

Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь

КОМАНДНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ:
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

*Сборник материалов
IX международной научно-практической конференции молодых ученых
курсантов (студентов), слушателей магистратуры
и адъюнктов (аспирантов)*

2-3 апреля 2015 года

В двух частях

Часть 1

Минск
КИИ
2015

УДК 614.8 (063)

ББК 38.96

О-13

Организационный комитет конференции:

председатель – *канд. тех. наук, доцент, начальник КИИ МЧС РБ И.И. Полевода;*

сопредседатель – *канд. тех. наук, доцент, проректор по научно-исследовательской работе Львовского государственного университета безопасности жизнедеятельности Т.Е. Рак*

члены организационного комитета:

д-р техн. наук, проф., зам. директора по науке ОИМ НАН Беларуси В.Б. Альгин;

д-р техн. наук, доц., зав. лабор. ИТМО им.А.В.Лыкова НАН Беларуси В.И. Байков;

д-р хим. наук, проф., зав. лабор. НИИ физ.-хим. проблем БГУ В.В. Богданова;

канд. истор. наук, доц., нач. кафедры ГН КИИ МЧС РБ А.Б. Богданович;

канд. техн. наук, доц., нач. отдела орг. обуч. насел. и проф. подготовки МЧС РБ А.Г. Иваницкий;

канд. физ.-мат. наук, доц., зав. каф. ЕН КИИ МЧС РБ А.В. Ильюшонок;

канд. физ.-мат. наук, доц., зам. начальника КИИ МЧС РБ А.Н. Камлюк;

канд. истор. наук, доц., доц. каф. ГН КИИ МЧС РБ В.А. Карпиевич;

канд. филол. наук, доц., зав. каф. СЯ КИИ МЧС РБ Т.Г. Ковалева;

канд. техн. наук, доц., проф. каф. ПАСТ КИИ МЧС РБ Б.Л. Кулаковский;

канд. техн. наук, доц., ученый секретарь Уральского ин-та ГПС МЧС России С.В. Субачев

ответственный секретарь – *И.С. Жаворонков*

Обеспечение безопасности жизнедеятельности : проблемы и перспективы :
О-13 сб. материалов IX международной научно-практической конференции молодых
ученых: курсантов (студентов), слушателей магистратуры и адъюнктов (аспирантов) :
В 2-х ч. Ч.1. – Минск : КИИ, 2015. – 143 с.
ISBN 978-985-7018-71-0

Тезисы не рецензировались, ответственность за содержание несут авторы.

Фамилии авторов набраны курсивом, после авторов указаны научные руководители.

УДК 614.8 (063)

ББК 38.96

ISBN 978-985-7018-71-0 (Ч.1)

ISBN 978-985-7018-73-4

© Государственное учреждение
образования «Командно-
инженерный институт» МЧС
Республики Беларусь, 2015

<i>Лупандин А.Е., Кудряшов В.А.</i> Исследование огнестойкости опорных узлов соединений пролетных стальных конструкций	43
<i>Любимова О.В., Бузук А.В.</i> Прогнозирование последствий аварий на автозаправочных станциях	44
<i>Матющенко Е.А., Пастор А.В., Гончарик Е.В.</i> Рекомендации к модернизации локальных систем оповещения ЧС в Республике Беларусь	45
<i>Мокряк А.Ю., Скودтаев С.В.</i> Локальная токовая перегрузка в электросети при механическом повреждении или дефекте проводника	46
<i>Назарович А.Н., Рева О.В.</i> Особенности термодеструкции огнезащитных полиэфирных волокнистых материалов	47
<i>Нгуен Тхань Куен, Кудряшов В.А.</i> Экспериментальные исследования огнестойкости автоклавных азрированных ячеистобетонных камней	48
<i>Недайводин Е.Г., Лебедева Н.Ш.</i> Исследование влияния процентного содержания торфа в композиционном материале на теплоизоляционные и прочностные характеристики цементного камня	49
<i>Нехань Д.С., Крижановская А.В., Михеев Е.А., Терешенков В.И.</i> Об устойчивости тонких стержней с экспоненциально изменяющейся жесткостью	50
<i>Новак А.Н., Коптилеу Т.С., Суриков А.В.</i> О моделировании процесса определения дымообразующей способности	52
<i>Оленюк Н.М., Яковчук Р.С.</i> Влияние температуры нагревания на показатели адгезионной прочности огнезащитного покрытия	53
<i>Осяев В.А., Кузьмицкий В.А.</i> Моделирование газообмена через проем между горящим и смежным помещением при пожаре	54
<i>Пащура Я.В., Бышевская А.В.</i> Пожарная безопасность на железнодорожном транспорте (на примере трансграничной территории Смоленск-Орша)	55
<i>Петрико Е.А., Жикунова Т.В., Иваницкий А.Г.</i> Исследование механизма воздействия аварийных взрывов топливовоздушных смесей на органы слуха человека	56
<i>Петринчикс А.А., Захаров В.Д.</i> Перспектива использования автоматического наружного дефибриллятора в спасении пострадавших. Проект инструкции по применению автоматического наружного дефибриллятора	57
<i>Петроченко М.С., Босак В.Н.</i> Обеспечения пожарной безопасности на объектах АПК Республики Беларусь	58
<i>Пешевич Н.В., Кузьмицкий А.М.</i> Пожарная безопасность АЭС как составляющая физической безопасности	58
<i>Польшиков А.А., Некрасов А.В.</i> Методика выбора и обоснования технических мероприятий по совершенствованию системы противопожарной защиты зерноперерабатывающих предприятий	59
<i>Поспеловский Е.О., Костерин И.В.</i> Использование имитационного моделирования для оценки времени эвакуации людей из уникальных зданий при пожаре	60
<i>Поясок С.Н., Мецержаков С.А.</i> Системы мониторинга зданий и сооружений	61
<i>Русанов В.Д., Сороко Д.М., Зинкевич Г.Н.</i> Пожарная опасность и способы защиты от образования и накопления статического электричества	62
<i>Рынкевич А.Ю., Копытков В.В.</i> Исследование огнебиозащитных свойств составов и оптимизация их компонентов	63
<i>Скрипко А.Н., Мисун Л.В.</i> О разработке технического решения в области молниезащиты	64
<i>Солтанов Ю.Р., Джамалов Дж.А.</i> Пожарная профилактика как комплекс мероприятий, направленных на предупреждение пожаров	64
<i>Тарариев А.И., Ключка Ю.П.</i> Оценка вероятности достижения фронтом пожара объекта в помещении при пожарах в жилом фонде	65
<i>Тетерюков А.В., Жамойдик С.М., Пастухов С.М.</i> Теоретический анализ подходов к определению противопожарных разрывов между зданиями, сооружениями и наружными установками	67
<i>Трутинёв А.А., Платонов А.П., Ковчур С.Г.</i> Снижение вероятности возникновения экологических ЧС на теплоэлектроцентралях	68
<i>Хохлова Е.С., Жикунова Т.В., Кудряшов В.А.</i> Моделирование температурного режима пожара в помещении для оценки огнестойкости строительных конструкций	69
<i>Цейко А.Р., Касперов Г.И.</i> К оценке риска возникновения чрезвычайных ситуаций на искусственных водных объектах	70
<i>Шабезов Б.Ж., Кусаинов А.Б.</i> Анализ риска аварий в газовом комплексе	71
<i>Юферева А.М., Никифорова Г.Е.</i> Анализ причин пожаров на территории Хабаровского края	72
<i>Яшеня Д.Н., Волочко А.Т.</i> Обеспечение огнестойкости железобетонных строительных конструкций с помощью термостойких огнезащитных материалов	73
<i>Яшеня Д.Н., Волочко А.Т.</i> Проблемы огнезащиты железобетонных строительных конструкций	74

**Секция № 2 «ТЕХНОЛОГИИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ.
ПОЖАРНАЯ, АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ОБОРУДОВАНИЕ»**

<i>Агаев В.Н.о, Ребко Д.В., Кулаковский Б.Л.</i> Обоснования применения теплокамеры для тренировки пожарных спасателей в условиях высоких температур	76
--	----

ЛИТЕРАТУРА

1. Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывобезопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения: ГОСТ 12.1.044 – 90. – Введ. 12.12.89. – М: Государственный комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам: Изд-во стандартов, 1990. – С. 74-76.
2. NIST Special Publication 1019-5. Fire Dynamics Simulator (Version 5). User's Guide. – NIST, 2008. / Руководство пользователя.

УДК 614.841.3

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НАГРЕВАНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ АДГЕЗИОННОЙ ПРОЧНОСТИ ОГНЕЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ

Оленюк Н.М.

Яковчук Р.С., кандидат технических наук

Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности ГСЧС Украины

Адгезия – (от лат. adhaesio – прилипание, сцепление) – поверхностное явление, которое заключается в возникновении механической прочности при контакте поверхностей двух разных тел (конденсированных фаз). Причиной адгезии является молекулярное притяжение контактирующих фаз или их химическое взаимодействие. Явление адгезии лежит в основе образования прочного контакта (склеивания) между твердым телом – подкладом и жидким телом – покрытием, которые являются основными компонентами адгезионного соединения. Между молекулами покрытия и подклада могут возникать самые разные силы: от слабых – дисперсионных и к значительно более прочным, связанным с силами химической природы [1]. Адгезия зависит от природы контактирующих фаз, свойств их поверхностей и площади контакта.

Надежность длительной эксплуатации огнезащитных покрытий в значительной степени зависит от взаимодействия покрытия с подкладом, которая характеризуется силой адгезионного сцепления. При формировании покрытия проходят следующие процессы: смачивание и растекание суспензии; образование площади контакта между двумя фазами; образования адгезионной связи. На границе раздела покрытия и подклада могут происходить физико-химические процессы, которые влияют на величину адгезионной прочности. К числу таких процессов относятся: химическое взаимодействие контактирующих тел, адсорбция молекул и групп молекул (главным образом покрытия) на границе раздела фаз, диффузия молекул одного из контактирующих тел в объем другого.

Следует отметить, что физико-химические процессы инициируются с повышением температуры нагревания и зависят от времени контакта покрытия с поверхностью подклада.

Для оценки адгезионной прочности покрытий готовили композиции огнезащитного вещества по технологии, описанной в [2]. Адгезионную прочность композиционных покрытий к бетонным подкладам определяли методом двух пластин.

Анализ температурных зависимостей адгезионной прочности показывает существенное влияние температуры нагревания, а также величины пористости подклада.

Нагревание покрытий до 573 К позволяет получить значения адгезионной прочности сцепления с материалом подклада на уровне 7,8...8,3 МПа, что вызвано растеканием полимера по бетонной поверхности с последующей полимеризацией при взаимодействии с воздухом. В процессе растекания силицийорганической наполненной композиции по поверхности подклада происходит заполнение пор и трещин с созданием зоны контакта большей площади и толщины.

Под влиянием термического нагрева до температуры 773 К усиливается процесс деполимеризации полиметилфенилсилоксана, что создает дополнительные связи между покрытием и подкладом, а это способствует росту адгезионной прочности сцепления. Именно поэтому адгезионная прочность защитных покрытий в интервале температур 293-1473 К имеет экстремальный характер с максимумом при температуре 573-773 К (7,8-8,5 МПа).

Повышение температуры до 873 К и выше приводит к уменьшению адгезионной прочности сцепления, вызванное термической деструкцией полимера. Процесс термодеструкции полиметилфенилсилоксана проходит до температуры 1173 К и вызывает существенное уменьшение силы связи между покрытием и подкладом. Кроме процесса термодеструкции полиметилфенилсилоксана в интервале температур 773 ... 1273 К в материале композиции проходят полиморфные превращения алюминия и кремния оксидов, которые также влияют на уменьшение сил взаимодействия между покрытием и подкладом в этом температурном интервале.

Отмечено ослабление адгезионного сцепления покрытий с подкладом, которое проходит до температуры 1273 К, выше которой происходит рост адгезионного сцепления, что, по нашему мнению, связано с процессами спекания и началом кристаллизации новообразований в составах композиций.

Адгезия покрытий к подкладу в этом температурном интервале обусловлена кристаллизацией силикатов алюминия и магния.

Повышение температуры нагрева до 1473 К приводит к увеличению адгезионной прочности, что объясняется образованием в структуре покрытий шпинели и кордиерита. Благодаря образованию этих фаз уменьшается пористость покрытия, становится плотной структура, а это увеличивает его защитную способность от воздействия агрессивных сред.

ЛИТЕРАТУРА

1. Берлин, А.А. Основы адгезии полимеров / А.А. Берлин, В.Е. Басин – М.: Химия, 1984. – 319 с.
2. Яковчук, Р.С. Кордієритові вогнетривкі захисні покриття для бетонних конструкцій / Р.С. Яковчук, Р.В. Пархоменко, Я.Й. Коцій // Пожежна безпека: Зб. наук. праць. – Львів: ЛДУ БЖД, УкрНДПБ МНС України, 2012. – № 21. – С. 195 – 200.

УДК 536.46+614.841.123.24

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГАЗООБМЕНА ЧЕРЕЗ ПРОЕМ МЕЖДУ ГОРЯЩИМ И СМЕЖНЫМ ПОМЕЩЕНИЕМ ПРИ ПОЖАРЕ

Осяев В.А.

Кузьмицкий В.А., доктор физико-математических наук, доцент

ГУО «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь

Расчет критических значений опасных факторов пожара (ОФП) базируются на интегральных, зонных и полевых моделях пожара [1-4]. Однако использование даже самой простой из них, интегральной модели, для оценки параметров газообмена между смежными помещениями требует дополнительных экспериментальных данных.

В ГОСТ 12.1.004 [4] приведена методика определения параметров газообмена через проем между горящим и смежным помещением, основным уравнением которой является уравнение расхода газов, G , $\text{кг}\cdot\text{с}^{-1}$:

$$G = \text{sign}(\Delta P) \mu B (y_2 - y_1) \sqrt{2 \tilde{\rho} |\Delta P|},$$

где ΔP – средний перепад полных давлений в пределах y_2, y_1 , Па;

μ – коэффициент расхода проема;

B – ширина проема, м;

y_2, y_1 – нижняя и верхняя границы потока, м;

$\tilde{\rho}$ – плотность газов, проходящих через проем, $\text{кг}\cdot\text{м}^{-3}$.

В уравнении средний перепад полных давлений в пределах y_2, y_1 , ΔP , Па, также подлежит расчету, в котором в качестве исходных данных необходимы значения статического давления на уровне пола горящего и смежного помещений. Однако рекомендации по их определению в [4] не изложены.

Для изучения данных о численных значениях среднего перепада полных давлений в проеме между горящим и смежным помещением были проведены экспериментальные исследования начальной стадии пожара в здании [5] и модельные расчеты в FDS (версия 5).

Последующее моделирование развития опасных факторов пожара на начальной стадии в смежном помещении в рамках интегральной модели [6], обработка результатов проведенных экспериментальных исследований [5] и результатов модельных расчетов в FDS, позволили получить временные зависимости среднеобъемной температуры в горящем и смежном помещении и перепада полных давлений между помещениями в верхней части проема.

Сравнение результатов расчетов, проведенных по выявленным зависимостям, с данными эксперимента [5] показало их хорошую сходимость. Однако сравнение результатов модельного расчета в FDS показало, что программа существенно завышает среднеобъемную температуру в помещениях. Это связано с завышением температуры в нижней части помещения, в том числе ниже плоскости равных давлений, и скорости истечения газовых потоков из помещения с горением.

ЛИТЕРАТУРА

1. Астапенко, В.М. Термогазодинамика пожаров в помещениях / В.М. Астапенко, Ю.А. Кошмаров, И.С. Молчадский, А.Н. Шевляков; под ред. Ю.А. Кошмарова. – М.: Стройиздат, 1988. – 448 с.
2. Кошмаров, Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении / Ю.А. Кошмаров. – Учебное пособие. – М.: Академия ГПС МВД России, 2000. – 118 с.