

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



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

*Сборник материалов
III международной заочной научно-практической конференции*

28 июня 2019 года

Светлая Роща, 2019

УДК 614.8
ББК 68.9
П71

Организационный комитет конференции:

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

Каминский А.А., заместитель начальника филиала ИППК Университета гражданской защиты МЧС Беларуси – заместитель председателя.

Члены организационного комитета:

Бабич В.Е., начальник кафедры специальной подготовки филиала ИППК Университета гражданской защиты МЧС Беларуси канд. техн. наук, доц.;

Горовых О.Г., профессор кафедры специальной подготовки филиала ИППК Университета гражданской защиты МЧС Беларуси канд. техн. наук, доц.;

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

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

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., доцент кафедры повышения квалификации филиала ИППК Университета гражданской защиты МЧС Беларуси, канд. юр. наук, доц.

Шумило О.Н. – ответственный секретарь.

П71 Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций:
методы, технологии, проблемы и перспективы : сб. материалов
III международной заочной научно-практической конференции :
Светлая Роца : Филиал ИППК, 2019. – 194 с.

Материалы не рецензировались, ответственность за содержание несут авторы.

УДК 614.8
ББК 68.9

© Филиал «Институт переподготовки и
повышения квалификации» Университета
гражданской защиты МЧС Беларуси, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

- АБДРАФИКОВ Ф.Н., КОСТЮКЕВИЧ А.П.** (Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации» Университета гражданской защиты МЧС Беларуси). Установка по изучению инерционности срабатывания водовакуумных установок пожаротушения. 8
- БАБИЧ В.Е., ЧУМИЛА Е.А., ШАШОК И.Д.** (Университет гражданской защиты МЧС Беларуси). Использование современных методов подготовки спасателей к профессиональной деятельности. 11
- БЕЛОУСОВ С.П., СИДОРОВИЧ С.В.** (Государственное авиационное аварийно-спасательное учреждение «АВИАЦИЯ» МЧС Беларуси). Авиация МЧС в сохранении природных экосистем страны. 16
- БУЛЫГА Д.М., БОРИС П.А.** (Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации» Университета гражданской защиты МЧС Беларуси). Разработка опытного образца усовершенствованной конструкции промышленного огнепреградителя и проведение натуральных испытаний на огнепреграждающую способность. 20
- БУЛЫГА Д.М., КОЧУБЕЙ Д.В.** (Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации» Университета гражданской защиты МЧС Беларуси). Анализ существующих методов и подходов к конструированию промышленных огнепреградителей. 25
- ВАСИЛЬЕВ И.А., ТИЩЕНКО В.А.** (Институт государственного управления в сфере гражданской защиты Украины). Интерактивные методы обучения. 31
- ВОВК Н.П.** (Черкасский институт пожарной безопасности имени Героев Чернобыля НУГЗ Украины). Подходы к усовершенствованию информационного обеспечения в процессе антикризисного управления. 35
- ВОЛОСАЧ А.В.** (Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации» Университета гражданской защиты МЧС Беларуси). Влияние величины и длительности температурного воздействия на сорбционную емкость ячеистых бетонов. 42
- ВОЛОСАЧ А.В.** (Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации» Университета гражданской защиты МЧС Беларуси). Результаты экспериментальных исследований поверхностной твердости ячеистых бетонов, подвергшихся температурному воздействию, 48

инденторами с углами раствора конуса 20...55°

ВОЛОСАЧ А.В., СКОК О.С. (Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации» Университета гражданской защиты МЧС Беларуси). Инновации в области пропаганды безопасности жизнедеятельности. 56

ВОЛОСАЧ А.В., МЕШКОВ Ю.М. (Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации» Университета гражданской защиты МЧС Беларуси). К вопросу проведения повторной процедуры подготовки дела об административном правонарушении к рассмотрению. 60

ВОЛОСАЧ А.В., КЛЕПЧА Е.Г. (Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации» Университета гражданской защиты МЧС Беларуси). Анализ причин возникновения пожаров на железнодорожном транспорте. 62

ВОЛОСАЧ А.В., ДЕМЕШКЕВИЧ В.В. (Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации» Университета гражданской защиты МЧС Беларуси). Проблемные вопросы оценки судом заключения эксперта. 65

ВОЛОСАЧ А.В., ДЕМЕШКЕВИЧ В.В. (Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации» Университета гражданской защиты МЧС Беларуси). К вопросу законодательного регулирования охраны труда в Республике Беларусь. 70

ВОЛОСАЧ А.В., КОЦУБА А.В. (Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации» Университета гражданской защиты МЧС Беларуси). Инновационные методы обучения, помогающие сформировать у обучаемых, навыки самостоятельного решения сложных профессиональных задач. 75

ГОРОВЫХ О.Г., АЛЬЖАНОВ Б.А. (Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации» Университета гражданской защиты МЧС Беларуси). Сорбционные свойства природного сорбента - волосков околоцветника початков рогоза. 78

ДУБИНИН Д.П., ЛИСНЯК А.А. (Национальный университет гражданской защиты Украины). Усовершенствование импульсных огнетушащих систем для тушения пожаров мелкораспыленной водой. 84

ДУБРОВСКАЯ Н.В. (Филиал «Институт переподготовки и 89

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИМПУЛЬСНЫХ ОГNETУШАЩИХ СИСТЕМ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ МЕЛКОРАСПЫЛЕННОЙ ВОДОЙ

Дубинин Д.П., Лисняк А.А.

*Национальный университет гражданской защиты Украины,
г.Харьков*

Пожарно-спасательные подразделения при тушении пожаров в более чем 90 % случаев применяют воду [1, 2]. Проблема эффективного использования огнетушащего вещества на основе воды и водных растворов в процессе тушения пожара за счет увеличения дисперсности водяными струями, создаваемых установками пожаротушения, является актуальной.

Повышение эффективности использования огнетушащего вещества на основе воды и водных растворов достигнуто в IFEX-технологии. IFEX-систему впервые разработал инженер Frans Steur в 1994 году [3]. IFEX-система (Impulse Fire Extinguishing System) представляет собой устройство для тушения пожара, в котором периодически малые порции воды с высокой скоростью выстреливают в очаг пожара. Тушение пожара осуществляется за счет интенсивного охлаждения очага горения большим количеством мелкораспыленных капель воды размером от 100 мкм, которые подаются со скоростью около 120 м/с [3]. Высокая скорость охлаждения достигается развитой поверхностью теплообмена водяной струи и интенсификацией конвективного теплообмена в газокapельной среде [4, 5].

Таким образом, в импульсной технологии пожаротушения эффективность использования огнетушащего вещества достигнута за счет получения высокодисперсных и высокоскоростных водяных струй. Но импульсные установки пожаротушения имеют ряд недостатков и требуют дальнейшего усовершенствования по основным тактико-техническим показателям: дальность выстрела огнетушащим веществом, количество выстрелов, масса огнетушащего заряда. Применение более мощного газодетонационного заряда вместо пневматического позволит повысить характеристики импульсных систем пожаротушения по дальнoбойности и дисперсности водяной струи [6, 7].

Целью данной работы является обоснование направления усовершенствования характеристик импульсных огнетушащих систем на основе анализа параметров таких систем и применения нового газодетонационного принципа ускорения с повышенным давлением вытеснения жидкости в ствольной установке.

Импульсные огнетушащие системы – IFEX-технологии. В основе создания противопожарного оборудования использован принцип удобства использования, а именно легкого монтажа оборудования на существующие транспортные средства в течение нескольких минут. В качестве транспортных средств используются легковые автомобили, квадроциклы,

микроавтобусы, трактора, а также вертолеты [3]. При этом легкость установки достигается за счет создания компактного оборудования и его размещение в багажном отделении машины. Вариант размещения импульсной огнетушащей системы в фургоне микроавтобуса имеет вид (рис. 1) [3].



Рис. 1. Размещение IFEX-оборудования в автомобиле

Вариант модульной конструкции IFEX-оборудования имеет вид (рис. 2).



Рис. 2. Модуль IFEX Dual Intruder Skid

Дальнейшее повышение характеристик данной технологии тушения требует перехода на другой источник ускорения воды. Это связано с тем, что максимальная скорость подачи мелкораспыленной водяной струи с установки ограничивается скоростью звука в газе метательного заряда.

При использовании сжатого воздуха комнатной температуры максимальная скорость метания не может превышать критическую скорость звука, которая для данного газа составляет не более 300 м/с.

Ствольные установки пожаротушения с газодетонационным принципом ускорения жидкости. Использование в качестве метательного заряда горючего газа позволяет достичь более высокой скорости при подаче мелкораспыленной водяной струи. А детонационное сгорание таких зарядов создает условия для получения стабильных параметров импульсных струй.

Повышение температуры и давления в метательном заряде приводит не только к увеличению дисперсности капель водяной струи, но и к повышению дальноточности и эффективности тушения. Использование химической энергии сгорания горючего газа вместо потенциальной энергии сжатого газа приводит к многократному снижению расхода газа на выстрел.

При этом детонационное сгорание и последующее адиабатическое расширение продуктов детонации обеспечивают индикаторную работу с КПД более 40 %, а ускорение жидкости сжатым воздухом при постоянном давлении обеспечивает КПД до 20 %. Скачкообразный рост давления при детонации топливовоздушных смесей в 6-10 раз и топливокислородных смесей в 15-20 раз позволяет в системе подачи газа снизить рабочее давление [8]. В этом случае значительно уменьшается стоимость ствольной установки пожаротушения.

Проведенные экспериментальные исследования ствольной установки пожаротушения с газодетонационным принципом ускорения жидкости. Полученные результаты приведены в таблице 2 [8].

Табл. 1. Характеристики ствольной установки

Параметры	Ед.и зм.	Характеристика
Тип заряда	–	Пропано-воздушный / пропано-кислородный
Диаметр ствола	мм	71
Объём огнетушащего заряду в стволе	л	1-2
Объём горючего газового заряда	л	1,7
Давление заряда	бар	1-3
Длина зарядной секции	м	0,38
Длина ускорительной секции	м	0,6

Работа ствольной установки пожаротушения с газодетонационным принципом ускорения жидкости представлена на рис. 3.



Рис. 3. Принцип работы ствольной установки с газодетонационным принципом ускорения жидкости

При абсолютном давлении пропано-кислородного заряда 1 бар и угле наклона ствола установки 30 градусов дальность водяной струи превысила 15 м с максимальным радиусом раскрытия струи до 3 м. Полученные предварительные результаты дают основания полагать о целесообразности продолжения исследований и работ по созданию ствольных установок пожаротушения по IFEX-технологии с газодетонационным принципом ускорения жидкости.

Основным преимуществом IFEX-технологии является снижение расхода воды на 80 % при сохранении высокой эффективности тушения, позволяет ее рассматривать как перспективную на замену традиционным водяным системам пожаротушения. Для улучшения характеристик импульсных установок пожаротушения по дальности, дальности тушения, повышение дисперсности водяной струи нужен переход работы таких систем на горючий газовый метательный заряд. Предварительные результаты исследований ствольной установки пожаротушения с газодетонационным принципом ускорения жидкости показали целесообразность дальнейшего развития таких систем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дубінін Д.П. Технічні засоби пожежогасіння дрібнорозпиленним водяним струменем / Д.П. Дубінін, К.В. Коритченко, А.А. Лісняк // Проблеми пожежної безпеки. – Харків, 2018. – № 43. – С. 45-53. Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/7022>.
2. Лісняк А.А. Підвищення ефективності гасіння пожеж твердих горючих матеріалів в будівлях / А.А. Лісняк, П.Ю. Бородич // Проблеми пожежної безпеки. – Х., 2013. – № 34. – С. 115–119. Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/1063>.
3. IFEX [Electronic resource]: [Web site]. – Mode of access: <https://www.ifex3000.com/en/home/> (дата звернення 11.06.2019) – Screen title.
4. Абрамов Ю.А. Моделирование процессов в пожарных стволах / Ю.А. Абрамов, В.Е. Росоха, Е.А. Шаповалова. – Х.: Фолио, 2001. – 195 с.
5. Тарахно, О. В., Шаршанов, А. Я. Фізико-хімічні основи використання води в пожежній справі: навч. посіб. Харків, 2004. 252 с.
6. Дубінін Д. П. Дослідження розвитку пожеж в приміщеннях житлових будівель [Текст] / Д. П. Дубінін, А. А. Лісняк // VII Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю «НС: Б та З». – 2017. – С. 60–62. Режим доступу: URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/5065>.
7. Дубінін Д.П. Застосування установки періодично-імпульсної дії для гасіння пожеж в будівлях дрібнорозпиленою водою / Д.П. Дубінін, А.А. Лісняк // Матеріали 20 Всеукраїнської науково-практичної конференції «Сучасний стан цивільного захисту України та перспективи розвитку». Тези

доповідей. – К.: XVII Міжнародний виставковий форум “Технології захисту / ПожТех – 2018”. – С. 172–175. Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/7474>.

8. Дубінін Д.П. Тенденції розвитку імпульсних вогнегасних систем для гасіння пожеж дрібнорозпилим водяним струменем / Д.П. Дубінін, К.В. Коритченко, А.А. Лісняк, Є.М. Криворучко // Проблеми пожарной безопасности. – Харків, 2019. – № 45. – С. 41-47. Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/9027>.



Научное издание

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

*Сборник материалов III международной заочной научно-практической
конференции*

(28 июня 2019 года)

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

Материалы конференции рецензированию не подвергались, опубликованы в авторской редакции