

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. ОНиИД УГЗ МЧС Беларуси В.А. Кудряшов.  
Технический секретарь – научный сотрудник ОНиИД 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. Ильюшонюк;  
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., Бруснян 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

$P(B)$  – распределение вероятностей, то есть сумма всех исходов данного события;

$P(A/B)$  – условное распределение вероятностей какой-либо величины, рассматриваемое в противоположность ее безусловному или априорному распределению.

Таким образом данная теорема позволит связывать теоретические параметры описания процессов горения в замкнутом пространстве газокompрессорных станций с эмпирическими данным, полученными в результате экспериментов, что позволит спрогнозировать наиболее вероятную модель развития пожара. Это в свою очередь позволит не только выбрать наиболее эффективную технологию тушения пожаров, но и провести наиболее точный тактический расчет для контурного периода времени тушения пожара.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход. М.: Вильямс, 2007. – 1408 с.
2. В.В. Азатян, И.А. Болодьян., В.Ю., Навценя, Ю.Н. Шебеко., А.Ю. Шебеко Роль реакционных цепей в критических условиях распространения пламени в разгах [Электронный ресурс] // Горение и взрыв. 2012. № 5 Т.5 С. 53-60. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21796931> (дата обращения 01.17.2020)
3. Р.В. Халиков Объемное тушение пожаров твердых углеводородов. [Электронный ресурс] // Пожарная и техносферная безопасность: проблемы и пути совершенствования. 2019. № 3 (4). С. 201-203. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41579070> (дата обращения 01.15.2020)

УДК 614.843.8

## ПЕНОСМЕСИТЕЛЬ ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ КОМПРЕССИОННОЙ ПЕНЫ

*Шахов С.М.*

Виноградов С.А., кандидат технических наук, доцент

Национальный университет гражданской защиты Украины

В системах подачи компрессионной пены для перемешивания раствора пенообразователя и сжатого воздуха используются статические смесители [1]. В зависимости от конструкции такого смесителя может быть получена пена разной стойкости и дисперсности. Авторами [2] утверждается, что чем выше дисперсность пены, тем больше ее стойкость, и лучше огнетушащая эффективность.

Основной недостаток смесителей заключается в плохом перемешивании жидкой и газообразной фаз, в следствие чего образованная пена получается низкооднородная и грубодисперсная. Для повышения эффективности генерации компрессионной пены с целью повышения ее огнетушащих свойств предлагается оригинальный смеситель коаксиального типа. Введение новых конструктивных элементов позволяет генерировать пенные пузырьки необходимого размера.

Предлагаемый смеситель для образования компрессионной пены, состоит из цилиндрического корпуса, канала для подачи водного раствора пенообразователя, канала для подачи воздуха под давлением, камеры смешивания и камеры пенообразования.

Камера смешивания изготовлена в виде съемного реактора с цилиндрическим каналом для подачи водного раствора пенообразователя внутри и радиально расположенными отверстиями для подачи воздуха под давлением, которые имеют форму сопел Лавалля, а в камере пенообразования установлен пакет сеток. Использование съемного реактора предложенной конструкции для пенообразования позволит интенсифицировать процесс

вспенивания, что улучшит качество и однородность компрессионной пены, а установление пакета сеток в камере пенообразования позволит получать пузырьки в пене необходимого диаметра, которые по размеру будут равны размеру ячеек сеток.

На рисунке 1 и рисунке 2 изображена общая схема смесителя и оригинальный реактор.

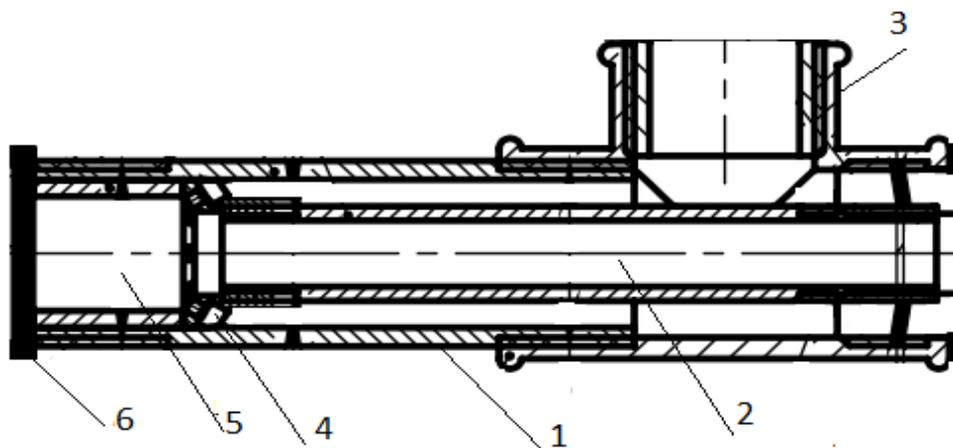


Рисунок 1 – Смеситель для образования компрессионной пены.

- 1- цилиндрический корпус, 2- канал для подачи раствора пенообразователя, 3 – канал для подачи воздуха под давлением,  
4 – оригинальный реактор, 5- камера пенообразования, 6 – пакет сеток

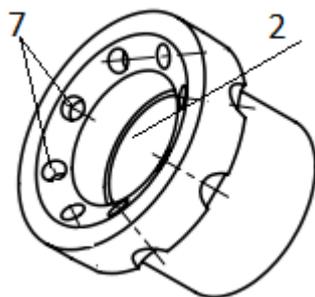


Рисунок 2 – Оригинальный реактор.

- 2- канал для подачи расствора пенообразователя, 7 - радиально расположенные отверстия для подачи воздуха под давлением имеющие форму сопел Лаваля

Предложенная конструкция смесителя для генерации компрессионной пены позволяет получать высокоструктурированную однородную пену высокого качества с определенным размером пузырьков.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Шахов С.М. Использование статических смесителей в системах подачи компрессионной пены / материалы IX Международной научно-практической конференции «Теория и практика тушения пожаров и ликвидация чрезвычайных ситуаций» / Черкасский институт пожарной безопасности: Черкассы, 2018. – с. 144-145.
2. Рашоян, И.И. Физико-химические основы развития и тушения пожара: учеб. пособие / И.И. Рашоян. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2013. – 107 с.