Journal of Fire Protection Engineering. — 2013. — Vol. 23, Issue 3. — P. 190–225. DOI: 10.1177/1042391512475246.
8. Westphal J. A self-contained heating system for cold weather operation of fire fighting trucks // SAE Technical Paper # 770676, 1977. — 12 p. DOI: 10.4271/770676.
9. ГОСТ Р 53279–2009. Техника пожарная. Головки соединительные пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний. — Введ. 01.05.2009. — М. : Стандартинформ, 2009. — 20 с.
10. ГОСТ Р 51049–2008. Техника пожарная. Рукава пожарные напорные. Общие технические требования. Методы испытаний. — Введ. 01.01.2010. — М. : Стандартинформ, 2009. — 19 с.
11. ГОСТ Р 50400–2011. Техника пожарная. Разветвления рукавные. Общие технические требования. Методы испытаний. — Введ. 01.01.2013. — М. : Стандартинформ, 2012. — 12 с.
12. Савин М. А., Хафизов Ф. Ш. Пути и способы повышения приспособленности специальной мобильной техники к низкотемпературным условиям для их эффективной эксплуатации // Нефтегазовое дело : электронный научный журнал. — 2014. — № 6. — С. 606–633. URL: http://ogbus.ru/issues/6_2014/ogbus_6_2014_p606-633_SavinMA_ru.pdf (дата обращения: 22.12.2014).
13. Двоенко О. В. Насосно-рукавные системы пожарных автомобилей, обеспечивающие тушение пожаров и аварийное водоснабжение на объектах энергетики в условиях низких температур : автореф. ... канд. техн. наук. — М., 2014.
14. Желваков Е. М. Обеспечение технической готовности и работоспособности пожарных автоцистерн объектовых пожарных частей в условиях низких температур : автореф. ... канд. техн. наук. — М., 2001.

15. *Елфимова М. В.* Разработка мобильного комплекса по оперативному восстановлению готовности пожарных подразделений за счет термовакуумной сушки рукавов : автореф. ... канд. техн. наук. — СПб., 2013.
16. *Крудышев В. В., Садыков Н. И.* Устройство для скатывания напорных пожарных рукавов // *Техносферная безопасность*. — 2014. — № 3(4). — С. 47–50.

Материал поступил в редакцию 17 июля 2015 г.

Для цитирования: Балаба С. В., Крудышев В. В., Лазарев И. С., Зубарев И. А. Технические средства для сокращения времени сбора напорных рукавов // *Пожаровзрывобезопасность*. — 2015. — Т. 24, № 12. — С. 60–65. DOI: 10.18322/PVB.2015.24.12.60-65.

English

TECHNICAL MEANS FOR TIME REDUCTION OF DELIVERY HOSE ROLLING

BALABA S. V., Lecturer of Firefighting Equipment Department, Major in the Internal Service, Ural State Fire Service Institute of Emercom of Russia (Mira St., 22, Yekaterinburg, 620062, Russian Federation; e-mail address: balabala@gmail.com)

KRUDYSHEV V. V., Candidate of Agricultural Sciences, Assistant Professor of Firefighting Equipment Department, Major in the Internal Service, Ural State Fire Service Institute of Emercom of Russia (Mira St., 22, Yekaterinburg, 620062, Russian Federation; e-mail address: krudishev@gmail.com)

LAZAREV I. S., Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of Firefighting Equipment Department, Captain in the Internal Service, Ural State Fire Service Institute of Emercom of Russia (Mira St., 22, Yekaterinburg, 620062, Russian Federation; e-mail address: ivanlazarev1987@mail.ru)

ZUBAREV I. A., Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Deputy Head of Firefighting Equipment Department, Colonel in the Internal Service, Ural State Fire Service Institute of Emercom of Russia (Mira St., 22, Yekaterinburg, 620062, Russian Federation; e-mail address: zubrigal@mail.ru)

ABSTRACT

One of the ways to increase the efficiency of firefighters' actions is mechanization of their work. It includes the process of delivery hose rolling after fire that is a very intensive and time-consuming activity.

To accelerate this process it is suggested to use hose line purging device and device for hose rolling. Purging with compressed air allows forcing out the residues of extinguishing agents from hose lines quicker, and mechanization of hose rolling process helps to reduce time of this activity.

The test results analysis of these devices shows that hose line purging before its dismantling allows making a hose rolling process 3–31 seconds quicker. It depends on the quantity of hoses in the line: the more hoses, the more time saving. Mechanization of hose rolling process allows to reduce the time of their collecting more than for one minute for each hose.

Thus the use of these devices increases the efficiency of firefighters' actions during fire danger period or in cold weather conditions.

Keywords: delivery hoses; purging; test results; hose rolling; time reduction.

REFERENCES

1. *National Standard of Russian Federation 53328–2009. Fire fighting technics. Fire extinguishing trucks. General technical requirements. Test methods.* Moscow, Standartinform Publ., 2009. 46 p. (in Russian).
2. *Iskhakov Kh. I., Lozhkin V. N., Savin M. A. Effektivnaya ekspluatatsiya osnovnykh pozharnykh avtomobiley pri nizkikh temperaturakh* [Effective operation of the main fire trucks at low temperatures]. Yekaterinburg, Ural State Fire Service Institute of Emercom of Russia Publ., 2010. 355 p.

3. Aleshkov M. V., Dvoenko O. V., Olkhovskiy I. A. *Methodical recommendations about ensuring pump and hose systems capacity of fire trucks at fires suppression in the conditions of extremely low ambient temperatures on power assets*. Moscow, State Fire Academy of Emercom of Russia Publ., 2014. 65 p. (in Russian).
4. *Nasos tsentrobezhnyy pozharnyy kombinirovanny NTsPK-40/100-4/400. Rukovodstvo po ekspluatatsii KShIN.062223.015 RE*. ZAO "USPTK – Pozhgidravlika" [The inertial fire combined pump NTsPK-40/100-4/400. Operation manual KShIN.062223.015 RE. JSC "USPTK – Pozhgidravlika"]. Miass Publ., 2008. 35 p.
5. Pozharnaya avtotsisterna ATs-3,2-40/4 (43253), model 001-MS. Rukovodstvo po ekspluatatsii 001-MS-00-000-00 RE. ZAO "PO "Spetsstekhnika pozharotusheniya" [Water tender ATs-3,2-40/4 (43253), model 001-MS. Operation manual 001-MS-00-000-00 RE. JCS "PD "Firefighting special machinery"]. Moscow, 2010. 100 p.
6. Danilov B. B., Smolyanitsky B. N., Sher E. N. Determination of conditions for compressed air-assisted removal of plastic soil in horizontal pipeline in drilling. *Journal of Mining Science*, 2014, vol. 50, issue 3, pp. 484–490. DOI: 10.1134/S1062739114030107.
7. Rosen J. S., Szkutak M. D., Jaskolka S. M., Connolly M. S., Notarianni K. A. Engineering performance of water mist fire protection systems with antifreeze. *Journal of Fire Protection Engineering*, 2013, vol. 23, issue 3, pp. 190–225. DOI: 10.1177/1042391512475246.
8. Westphal J. A self-contained heating system for cold weather operation of fire fighting trucks. *SAE Technical Paper # 770676*, 1977. 12 p. DOI: 10.4271/770676.
9. *National Standard of Russian Federation 53279–2009. Fire equipment. Fire connecting heads. General technical requirements. Methods of testing*. Moscow, Standartinform Publ., 2009. 20 p. (in Russian).
10. *National Standard of Russian Federation 51049–2008. Fire equipment. Pressure fire hoses. General technical requirements. Test methods*. Moscow, Standartinform Publ., 2009. 19 p. (in Russian).
11. *National Standard of Russian Federation 50400–2011. Fire-fighting equipment. Hose branchings. General technical requirements. Test methods*. Moscow, Standartinform Publ., 2012. 12 p. (in Russian).
12. Savin M. A., Khafizov F. Sh. Puti i sposoby povysheniya prispособlennosti spetsialnoy mobilnoy tekhniki k nizkotemperaturnym usloviyam dlya ikh effektivnoy ekspluatatsii [Ways and means of low-temperature adaptivity enhancement of specialized mobile equipment for its effective operation]. *Neftegazovoye delo. Elektronnyy nauchnyy zhurnal — Oil and Gas Business. Electronic Scientific Journal*, 2014, no. 6, pp. 606–633. Available at: http://ogbus.ru/issues/6_2014/ogbus_6_2014_p606-633_SavinMA_ru.pdf (Accessed 22 December 2014).
13. Dvoenko O. V. *Nasosno-rukavnyye sistemy pozharnykh avtomobiley, obespechivayushchiye tusheniye pozharov i avariynoye vodosnabzheniye na obyekтах energetiki v usloviyakh nizkikh temperatur*. Avtoref. dis. kand. tekhn. nauk [The pump and hose systems of fire trucks providing fire suppression and emergency water supply on power engineering facilities in the low temperature conditions. Abstr. cand. tech. sci. diss.]. Moscow, 2014.
14. Zhelvakov E. M. *Obespecheniye tekhnicheskoy gotovnosti i rabotosposobnosti pozharnykh avtotsistern obyektovykh pozharnykh chastey v usloviyakh nizkikh temperatur*. Avtoref. dis. kand. tekhn. nauk [Providing technical availability and operability of water tenders in special fire units in low temperature conditions. Abstr. cand. tech. sci. diss.]. Moscow, 2001.
15. Elfimova M. V. *Razrabotka mobilnogo kompleksa po operativnomu vosstanovleniyu gotovnosti pozharnykh podrazdeleniy za schet termovakuumnoy sushki rukavov*. Avtoref. dis. kand. tekhn. nauk [Development of a mobile complex on operative response of firefighting department alertness due to thermal vacuum drying of hoses. Abstr. cand. tech. sci. diss.]. St. Petersburg, 2013.
16. Krudyshev V. V., Sadykov N. I. Ustroystvo dlya skatyvaniya napornykh pozharnykh rukavov [The device for delivery hose rolling]. *Tekhnosfernaya bezopasnost — Technosphere Safety*, 2014, vol. 3(4), pp. 47–50.

For citation: Balaba S. V., Krudyshev V. V., Lazarev I. S., Zubarev I. A. Tekhnicheskiye sredstva dlya sokrashcheniya vremeni sbora napornykh rukavov [Technical means for time reduction of delivery hose rolling]. *Pozharovzryvbezopasnost — Fire and Explosion Safety*, 2015, vol. 24, no. 12, pp. 60–65. DOI: 10.18322/PVB.2015.24.12.60-65.