

Министерство по чрезвычайным ситуациям
Республики Беларусь

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

ОГНЕЗАЩИТА И ТУШЕНИЕ ТВЕРДЫХ ГОРЮЧИХ МАТЕРИАЛОВ

*Сборник материалов
I Международной заочной научно-практической конференции*

18 мая 2018 года

Минск
УГЗ
2018

Министерство по чрезвычайным ситуациям
Республики Беларусь

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

ОГНЕЗАЩИТА И ТУШЕНИЕ ТВЕРДЫХ ГОРЮЧИХ МАТЕРИАЛОВ

*Сборник материалов
I Международной заочной научно-практической конференции*

18 мая 2018 года

Минск
УГЗ
2018

УДК 614.841.41
ББК 38.96
О-38

Организационный комитет конференции:

Камлюк Андрей Николаевич - заместитель начальника Университета гражданской защиты, к.ф.-м.н., доцент – председатель;

Члены организационного комитета:

Богданова Валентина Владимировна - заведующая лабораторией огнетушащих веществ НИИ физико-химических проблем БГУ, д.х.н., профессор;

Байков Валентин Иванович - заведующий лабораторией мембранного массообмена ИТМО им. А.В.Лыкова НАН Беларуси, д.т.н., доцент;

Аушев Игорь Юрьевич - начальник факультета подготовки научных кадров Университета гражданской защиты, к.т.н., доцент;

Врублевский Александр Васильевич - начальник кафедры процессов горения и взрыва Университета гражданской защиты;

Котов Геннадий Викторович - доцент кафедры процессов горения и взрыва Университета гражданской защиты, к.х.н.;

Рева Ольга Владимировна - доцент кафедры процессов горения и взрыва Университета гражданской защиты, к.х.н.;

Лубинский Николай Николаевич – старший преподаватель кафедры процессов горения и взрыв Университета гражданской защиты, к.х.н.;

Огнезащита и тушение твердых горючих материалов
О-38 сб. материалов международной заочной научно-практической конференции: –
Минск: УГЗ, 2018. – 63 с.
ISBN 978-985-590-038-3

Тезисы не рецензировались, ответственность за содержание несут авторы.

УДК 614.841.41
ББК 38.96

ISBN 978-985-590-038-3

© Государственное учреждение
образования «Университет
гражданской защиты»
Министерства по
чрезвычайным ситуациям
Республики Беларусь, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Секция № 1 «Термоокислительная деструкция и пиролиз твердых горючих материалов»

<i>Назарович А.Н., Рева О.В.</i> Влияние поверхностной огнезащитной обработки полиэфирного утеплителя на механизм его термодеструкции	6
<i>Трегубов Д.Г., Иванюк А.В.</i> Исследование процессов термодеструкции в инертной и окислительной среде методом калориметрии	8

Секция № 2 «Методы и средства тушения твердых горючих материалов»

<i>Зеленов А.А., Кривенко Н.Н.</i> Новые технологии при тушении твердых горючих материалов	11
<i>Котов Г.В.</i> Устройство импульсного действия для тонкодисперсного распыления огнегасящей жидкости	14
<i>Лихоманов А.О., Камлюк А.Н., Говор Э.Г.</i> Совершенствование оросителей для получения пены низкой кратности в автоматических установках пожаротушения	16
<i>Ляхович Д.И., Кулешов В.К.</i> Безводное пожаротушение твердых веществ на основе звуковых колебаний специальной формы	18
<i>Савельев Д.И.</i> Применение гелеобразующих огнетушащих систем с отдельной подачей для тушения низового лесного пожара	20

Секция № 3 «Замедлители горения твердых горючих материалов: синтез и механизм действия»

<i>Богданова В.В., Бурая О.Н., Тихонов М.М.</i> Определение огнезащитной эффективности замедлителей горения в пенополиуретановом напыляемом композиционном материал	23
<i>Криваль Д.В., Рева О.В.</i> Влияние особенностей термических превращений фосфатов аммония на эффективность огнезащиты полиамида-6	25
<i>Марцуль И.Н., Антоненков А.И.</i> Анализ замедлителей горения твердых горючих материалов	27
<i>Рева О.В., Криваль Д.В.</i> Механизм огнезащитного действия неорганических антипиренов, привитых к поверхности полиамидных волокон	30

Секция № 4 «Разработка способов и средств огнезащиты твердых горючих материалов различной природы»

<i>Богданова В.В., Кобец О.И.</i> Направленный синтез азот-фосфорсодержащих замедлителей горения для предотвращения пожаров в природном комплексе	33
<i>Бурая О.Н., Богданова В.В., Кобец О.И.</i> Огне-термозащитные свойства вспенивающегося полимерного композита для противопожарных муфт	35
<i>Бутко Д.Ю., Сафонова Н.Л.</i> Пожаробезопасные конструкции из каменной ваты	37
<i>Дробыш А.С., Кудряшов В.А.</i> Эффективность огнезащитного лакокрасочного покрытия для композитного материала	39
<i>Кобец О.И., Богданова В.В.</i> Комплексный подход к огнезащите и тушению лесных горючих материалов и торфа	41
<i>Король А.Ф., Сарасеко Е.Г.</i> Способы огнезащиты строительных конструкций из	44

специальной формы. Сразу после выключения источника звука возгорание происходило.

На практике была достигнута способность акустических волн, излучаемых динамиками, потушить пламя твёрдых веществ. Как показали проведенные научные исследования, этот эффект объясняется двумя основными причинами:

1. увеличение скорости потоков воздуха за счет акустических колебаний приводит к уменьшению толщины поверхностного слоя, в котором проходит горение;

2. воздействие акустических волн непосредственно на поверхность вещества, в результате которого увеличивается скорость испарения, что, с одной стороны, расширяет площадь огня, но при этом температура пламени значительно понижается. Благодаря этому при воздействии определенных акустических частот соответствующей мощности можно погасить пламя.

Также за счет акустического поля наблюдается изменение в поведении пламени. Во-первых, стоит отметить отсоединение пламени. Во-вторых, наблюдается бифуркация пламени, т.е. разделение факела вдоль распространения звуковой волны. Это явление становится более заметным в частотном диапазоне 1,5 - 4,5 кГц. При уровне звукового давления меньше 70 дБ это явление незаметно, а возрастание звукового давления приводит к увеличению угла между ветвями раздвоенного факела, что в дальнейшем приводит к его тушению [2,3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Кумагаи, С. Горение / С. Кумагаи. – М.: Наука, 1979. – 356 с.
2. Голуб, В.В. Влияние акустических волн на зону воспламенения и переход горения в детонацию: эксперимент и расчет. / В.В. Голуб, М.Ф. Иванов, В.В. Володин, Д.В. Благодатских, С.В. Головастов. / Теплофизика высоких температур, 2009. – Т. 47. – № 2. – С. 315–317.
3. Tanabe, M. Numerical simulation on the flame propagation in acoustic fields. / M Tanabe, T. Yano, T. Kuwahara / Proceeding of the Combustion Institute, 2002. – V. 29. – P. 1817–1824.

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИХ ОГNETУШАЩИХ СИСТЕМ С РАЗДЕЛЬНОЙ ПОДАЧЕЙ ДЛЯ ТУШЕНИЯ НИЗОВОГО ЛЕСНОГО ПОЖАРА

Д.И.Савельев

Национальный университет гражданской защиты Украины

Постоянный интерес к проблеме тушения лесных пожаров определяется значительным экономическим и экологическим ущербом, наносимым регионам, где возникает пожар, а также угрозой, которую несут лесные пожары здоровью и жизни людей.

В современной практике тушения лесного пожара применяются активные и пассивные способы борьбы с ними, среди которых захлестывание или забрасывание почвой кромки пожара; устройство заградительных и минерализованных каналов и полос, тушение пожара водой или растворами огнетушащих химикатов, отжиг (пуск встречного огня) и др [1].

Для тушения лесных пожаров мы предлагаем использовать гелеобразующую огнетушащую систему (ГОС), которая представляет собой два отдельно хранимых и подаваемых водных раствора. В ходе лабораторных исследований по изучению огнезащитных свойств гелеобразующих систем, мы пришли к выводу, что ГОС ($\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,7\text{SiO}_2 + \text{CaCl}_2$) будет более эффективной в борьбе с лесными пожарами в случае заблаговременного ее нанесения раздельно-поочередным способом подачи компонентов [2].

На основании экспериментальных исследований огнезащитного действия ГОС по отношению к хвойной лесной подстилке установлена взаимосвязь между её временем воспламенения и концентрациями компонентов, массой ГОС и временем сушки покрытия и определены численные значения каждого из факторов.

Было установлено, что максимальное значение времени воспламенения (максимальная огнезащитная эффективность) ГОС ($\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{O} \cdot 2,7\text{SiO}_2$) достигается при минимальных значениях концентрации $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,7 \text{SiO}_2$ и времени сушки обработанного участка, а также при максимальных значениях концентрации CaCl_2 и массы нанесенного огнезащитного покрытия. При этом нужно иметь в виду, что концентрацию $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,7 \text{SiO}_2$ нельзя уменьшить ниже 5% во избежание потери способности к гелеобразованию [3].

Для верификации полученных данных нами был проведен ряд экспериментов по использованию ГОС для тушения ЛГМ в условиях, приближенных к реальным, а именно с учетом влияния ветра и рельефа местности на огнезащитные свойства ГОС на установке для создания ветровых потоков различной скорости для моделирования ландшафтного пожара [4].

Было установлено, что с увеличением скорости ветра и угла наклона рельефа возрастает удельный расход огнетушащего вещества (ОВ), необходимого для создания химической огнезащитной полосы. С увеличением скорости ветра и угла наклона рельефа также необходимо обращать внимание на ширину защищаемой полосы, которая должна быть

не менее двойной высоты пламени. С целью экономии ОБ, а также сокращения времени, необходимого для создания огнезащитной полосы, достаточно обеспечить пропитку небольшого участка ЛГМ со стороны фронта пожара, а остальную часть обработать только на поверхности [5].

Таким образом, мы пришли к выводу, что ГОС ($\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,7\text{SiO}_2 + \text{CaCl}_2$) может быть эффективным средством для тушения лесных пожаров. При применении данной ГОС следует учитывать влияние концентрации ее компонентов, массы состава и время сушки (показатели) на ее огнезащитные свойства. В случае использования ГОС ($\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,7\text{SiO}_2 + \text{CaCl}_2$) необходимо также принимать во внимание особенности рельефа поверхности и скорость ветра.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арцыбашев Е.С. Лесные пожары и борьба с ними / Е. С. Арцыбашев. – Л.: ЛенНИИЛХ, – 1986. – 152 с.
2. Киреев А. А. Выбор эффективных огнетушащих средств для тушения лесных пожаров / А.А. Киреев, Д.И. Савельев, К.В. Жерноклев // Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. НУГЗ Украины. – 2015. – Вып. 38. – С. 77 – 82.
3. Савельев Д.И. Экспериментальное исследование огнепреграждающих свойств лесной подстилки, обработанной пенообразующими составами / Д.И. Савельев, А.А. Киреев, К.В. Жерноклев // Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. НУГЗ Украины. – 2017. – Вып. 42. – С. 169 – 173.
4. Винарский В.С. Планирование эксперимента в технологических исследованиях / В.С. Винарский, М.В. Лурье. – Киев: Техника.
5. Савельев Д.И. Бинарные огнетушащие системы с отдельной подачей, как наиболее актуальные системы для ликвидации лесных пожаров / Д.И. Савельев, Е.В. Христинич, А.А. Киреев, М.А. Чиркина // The European Journal of Technical and Natural Sciences, Premier Publishing s.r.o. Vienna. 1. 2018, – С. 31 – 36.

Научное издание

ОГНЕЗАЩИТА И ТУШЕНИЕ ТВЕРДЫХ ГОРЮЧИХ МАТЕРИАЛОВ

Сборник материалов
I Международной заочной научно-практической
конференции

(18 мая 2018 года)

Ответственный за выпуск *О.В. Рева*
Компьютерный набор и верстка *А.Н. Назарович*

Подписано в печать 04.03.2014.
Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Таймс. Ризография.
Усл. печ. л. 24,65. Уч.-изд. л. 37,08.
Тираж 110 экз.

Издатель:
Государственное учреждение образования
«Университет гражданской защиты»
Министерства по чрезвычайным ситуациям
Республики Беларусь
ЛИ № 02330/0552551 от 15.09.2009.
ул. Машиностроителей, 25, 220118, г. Минск.