

МІНІСТЕРСТВО НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ СИЛ

МАТЕРІАЛИ
VIII науково-технічної конференції
«ОБ'ЄДНАННЯ ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ –
ЗАЛОГ ПІДВИЩЕННЯ ПОСТІЙНОЇ
ГОТОВНОСТІ ОПЕРАТИВНО-
РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ДО ВИКО-
НАННЯ ДІЙ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ»

Харків 2011

Об'єднання теорії та практики - залог підвищення постійної готовності оперативно-рятувальних підрозділів до виконання дій за призначенням. Матеріали VIII науково-технічної конференції. - Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2011. - 139 с.

Розглядаються сучасні досягнення в теорії та практиці, щодо підвищення боєздатності оперативно-рятувальних підрозділів. Розглянуті проблемні питання підготовки оперативно-рятувальних підрозділів, ліквідації надзвичайних ситуацій та особливості проведення аварійно-рятувальних робіт у цивільних та промислових будівлях, особливості використання аварійно-рятувальної техніки на сучасному етапі, особливості організації та здійснення радіаційного, хімічного та медико-біологічного захисту населення і територій у разі виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних з аваріями на хімічно та радіаційно небезпечних об'єктах, використанням біологічної зброї терористичними угрупованнями, а також питання поводження з вибухонебезпечними предметами.

Матеріали призначені для інженерно-технічних робітників підрозділів МНС, викладачів та слухачів навчальних закладів МНС, робітників наукових закладів.

Редакційна колегія:

П.Ю.Бородич

І.О.Толкунов

А.Я.Калиновський

В.В.Тригуб

А.Я.Шаршанов

- Редакційна колегія не несе відповідальності за достовірність та стилістику матеріалів, представлених у збірці.

© Національний університет цивільного захисту України, 2011

© Факультет оперативно-рятувальних сил, 2011

Попов В.М., Ромин А.В., Фесенко Г.В.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СОСТОЯНИЯ ЛЬДА И ЧИСЛА ДНЕЙ ПОСЛЕ ЛЕДОСТАВА НА ВРЕМЯ ДОСТИЖЕНИЯ ФРОНТАЛЬНОЙ ЧАСТЬЮ ЗОНЫ ВЫСОКОЗАГРЯЗНЕННЫХ ВОД ЗАДАННОГО КОНТРОЛЬНОГО СТВОРА РЕКИ 122

Савченко О.В., Островерх О.А., Ковалевська Т.М.

ТУШЕНИЕ ПОЛИМЕРСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИМИ СИСТЕМАМИ 124

Савченко О.В.

ВИЗНАЧЕННЯ ВОГНЕГАСНОЇ ЗДАТНОСТІ ОПТИМІЗОВАНОГО КІЛЬКІСНОГО СКЛАДУ ГЕЛЕУТВОРЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ $\text{CaCl}_2 - \text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95 \text{SiO}_2 - \text{H}_2\text{O}$ У ЛАБОРАТОРНИХ УМОВАХ 126

Тарасова Г.В., Тарахно Е.В.

ПЕСТИЦИДЫ КАК ФАКТОР ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ 128

Толкунов І.О., Попов І.І.

ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ ЩОДО ФОРМУВАННЯ КОМФОРТНИХ УМОВ В ПРИМІЩЕННЯХ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ МНС УКРАЇНИ 131

Толубенко В.Г.

РОЗРОБКА ПЛАНУ ЛОКАЛІЗАЦІЇ І ЛІКВІДАЦІЇ АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЙ І АВАРІЙ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ З ПЕРЕРОБКИ ЗЕРНА 133

Трегубов Д.Г., Матухно А.В.

РОЗРАХУНОК ТЕМПЕРАТУРИ СПАЛАХУ РІДИН 134

Тригуб В.В., Білоус А.С.

ВИБУХОЗАХИСТ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД 136

Шаршанов А.Я., Кобец В.М.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВСПУЧИВАЮЩИХСЯ ОГНЕЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ 138

кцій на вогнестійкість. Сутність і практичні можливості розроблених методик показані на прикладах оптимального проектування вогнезахисту з найбільш вживаних в даний час вогнезахисних матеріалів для будівельних конструкцій різних типів.

УДК 614.8

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВСПУЧИВАЮЩИХСЯ ОГНЕЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ

А.Я. Шаршанов, к.ф.-м.н., доцент, НУГЗУ

В.М. Кобец, курсант, НУГЗУ

В связи с тем, что пожар означает существование высокотемпературных источников тепла, защита тел от нагревания остается актуальной задачей обеспечения пожарной безопасности. Одним из распространенных способов защиты является нанесение теплоизоляционных покрытий, вспучивающихся при нагревании. Данной проблеме посвящено значительное количество как экспериментальных, так и теоретических работ [1]. Как правило, эксперименты охватывают обе стадии процесса теплозащиты - и вспучивание покрытия и дальнейший теплоперенос в образующемся при вспучивании пористом материале. Теоретические части исследований посвящены обычно второй стадии, в которой пористый материал задается как изначально данный. Даже в этой ситуации в связи со сложностью задач количество аналитических результатов незначительно. Все широкие теоретические исследования проводятся при помощи численного решения соответствующих математических моделей. Данная работа является попыткой описать в рамках единого подхода обе стадии действия теплозащитного покрытия.

Рассматриваемая модель поведения покрытия соответствует следующей последовательности физических процессов. Первоначально защитное покрытие представляет собой сплошное вещество с незначительным содержанием (либо вообще без) вкраплений газовой фазы. Нагревание происходит от одной из поверхностей покрытия. По мере повышения температуры покрытия содержание газовой фазы (вследствие химического распада либо просто фазового перехода) и давление в ней нарастают. Рост температуры приводит к текучести материала, делающей возможным значительный рост объема газовой компоненты. Начальная стадия этого процесса, при которой нет существенного объединения газовых областей, является вспучиванием без делокализации газа. В ходе дальнейшего нагревания удельный объем газовых областей может достичь критического значения, при котором происходит разрушение стенок между вкраплениями газа (вспучивание приводит к делокализации). В этой области движение газа становится нео-

138

граничным. Газ уносится из системы, снимая напряжение в области делокализации. Глубина области делокализации газа велел за толщиной области прогрева покрытия нарастает в направлении от горячей поверхности.

Описанные процессы определяют ряд преимуществ теплозащиты вспучивающимися покрытиями по сравнению с обычными инертными. Вспучивание 1) увеличивает толщину защитного слоя; 2) уменьшает коэффициент теплопроводности; 3) забирает энергию на образование газа (при фазовом переходе либо в случае эндотермической химической реакции); 4) в случае делокализации газов, они уносят часть энергии в направлении от защищаемой поверхности. Все отмеченные обстоятельства отражены в предложенной математической модели.

Основой модели является взгляд на вещество покрытия, как на многокомпонентную смесь более простых веществ. Конденсированные компоненты вещества не участвуют в других движениях кроме вспучивания. Искомые нестационарными полями являются концентрации компонент, температура, давление, скорости компонент. Эти скорости рассматриваются как сумма скорости остова покрытия (для всех компонент) и общей скорости газа (только для газовых компонент в области их делокализации). Взаимная диффузия газовых компонент не учитывается. Рассматриваемая система уравнений состоит из известных уравнений баланса массы каждой из компонент, уравнения баланса энергии, уравнений состояния газовых компонент и уравнения движения газовых компонент (в области делокализации). Последнее из уравнений является уравнением движения вязкой жидкости в канале.

Энергии, связанные с деформациями покрытия и его движением, прямо не учитываются. В связи с этим уравнение, описывающее динамику движения покрытия как сплошной среды, не рассматривается. Фактически оно заменяется на уравнение, задающее равновесное состояние, к которому стремится среда при изобарном нагревании. Такой подход, являющийся квазистатическим приближением точной задачи, позволил получить уравнение движения остова покрытия (уравнение вспучивания).

Граничными условиями к рассматриваемой системе уравнений является непрерывность потоков массы компонент и энергии на границах покрытия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ненахов С.А., Пименова В.П. Физико-химия вспучивающихся огнезащитных покрытий на основе полифосфата аммония. Пожаровзрывобезопасность. 2010. Т.19., №8 - С.11-58.