

ФИЛИАЛ «ИНСТИТУТ ПЕРЕПОДГОТОВКИ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ»
УНИВЕРСИТЕТА ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ МЧС БЕЛАРУСИ



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ И ЛИКВИДАЦИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ: МЕТОДЫ, ТЕХНОЛОГИИ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Сборник материалов V международной заочной научно-
практической конференции
25 июня 2021 года

Светлая Роща
2021

УДК 614.8(061.3)
ББК 68.9
П71

Организационный комитет конференции:

Рудольф В.С., начальник филиала ИППК Университета гражданской защиты МЧС Беларуси – председатель;

Бабич В.Е., заместитель начальника филиала ИППК Университета гражданской защиты МЧС Беларуси, канд. техн. наук, доц. – заместитель председателя;

члены организационного комитета:

Филипчик А.В., канд. техн. наук, доц., профессор кафедры повышения квалификации филиала ИППК Университета гражданской защиты МЧС Беларуси;

Кондратович А.А., канд. техн. наук, доц., профессор кафедры повышения квалификации филиала ИППК Университета гражданской защиты МЧС Беларуси;

Миканович А.С., канд. техн. наук, доц., начальник кафедры пожарной безопасности Университета гражданской защиты МЧС Беларуси;

Яшеня Д.Н., начальник факультета подготовки руководящих кадров Университета гражданской защиты МЧС Беларуси;

Суриков А.В., начальник кафедры организации службы, надзора и правового обеспечения Университета гражданской защиты МЧС Беларуси;

Булыга Д.М., начальник кафедры повышения квалификации филиала ИППК Университета гражданской защиты МЧС Беларуси;

Тупеко С.С., канд. юрид. наук, доц. кафедры повышения квалификации филиала ИППК Университета гражданской защиты МЧС Беларуси;

Чумила Е.А., канд. пед. наук, преподаватель кафедры повышения квалификации филиала ИППК Университета гражданской защиты МЧС Беларуси.

Ответственный секретарь – *Шумило О.Н.*

П71 **Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций: методы, технологии, проблемы и перспективы:** сб. материалов V междунар. заочной науч.-практ. конф., Светлая Роща, 25 июня 2021 г. – Светлая Роща: Филиал ИППК, 2021. – 115 с.

Материалы не рецензировались, ответственность за содержание несут авторы.

УДК 614.8(061.3)
ББК 68.9

© Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации» Университета гражданской защиты МЧС Беларуси, 2021

(ФГБОУ ВО Академия государственной противопожарной службы МЧС России, г. Москва). Роль научной школы М. Я. Ройтмана в становлении пожарной профилактики.

НОВАК О.В. (Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации» Университета гражданской защиты МЧС Беларуси). Повышение эффективности самостоятельного обучения – залог успешной подготовки специалистов. 71-73

ОСТАПОВ К.М. (Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков). Разработка комплексного устройства пожаротушения гелеобразующими составами с удлиненным стволом коленчатого типа. 74-76

ОСТАПОВ К.М. (Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков). Разработка установки пожаротушения гелеобразующими составами. 77-81

РОЖКОВ А.В., СЛЮСАРЕВ С.В., АБЛЯЗОВ Р.Х., СВИРИДОВ М.Н. (Академия ГПС МЧС России, г. Москва). Средства обеспечения безопасности и тушения пожаров в условиях воздействия теплового потока и взрыва. 82-87

РЯБИНИН Е.В., САТИН А.П. (Академия ГПС МЧС России, г. Москва). Методика обоснования технического оснащения подразделений МЧС России. 87-95

ТУПЕКО С.С., АНДРИЕВСКИЙ В.Т. (Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации» Университета гражданской защиты МЧС Беларуси). Осуществление, оформление и охрана наследственных прав. 95-97

ТУПЕКО С.С., БАНДОЛИК К.Н. (Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации» Университета гражданской защиты МЧС Беларуси). Дееспособность граждан и ее содержание. 97-99

ТУПЕКО С.С., ВОЕЦКИЙ А.Г. (Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации» Университета гражданской защиты МЧС Беларуси). Проблемы правового регулирования защиты гражданских прав. 100-101

ФИЛИПЧИК А.В., КОВАЛЕВИЧ В.С., БЫЧЕК А.Б., ЛОСИЧ А.И., БОНЦЕВИЧ А.А. (Филиал «Институт

РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИМИ СОСТАВАМИ

*Останов К.М., Национальный университет гражданской защиты
Украины, г. Харьков*

С начала 1990 - х годов в мире с применением воды ликвидировалось около 82% пожаров [1]. Жидкостные средства пожаротушения на основе воды нашли наиболее распространённое применение благодаря доступности и удобству транспортировки к месту пожара. Они позволяют использовать различные технические средства и тактические приемы, обеспечивающие безопасную работу личного состава пожарных [2].

Однако, следует особо подчеркнуть, что несмотря на все преимущества воды, она имеет существенный недостаток, который заключается в больших ее потерях при стекании с наклонных поверхностей и бесполезного заливки ниже расположенных объектов, в итоге снижает ее огнетушащую эффективность [3].

Применение воды и ее растворов для тушения пожаров путем дистанционной подачи их в очаг пожара компактными или распыленными струями позволяет преодолеть сравнительно большие расстояния и способствует тушению пожаров в труднодоступных местах [4]. Однако около 90% воды обычно бесполезно расходуется непосредственно не участвуя в процессе тушения [5]. Более того, без пользы потраченная вода требует дополнительного количества личного состава пожарно-спасательных подразделений, а главное - дополнительного времени, недопустимо пропадающего при пожаротушении.

Существенно уменьшить потери огнетушащего вещества (ОВ) (в том числе и воды), а также прямые и побочные убытки, позволяет применение гелеобразующих составов (ГОС), использование которых позволяет существенно уменьшить суммарные убытки в десятки раз [6]. При применении ГОС на поверхности объекта пожаротушения создается огнезащитный слой геля, достаточно прочно самозакрепляющийся на наклонных и вертикальных поверхностях, что, по сравнению с использованием только одной воды, значительно уменьшает потери ОВ [7]. Другим преимуществом ГОС является высокое огнезащитное действие, обусловленное охлаждающим воздействием воды, содержащейся в геле. Причем, после испарения всей воды из гелевого слоя образуется пористый слой высушенного ксерогеля, который препятствует повторному возгоранию.

Актуальность работы вызвана необходимостью дальнейшего развития технических средств по доставке гелеобразующих составов в очаг пожара для повышения эффективности их применения при тушении пожаров в зданиях и сооружениях.

Применение ГОС дает возможность осуществлять тушение пожаров за счет использования основных механизмов прекращения горения, а именно: изоляции горючего вещества в зоне горения, а также охлаждения этой зоны и поверхности горючего вещества [7]. В работе [8] определено, что на эффективность тушения пожаров гелеобразующими составами, существенно влияют особенности подачи ГОС. В [9] определено, что эффективность применения гелеобразующих составов оценивается временем и расходом огнетушащего вещества на тушение пожара. Таким образом лучшая эффективность достигается при раздельно-одновременной подаче компонент на объекты пожаротушения и их смешивании на поверхности горючего вещества. Поэтому в последнее время большое внимание при создании новых перспективных образцов техники для тушения пожаров гелеобразующими составами уделяется установкам, способным осуществлять раздельно-одновременную подачу компонент ГОС.

В [10] для применения ГОС была разработана портативная установка тушения гелеобразующих составами. Растворы компонент гелеобразующих составов в этой установке размещены в двух емкостях. Давление в емкостях прибора создается с помощью баллона со сжатым воздухом. Обеспечение постоянного значения давления в емкостях осуществляется редуктором прямого действия, что позволяет регулировать давление в пределах $(0,4 \div 0,58)$ МПа. Ручной ствол-смеситель позволяет регулировать массовую подачу огнетушащего вещества в пределах $(0,18 \div 0,22)$ кг/с. Угол распила регулируется в пределах $4 \div 90$ градусов путем замены дефлекторов в стволе-распылителе. Воздух и водные растворы подаются с помощью системы гибких шлангов с внутренним диаметром 8 мм. Основным недостатком предложенной установки является использование ствола-смесителя, который в результате смешивания двух компонент гелеобразующих составов в полости ствола довольно часто выходит из строя, из-за закупорки выходного отверстия.

В [11] для проведения исследования влияния режимов подачи ГОС на результаты пожаротушения были разработаны и изготовлены автономные установки тушения гелеобразующих составами "АУТГОС" и "АУТГОС - П". В качестве каркасов обеих установок были использованы существующий каркас от изолирующего противогаза фирмы "Drager" (Германия). К каркасу крепились две пластмассовые емкости по 8 л и баллон со сжатым воздухом. Для установки "АУТГОС" использовался баллон объемом 2 л, а для установки "АУТГОС - П" баллон объемом 6,8 л. С целью обеспечения постоянного давления в емкостях с компонентами ГОС равным 0,3 МПа, использовался редуктор прямого действия. В установке "АУТГОС - П" сжатый воздух так же подавался в распылителе под давлением 0,3 МПа. Компоненты ГОС и воздух подавались с помощью системы гибких шлангов с внутренним диаметром $(5 \div 8)$ мм. Обе установки имеют регулируемую

расход компонентов ГОС в пределах (5 ÷ 12) кг/мин. Для обеспечения быстрого открытия и закрытия кранов при подаче жидкостей и газов использовались устройства пистолетного типа, обеспечивающих возможность как отдельного, так и общей подачи компонентов ГОС. Отличие двух установок между собой заключается в том, что установка "АУТГОС" обеспечивает гидравлический распил огнетушащего вещества, а "АУТГОС - П" - пневматический распил. Основным недостатком данных технических средств: невозможность осуществлять пожаротушения с безопасной для пожарного спасателя расстояния. Эти средства пожаротушения гелеобразующими составами и приемы их подачи фактически позволяли проводить тушение с расстояния не более 1-го метра. В этих случаях, с точки зрения безопасности личного состава и требований ДСТУ по длине струи ОВ, невозможно эффективно и широко использовать ГОС на практике.

Таким образом, нерешенной частью проблемы является обоснование, разработка и установление рациональных параметров технических средств подачи гелеобразующих составов, которые позволят проводить тушение с безопасного для спасателя расстояния 6 и более метров. При решении которой необходимо учитывать общие технические требования к средствам пожаротушения и безопасность спасателя при тушения гелеобразующими составами.

Целью работы является исследование установки пожаротушения гелеобразующими составами при подаче их с безопасного расстояния.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- разработать физическую конфигурацию установки пожаротушения, которая обеспечит подачу гелеобразующих составов с безопасного расстояния;

Для реализации дистанционного бинарной подачи ГОС на безопасное и соответствующую требованиям расстояние, разработана автономная установка пожаротушения гелеобразующими составами АУТГОС - М, конструкция которой изображена на рис. 1 [12]. Данная установка содержит несущий каркас (раму) 1, где установлены две емкости 2 с повышенной емкостью компонент раствора ГОС и два баллона со сжатым воздухом 3, которые имеют индикаторы визуального контроля давления в емкостях 4 и объединены редуктором прямого действия. Причем, компоненты ГОС, содержащиеся в емкостях под давлением сжатого воздуха, благодаря системе соединительных гибких шлангов 5 находятся и в стволах-распылителях 6, которые имеют по одному крана для их закрытия и открытия, что связано с отдельной или общей подачей компонент ГОС на объект пожаротушения. Предложенная конструкция отличается тем, что в ней дополнительно реализована система наведения стволов-распылителей 7 на объект пожаротушения с верификацией по углами наклона к горизонту, углами отклонения, высоте и базовой ширине симметричного размещения и фиксации стволов-распылителей, установленного на несущем каркасе (на

раме) [13].

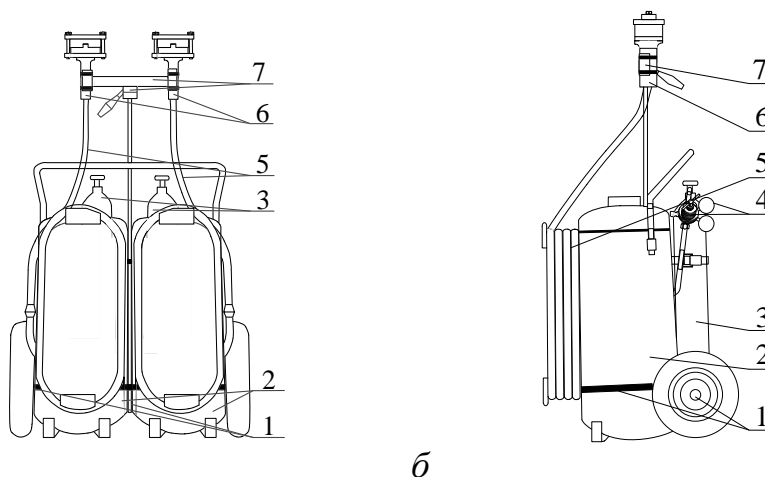


Рис. 1. Установка АУГГОС - М: а - фронтальная проекция; б - профильная проекция;

Составляющее к установке АУГГОС - М: 1 - рама тележки установки; 2 - емкости с водными растворами составляющих ГОС; 3 - баллоны со сжатым воздухом; 4 - редуктор с указателями давления (манометрами) 5 - система соединительных гибких шлангов; 6 - два ствола-распылители; 7 - приспособление для наведения стволов

От известных установок новая установка отличается увеличенным запасом компонент ГОС, за счет новых предложенных стволов-распылителей СР - 10 [14], возможностью дистанционно (до 10 м) и прицельно подавать на тушение ГОС в течение 1 ÷ 2 минут. Причем подача ОВ/ГОС может происходить как по одиночке, так и обеими стволами вместе так, что компоненты ГОС уже на подступах к очагу пожара начинают образовывать гель.

Применение автономной установки тушения гелеобразующими составами АУГГОС-М позволяет повысить эффективность тушения пожаров гелеобразующими составами. [14].

ЛИТЕРАТУРА

1. Brushlinsky N. N., Ahrens M., Sokolov S. S. World Fire Statistics // International Association of Fire and Rescue Services. 2020. Vol. 25. P. 67. URL: https://www.ctif.org/sites/default/files/2020-11/CTIF_Report25_Persian-Edition-2020.pdf.

2. Norman J. Fire Officers Handbook of Tactics 5th Edition // South Sheridan Road Tulsa. Oklahoma. 2019. P. 618. URL: https://books.google.com.ua/books?id=BQRAvQEACAAJ&printsec=copyright&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false.

3. Dubinin D., Korytchenko K., Lisnyak A. Improving the installation for fire extinguishing with finely-dispersed water // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2018. Vol. 2(10 (92)). P. 38–43. DOI: 10.15587/1729-4061.2018.127865.

4. Korytchenko K., Sakun O., Dubinin D. Experimental investigation of the

fire-extinguishingsystemwith a gas-detonation charge fo rfluid acceleration // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2018. Vol. 3/5 (93). P 47–54, DOI: [10.15587/1729-4061.2018.134193](https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.134193).

5. Chow W. K., Li Y. F. A review on study index tinguishin groom fires by water mist // Journal of Applied Fire Science. 2013. Vol. 11(4). P. 367–403. DOI: [10.2190/AF.23.1.d](https://doi.org/10.2190/AF.23.1.d).

6. Pospelov B., Rybka E., Meleshchenko R. Results of experimental research into correlations between hazardous factors of ignition of materials in premises // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2017. Vol. 6, Issue 10 (90). P. 50–56. DOI: [10.15587/1729-4061.2017.117789](https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.117789).

7. Galla S., Stefanicky B., Majlingova A. Experimental comparison of the fire extinguishing properties of the firesorb gel and water // 7th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM. 2017. Vol. 17(51). P. 439-446. DOI: [10.5593/sgem2017/51/S20.058](https://doi.org/10.5593/sgem2017/51/S20.058).

8. Stefanick B., Poledňák P., Rantúch P. Assessment of wood fire protection effectiveness using blocking gel Firesorb // Production Management and Engineering Sciences. 2016. Vol. 4. P. 535-538. URL: <http://ndl.ethernet.edu.et/bitstream/123456789/12244/1/237.pdf#page=512>.

9. Saveliev D, Khrystych O, Kirieiev O. Binary fire-extinguishing systems with separate application as the most relevant systems of forest fire suppression // European Journal of Technical and Natural Science. 2018. Vol.1. P. 31-36. URL: http://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/8354/1/EJT-1_2018-pages-1-2%2C31-36%2C42.pdf.

10. Gennady N. Kuprin, Denis S. Fast-Hardening Foam: Fire and Explosion Prevention at Facilities with Hazardous Chemicals // Journal of Materials Science Research. 2017. Vol. 6. № 4. P. 56–61. DOI: [10.5539/jmsr.v6n4p56](https://doi.org/10.5539/jmsr.v6n4p56).

11. Dadashov I., Kireev A., Kirichenko I. Simulation of the insulating properties of two-layer material. Functional Materials. 2018. Vol. 25. No. 4. P. 774–779. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/toc/16163028/2018/28/4>.

12. Dadashov I., Loboichenko V., Kireev A. Analysis of the ecological characteristics of environment friendly fire fighting chemicals used in extinguishing oil products. Pollution Research. 2018. Vol. 37, No. 1. P. 63–77 URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/6849>.

13. Ostapov K., Kirichenko I., Senchykhyn Y. Improvement of the installation with an extended barrel of cranked type used for fire extinguishing by gel-forming compositions. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2019. Vol. 4(10 (100)). P. 30–36. DOI: [10.15587/1729-4061.2019.174592](https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.174592)

14. Ostapov K. M., Senchihin Yu. N., Syrovoy V. V. Development of the installatio for the binary feed fgelling for mulations to extinguis hing facilities // Scienceand Education a New Dimension. Naturaland Technical Sciences. 2017. Vol. 132. P. 75–77. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/3891>.

Научное издание

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ И ЛИКВИДАЦИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ
СИТУАЦИЙ: МЕТОДЫ, ТЕХНОЛОГИИ, ПРОБЛЕМЫ И
ПЕРСПЕКТИВЫ**

*Сборник материалов V международной заочной научно-практической
конференции*

(25 июня 2021 года)

Ответственный за выпуск *О.Н. Шумило*
Компьютерный набор и верстка *О.Н.Шумило*

Материалы конференции рецензированию не подвергались, опубликованы в авторской редакции