

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ  
МИНИСТЕРСТВА ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ»

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ  
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ:  
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

*Сборник материалов  
XIV международной научно-практической конференции курсантов  
(студентов), слушателей и адъюнктов (аспирантов, соискателей)*

*8-9 апреля 2020 года*

В двух томах

Том 1

Минск  
УГЗ  
2020

УДК 614.8.084  
ББК 38.96  
О-13

### **Организационный комитет конференции:**

Главный редактор – канд. тех. наук, доцент, начальник УГЗ МЧС Беларуси И.И. Полевода.  
Заместитель главного редактора – канд. тех. наук, доцент, начальник отдела науки и инновационного развития МЧС Беларуси С.М. Пастухов.  
Ответственный редактор – канд. физ.-мат. наук, доц., зам. нач. УГЗ МЧС Беларуси А.Н. Камлюк.  
Технический редактор – канд. тех. наук, доц., нач. ОНУИД УГЗ МЧС Беларуси В.А. Кудряшов.  
Технический секретарь – научный сотрудник ОНУИД УГЗ МЧС Беларуси А.Н. Назарович.

Редакционная коллегия:

д-р. тех. наук, проф., проф. каф. ПБС АГПС МЧС Росси А.Б. Сивенков;  
д-р. тех. наук, зам. нач. управления Южно-Чешского края С. Каван;  
д-р. тех. наук, проф., зам. директора по науке ОИМ НАН Беларуси В.Б. Альгин;  
д-р. тех. наук, доц., гл. науч. сотр. лаб. турбулентности ИТМО НАН Беларуси В.И. Байков;  
д-р. хим. наук, проф зав. лаб. огнетушащих в-в НИИ ФХП БГУ В.В. Богданова;  
канд. ист. наук, доц., зав. каф. ГН УГЗ МЧС Беларуси А.Б. Богданович;  
канд. физ.-мат. наук, доц., зав. каф. ЕН УГЗ МЧС Беларуси А.В. Ильюшонок;  
канд. филол. наук, проф. каф. СЯ УГЗ МЧС Беларуси Т.Г. Ковалева;  
канд. ист. наук, доц., доц., каф. ГН УГЗ МЧС Беларуси В.А. Карпиевич;  
канд. тех. наук, доц., нач. каф. ПАСТ УГЗ МЧС Беларуси В.В. Лахвич;  
канд. тех. наук, доц., нач. каф. ПБ УГЗ МЧС Беларуси А.С. Миканович;  
канд. тех. наук, доц., нач. каф. АСБ УГЗ МЧС Беларуси В.В. Пармон;  
канд. тех. наук, доц., нач. каф. ГЗ УГЗ МЧС Беларуси М.М. Тихонов.

Обеспечение безопасности жизнедеятельности: проблемы и перспективы : сб. материалов XIV международной научно-практической конференции курсантов (студентов), слушателей и адъюнктов (аспирантов, соискателей) ученых.: В 2-х томах. Т. 1. – Минск : УГЗ, 2020. – 300 с.  
ISBN 978-985-590-088-8.

В сборнике представлены материалы докладов участников XIV международной научно-практической конференции «Обеспечение безопасности жизнедеятельности: проблемы и перспективы», состоявшейся 8-9 апреля 2020 года в режиме онлайн.

Материалы сборника посвящены: обеспечению безопасности жизнедеятельности; пожарной безопасности и предупреждению техногенных чрезвычайных ситуаций; лесным природным пожарам и борьбе с ними; современным технологиям ликвидации чрезвычайных ситуаций; научно-техническим разработкам в области аварийно-спасательной техники и оборудования; гражданской защите; радиационной безопасности и экологическим аспектам чрезвычайных ситуаций; правовым, образовательным и психологическим аспектам безопасности жизнедеятельности; практике профессиональной иноязычной коммуникации.

Издание предназначено для курсантов (студентов), слушателей магистратуры и адъюнктуры (аспирантуры) учреждений образования и научных учреждений.

Тезисы представлены в авторской редакции.

Фамилии авторов набраны курсивом, после авторов указаны научные руководители.

УДК 614.8.084  
ББК 38.96

ISBN 978-985-590-088-8 (Т. 1)  
ISBN 978-985-590-090-1

© Государственное учреждение образования «Университет гражданской защиты Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь», 2020

<i>Кулакова А.Р., Бандолик Н.Н.</i> Перспективы применения порошкового пожаротушения	246
<i>Ленько К.В., Чорномаз И.К.</i> Оптимизация проведения аварийно-спасательных работ в замкнутых пространствах и при спасении потерпевших с высот	248
<i>Лопатченко А.С., Меледин К.И., Малевич И.Ю.</i> Лабораторные исследования радиоволнового ЛЧМ обнаружителя заглубленных объектов	250
<i>Лямцев И.В.</i> Требования, предъявляемые к тренажеру «Пожарный насос»	251
<i>Меженев В.А., Ольховский И.А.</i> Автономно-адаптивная система обеспечения пожарной безопасности объектов защиты на основе искусственного интеллекта	253
<i>Назарович А.Н., Рева О.В.</i> Адгезионное взаимодействие меди, химически осажденной из растворов, с поверхностью ткани из синтетических полимеров	255
<i>Никифоров Д.Н., Киселев В.В.</i> Применение современных способов упрочнения для повышения надежности деталей пожарной техники	257
<i>Ожередов В.В., Жданович А.М.</i> Повышение эффективности внедрения и применения автомобильных пожарных цистерн тяжелого класса (от 8 000 л. воды) в подразделениях Гомельской области	259
<i>Остапов К.М.</i> Реализация дистанционной бинарной подачи гелеобразующих составов	261
<i>Остапов К.М.</i> Совершенствование установки тушения пожаров гелеобразующими составами	263
<i>Паламарчук Н.Д., Джальчинов А.Г., Брусянин Д.В.</i> Анализ аварийно-спасательного оборудования, применяемого на территории Тульской области	265
<i>Панченко С.О.</i> Концепция разработки роботизированной системы для тушения пожара	267
<i>Петров В.С., Зарубин В.П.</i> Актуальность создания передвижной мастерской для ремонта пожарной техники	269
<i>Порасич И.А., Топоров А.В.</i> К вопросу повышения эффективности использования ручного насоса для привода гидравлического аварийно-спасательного инструмента	271
<i>Радьков Н.И., Шамукова Н.В.</i> Применение математического моделирования при изучении процессов развития и тушения лесных пожаров	273
<i>Ракович В.В., Рева О.В.</i> Синтез коррозионностойких покрытий Cu-CeO <sub>2</sub> для герметизации резьбовых соединений деталей паст	274
<i>Родак В.Я., Лахвич В.В.</i> Оценка влияния абразивных материалов на скорость врезки ствола высокого давления в металлические конструкции	276
<i>Русинов Д.Е., Григорьева Л.В.</i> Использование телеуправляемого подводного аппарата «ГНОМ»	278
<i>Рыжков М.Б., Журов М.М.</i> Оптимизация конструкции порошкового огнетушителя	279
<i>Рыжков М.Б., Назарович А.Н., Журов М.М.</i> Исследование параметров подачи огнетушащего порошка	281
<i>Рыжков М.Б., Назарович А.Н., Журов М.М.</i> Результаты тушения модельного очага порошковым огнетушителем	283
<i>Сенченя И.В., Касперов Г.И.</i> Управление защитой от чрезвычайных ситуаций техногенного характера с прогнозированием обстановки в метро (участок «Автозаводская-Могилевская» государственного предприятия «Минский метрополитен»)	285
<i>Сировой В.В.</i> О сущности и содержания оперативных действий пожарно-спасательных подразделений	286
<i>Урдин М. О., Сафонова Н.Л.</i> Авиационные комплексы бортового радиоэлектронного оборудования современных летательных аппаратов	288
<i>Халиков Р.В., Роечко В.В.</i> Применение теоремы Байеса для моделирования процесса объемного пожаротушения объектов газокompрессорных станций	289
<i>Шахов С.М., Виноградов С.А.</i> Пеносмеситель для генерации компрессионной пены	291
<i>Шилов А.Г., Сытдыков М.Р.</i> Универсальная установка пожаротушения	293
<i>Шуклин Д.С., Шуклин С.Г.</i> Вспучивающиеся композиции, модифицированные углеродными наноструктурами	294
<i>Kondratenko O.M.</i> Determination of CO <sub>2</sub> emission from reciprocating internal combustion engine of emergency and rescue vehicle as an ecological safety factor	296
<i>Kovalenko S.A., Kondratenko O.M.</i> Determination of the influence of changing the pressure at the fire-hose barrel input on the geometric characteristics of the trajectory of jet of ideal fluid from it	298

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УСТАНОВКИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИМИ СОСТАВАМИ

Остапов К.М., кандидат технических наук

Национальный университет гражданской защиты Украины

Установлено, что организация тушения пожаров с применением гелеобразующих составов (ГОС) является перспективным направлением повышения эффективности тушения, особенно в многоэтажных зданиях и сооружениях различного функционального назначения [1].

Учитывая недостатки существующих технических решений относительно использования гелеобразующих соединений для эффективного тушения пожаров, обоснована необходимость разработки новых конструкций (стволов-распылителей). Предлагаемые решения должны обеспечивать прежде всего, безопасность пожарного спасателя.

Новые конструкции стволов-распылителей должны иметь дистанцию подачи гелеобразующих соединений безопасную для оператора-ствольщика, а также соответствовать общим техническим требованиям к средствам пожаротушения.

Для реализации дистанционного бинарной подачи ГУС на безопасное и соответствующую требованиям расстояние, разработана автономная установка пожаротушения гелеобразующими соединениями АУТГОС - М, конструкция которой изображена на рис. 1 [2].

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, 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) [3].

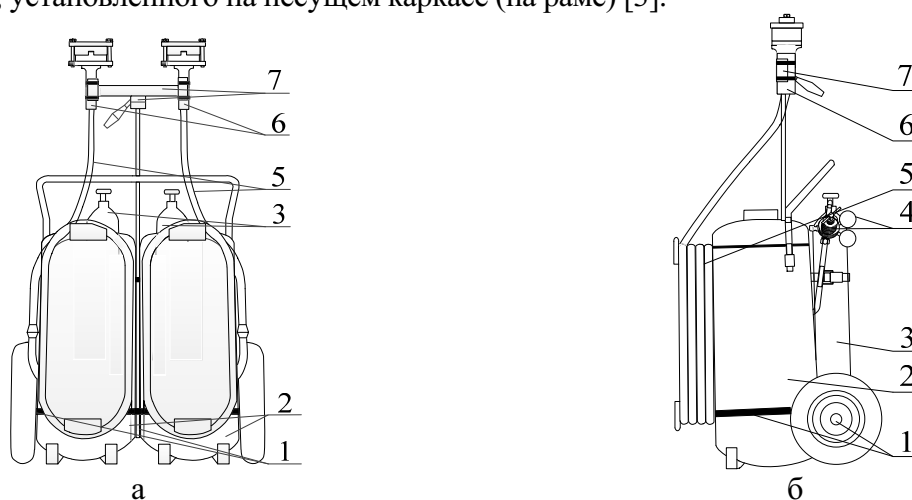


Рисунок 1 – Установка АУТГОС – М: а – фронтальная проекция; б – профильная проекция;

Комплектующие части к установке АУТГОС - 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 огнетушащих веществ (ОВ), за счет новых предложенных стволов-распылителей СР - 10 [4], возможностью дистанционно (до 10 м) и прицельно подавать на тушение ГОС в течение  $1 \div 2$  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.

По результатам проведенного исследования разработано автономную установку тушения гелеобразующими составами для дистанционного пожаротушения плоско радиальными струями компонент гелеобразующих составов.

Предложено выполнять фиксацию стволов-распылителей с помощью специального приспособления для наведения их на объект пожаротушения с верификацией по углам к горизонту, углам отклонения относительно плоскости прицеливания, высоте и ширине симметричного размещения. Таким образом это позволяет более эффективно подавать на расстояние до 10 метров две компоненты гелеобразующих составов и не допускает преждевременного или запоздавшего их смешивания.

Сконструированы и изготовлены натурные образцы стволов-распылителей РС-10 для подачи плоско-радиальных струй гелеобразующих соединений на расстояние до 10 м. Для расчета рациональных значений геометрических параметров выходного сечения ствола-распылителя РС-10 использована методика оптимального планирования экспериментов. Сформулированы и осуществлена постановка задачи 4-х факторного (второго порядка) оптимального планирования эксперимента процесса подачи плоскорадиальных струй с помощью стволов-распылителей РС-10. Определены основные конструктивные параметры ствола-распылителя (вырез сектора жесткой пластины и ее толщина), которые соответствуют области рациональных геометрических параметров.

Полученные результаты могут быть использованы при проектировании установок тушения гелеобразующих соединениями.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамов Ю.А. Гелеобразующие огнетушащие и огнезащитные средства повышенной эффективности применительно к пожарам класса А: монография / Ю.А. Абрамов, А.А. Киреев. – Харьков: НУЦЗУ, 2015. – 254 с.
2. 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. № 132, P. 75–77. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/3891>.
3. Остапов К. М. Дистанционное пожаротушение бинарными потоками огнетушащих составов / К. М. Остапов // Науковий вісник будівництва. – 2016. – Т. 86, № 4. – С. 276-279. – Режим доступа: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvb\\_2016\\_86\\_4\\_62](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvb_2016_86_4_62).
4. Сенчихин Ю. Н., Сыровой В. В., Остапов К. М. Тактика подачи потока струй огнетушащих составляющих установками типа АУТГОС // Проблемы пожарной безопасности. 2017. № 41, С. 168–176. URL: <http://http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/2129>.