

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



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

Сборник материалов II международной заочной научно-практической
конференции
28 июня 2018 года

Светлая Роща
2018

УДК 614.8
ББК 68.9
П71

Организационный комитет конференции:

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

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

члены организационного комитета:

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

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

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

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

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

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

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

Ответственный секретарь – Н.В. Дубровская.

**Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций:
методы, технологии, проблемы и перспективы:**

П71

сб. материалов II междунар. заочной науч.-практ. конф., Светлая Роща, 28 июня 2018 г. – Светлая Роща: Филиал ИППК, 2018. – 200 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, 2018

по делам о пожарах.

- ГОРБАЧЕНКО Ю.Н.** (Черкасский институт пожарной безопасности имени Героев Чернобыля НУГЗ Украины). Приоритетные направления в управлении процессами гражданской защиты. 44
- ГОРОВЫХ О.Г.** (Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации» Университета гражданской защиты МЧС Беларуси), **АЛЖАНОВ Б.А.** (ТОО «SEMSER Ort Sondirushi», Республика Казахстан). Применение природных сорбентов на основе целлюлозы для сбора разливов нефти. 47
- ДАВЫДИК М.А., ТРИЗНО Д.Г.** (Университет гражданской защиты МЧС Беларуси). К вопросу о пожарной безопасности светопрозрачных ограждающих конструкций высотных зданий. 51
- ДУБИНИН Д.П., ЛИСНЯК А.А.** (Национальный университет гражданской защиты Украины). Анализ способов тушения пожаров в жилых зданиях мелкораспыленной водой. 54
- ЗУБОРЕВ А.И., КРАВЦОВ А.Г.** (Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси). Современные фильтрующие материалы в системах пылеудаления зерноперерабатывающих производств. 59
- ИВАНОВ И.Ю.** (Университет гражданской защиты МЧС Беларуси). Анализ факторов, влияющих на работоспособность пожарной автоматики. 63
- КАМИНСКАЯ В.В.** (Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации» Университета гражданской защиты МЧС Беларуси). Психолого-педагогические аспекты подготовки специалистов МЧС с использованием метода моделирования. 68
- КАМИНСКАЯ В.В.** (Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации» Университета гражданской защиты МЧС Беларуси). Экономические аспекты обеспечения безопасности жизнедеятельности. 71
- КАМЛЮК А.Н., ЛИХОМАНОВ А.О., ГОВОР Э.Г.** (Университет гражданской защиты МЧС Беларуси). Зависимость кратности и устойчивости пены от высоты выступов разбрызгивателя розеточного оросителя. 74
- КОВАЛЕВ А.И., ГАРКАВЫЙ С.Ф.** (Черкасский институт пожарной безопасности имени Героев Чернобыля НУГЗ Украины), **ХМЫРОВ И.М., ДАНИЛИН А.Н.** (Национальный университет гражданской защиты Украины). Анализ испытаний на огнестойкость стальных воздуховодов с огнезащитой. 76
- КОНДРАТОВИЧ А.А.** (Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации» Университета гражданской защиты МЧС Беларуси). Перспективы применения робототехники при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 78
- КОНДРАТОВИЧ А.А.** (Филиал «Институт переподготовки и 81

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ МЕЛКОРАСПЫЛЕННОЙ ВОДОЙ

*Дубинин Д.П., Лисняк А.А., Национальный университет гражданской
защиты Украины, г. Харьков, Украина*

При тушении пожаров личным составом пожарно-спасательных подразделений (далее – ПСП) в жилых зданиях подача воды в очаг пожара осуществляется с помощью водяных стволов с распыленными струями. В результате тушения пожара расход из стволов составляет от 2,7-3,7 л/с при этом около 4-6% подается только в очаг пожара [1].

Вопросу получения мелкораспыленной воды уделялось и уделяется очень много внимания. Существуют способы распыления жидкости: гидравлический, механический, пневматический, пульсационный, ультразвуковой, электростатический, акустический, электрогидравлический и комбинированный метод. Каждый из них имеет свои преимущества и недостатки, но в плане практического применения ПСП при тушении пожаров в жилых зданиях наибольший интерес представляют гидравлический, механический, пневматический и пульсационный способы.

При гидравлическом распылении основным энергетическим фактором, который приводит к распаду жидкости на капли, является давление нагнетания. Жидкостный поток за счет продавливания через малое отверстие приобретает высокую скорости и принимает форму (струи, пленки, больших капель), которая способствует эффективному и быстрому распаду. Реализация гидравлического способа на практике осуществляется с помощью стволов распылителей высокого давления представленных на рис. 1 [2-4]. Он требует наличия постоянного водоисточника, насосов высокого давления, а дисперсность капель, которые образуются при распылении воды составляет около 150-300 мкм [5-7].



CPВД-2/300

HDP 1

NEPIRO

Рисунок 1. Стволы распылители высокого давления

При механическом способе жидкость получает энергию в результате трения о рабочий элемент, который быстро вращается. Приобретая вместе с рабочим элементом вращательное движение, она под действием центробежных сил

срывается из распылителя (в виде пленок или струй) и дробится на капли. Подобная техника распыления жидкости осуществляется преимущественно с помощью установки на стволы специальных форсунок (распылителей). Реализация механического способа на практике осуществляется с помощью технических устройств изображенных на рис. 2 [2-4, 8].



Рисунок 2. Переносні пожежні стволи для отримання розпиленого струменя води

Он позволяет получать мелкораспыленной воду с размером капель 200-600 мкм [5-7]. Недостатками при реализации гидравлического способа является то, что форсунки являются дорогостоящими, сложными в изготовлении и эксплуатации, имеют высокую энергоемкость и не позволяют получать мелкораспыленной воду, а их производительность ограничивается геометрическими размерами диска и скоростью его вращения.

При пневматическом способе распыления энергия подводится к жидкости вследствие динамического взаимодействия жидкости с потоком газа (воздуха). Распыление происходит за счет воздействия потока газа, который выходит из канала на большой скорости. Сначала жидкость распыляется на отдельные струи за счет большой относительной скорости потоков в распылителе или за его пределами, а затем струи измельчаются на капли. Кроме действия избыточного давления, в сопле распылителя происходит турбулизация потока воздуха, при этом достигается высокая степень дисперсности воды при большом радиусе действия струи за счет импульса, вносимого в поток с газом. Дисперсность при пневматическом способе распыления составляет 40-200 мкм [5-7].

Реализация пневматического способа на практике осуществляется с помощью ранцевых установок пожаротушения изображенных на рис. 3 [9, 10].

Существуют пневматические устройства, которые не требуют применения компрессоров. Это устройства эжекционного типа, в которых активный поток жидкости (газа) подсасывает пассивную фазу. К ним можно отнести и установки АГВТ (рис.4), в которых поток воды подается на срез сопла

авиационного двигателя и распыляется реактивной струей отработанных газов [11].



Установка «Хайпресс»



РУПТ-1-0,4



ИГЛА-1-0,4

Рисунок 3. Ранцевые установки пожаротушения.



АГВТ-150



АГВТ-300 (ТАТРА-138)

Рисунок 4. Общий вид автомобилей газоводяного тушения

Недостатком применения пневматического способа является необходимость в распылителем агенте и в дополнительном оборудовании для его подачи, что уменьшает сферу его применения, а также большой расход газа для распыления воды.

При пульсационном способе происходит наложение пульсаций давления или расхода на поток жидкости распыляется. Дополнительные колебания струи, возникающие при этом способствуют увеличению поверхностной энергии, быстрой потере устойчивости потока и, как следствие, мелкому распылению воды. Пульсирующее истечение жидкости с последующим мелкодисперсным распылением может быть создано также с помощью установок циклического действия, в которых струя формируется за счет выдавливания жидкости заранее сжатым газом. Сжатие газа в емкости осуществляется, в основном с помощью впрыскивания в рабочий объем пневмогидроаккумулятора горючих смесей и последующего их заполнения, либо за счет непосредственного введения в последний сжатого воздуха или продуктов горения пороха.

Реализация пульсационного способа на практике осуществляется с помощью импульсных ранцевых установок пожаротушения изображенных на рис. 5 и мобильных установок рис. 6. [12-15]. Дисперсность капель составляет 100-150 мкм [5-7].



ТАЙФУН-1-10



ВИТЯЗЬ УПТ
10/1(0,4)-2



IFEX 3000

Рисунок 5. Импульсные ранцевые установки пожаротушения



IFEX FireHunter



IFEX Helicopter

Рисунок 6. Мобильные импульсные установки пожаротушения

Однако эти конструкции имеют существенные недостатки: изменение параметров утечки при уменьшении давления в пневмогидроаккумуляторе, высокое значение отношения времени заполнения пневмогидроаккумулятора до времени истечения, конструктивная сложность и необходимость наличия постоянного источника сжатого воздуха или топлива, огнетушащего вещества для обеспечения функционирования установки.

Реализация на практике проанализированных способов, которые применяются для подачи мелкораспыленной воды при тушении пожаров осуществляется с помощью технических средств преимущественно для тушения локальных очагов пожаров или пожаров на начальной стадии развития. Поэтому для повышения эффективности тушения пожаров в жилых зданиях мелкораспыленной водой необходимо объединить приведены технические средства для создания перспективной установки с отсутствием приведенных выше недостатков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лісняк А.А. Підвищення ефективності гасіння пожеж твердих горючих матеріалів в будівлях / А.А. Лісняк, П.Ю. Бородич // Проблеми пожежної безпеки. – Харків, 2013. – № 34. – С. 115-119. Режим доступу:<http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/1063>.
2. Довідник керівника гасіння пожежі / За загальною редакцією Кропивницького В.С. – К.: ТОВ "Літера-Друк", 2016. – 320 с.: іл.
3. Rosenbauer [Electronic resource]: [Web site]. – Mode of access: www.rosenbauer.com (дата звернення 30.01.2018) – Screen title.
4. AWG [Electronic resource]: [Web site]. – Mode of access: <http://www.awg-fittings.com/de/news.html> (дата звернення 30.01.2018) – Screen title.
5. Абрамов Ю. А. Моделирование процессов в пожарных стволах / Ю. А. Абрамов, В. Е. Росоха, Е. А. Шаповалова. – Х.: Фолио, 2001. – 195 с.
6. Тарахно О.В. Фізико-хімічні основи використання води в пожежній справі: Навчальний посібник / О. В. Тарахно, А. Я. Шаршанов. – Х.: АЦЗУ, 2004. – 252 с.
7. Дубінін Д.П. Технічні засоби пожежогасіння дрібнорозпилим водним струменем / Д.П. Дубінін, К.В. Коритченко, А.А. Лісняк // Проблеми пожежної безпеки. – Харків, 2018. – № 43. – С. 45-53. Режим доступу:
8. ДСТУ 2112-92 (ГОСТ 9923-93) Стволи пожежні ручні. Технічні умови.– Введ. 1994–01–01.–К.: ТК 25 "Пожежна безпека і протипожежна техніка", 1992. – 15 с.
9. Ранцевая установка пожаротушения “Игла-1-0,4”, Противопожарные системы большой мощности “Игла-В” и “Игла-К”. [Электронный ресурс]: [Веб сайт] / НИИИТ. – Режим доступа: <http://www.fireman.ru/PTV/ptv/igla/index.htm> (дата обращения 30.01.2018) – Название с экрана.
10. Янкевич Н. С. Газодисперсные технологии на службе в МЧС / Н. С. Янкевич, Ю. И. Шавель // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация: – М., 2012. – № 1 (31). – С. 91 – 98.
11. Кайзер Ю. Ф. Автомобиль газо-водяного тушения / Ю. Ф. Кайзер, А. В. Лысянников, Р. Б. Желудкевич и др. // Современные проблемы науки и образования: – П., 2014. – № 5. – С. 203.
12. IFEX [Electronic resource]: [Web site]. – Mode of access: <https://www.ifex3000.com> (дата звернення 30.01.2018) – Screen title.
13. Средства пожаротушения типа "ТАЙФУН" [Electronic resource]: [Web site]. – Mode of access: <http://www.rokba2005.narod.ru/ptucheni.htm> (дата обращения 30.01.2018) – Screen title.
14. Установка импульсного пожаротушения ранцевая «ВИТЯЗЬ УИП-1» Руководство по эксплуатации ЗР 500.00.00.00 РЭ ТТЗ. Зак. 698.
15. Дубінін Д.П. Обґрунтування доцільності у розробці установки для отримання дрібнорозпиленої води для гасіння пожеж у житлових будівлях / Д.П. Дубінін, А.А. Лісняк // Науково-практична конференція «Цивільний захист України: сучасний стан, здобутки, проблеми, перспективи розвитку». тези доповідей. – ІДУЦЗ, 2018. – С. 99-102.

Научное издание

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

Сборник материалов II международной заочной научно-практической
конференции

(28 июня 2018 года)

Ответственный за выпуск *Н.В. Дубровская*
Компьютерный набор и верстка *Н.В. Дубровская*

Издатель:
Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации»
Университета гражданской защиты МЧС Беларуси
222515, Минская обл., Борисовский район, д. Светлая Роща, д. 1