



НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

ЧЕРКАСЬКИЙ ІНСТИТУТ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ
ІМЕНІ ГЕРОЇВ ЧОРНОБИЛЯ

ФАКУЛЬТЕТ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ



Матеріали

VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції
з міжнародною участю

Надзвичайні ситуації: безпека та захист

25 – 26 жовтня 2018 року

м. Черкаси

ЗМІСТ

Секція 1. Прикладні наукові аспекти прогнозування та запобігання надзвичайним ситуаціям, що пов'язані із пожежами

<i>Берестянская С. Ю., Галагура Е. И., Опанасенко Е. В.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК БАЗАЛЬТОФИБРОБЕТОНОВ ПРИ НАГРЕВЕ	14
<i>Васильченко А. В.</i> ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ОГНЕСТОЙКОСТИ БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ	16
<i>Дагіль В. Г., Яценко І. А.</i> ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ "ПРИКЛАДНА МЕХАНІКА"	18
<i>Дадашов И. Ф., Киреев А. А., Трегубов Д. Г.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТОЛЩИНЫ СЛОЯ ЛЁГКОГО НОСИТЕЛЯ НА ГОРЕНИЕ АЛКАНОВ.....	23
<i>Дзюба К. В., Куценко Є. Ю., Алексеева О. С.</i> АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕКИ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА ГАЗОВІЙ КОТЕЛЬНІ.....	26
<i>Дзюба К. В., Куценко Є. Ю., Алексеева О. С.</i> ВИЗНАЧЕННЯ НЕБЕЗПЕК, ПРОГНОЗУВАННЯ МАСШТАБІВ АВАРІЙ, ПОВ'ЯЗАНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ ЛЕГКОЗАЙМИСТИХ РІДИН	28
<i>Дивень В. І., Доценко О. Г.</i> СУТЬ ПРОБЛЕМИ ТЕХНОГЕННОЇ НЕБЕЗПЕКИ РЕЗЕРВУАРНОГО ЗБЕРІГАННЯ НАФТИ І НАФТОПРОДУКТІВ	30
<i>Діброва О. С., Кириченко О. В.</i> ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ НА ШВИДКІСТЬ ГОРІННЯ ПІРОТЕХНІЧНИХ НІТРАТНО-ТИТАНОВИХ СУМІШЕЙ.....	32
<i>Елизаров А. В.</i> МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ ПОЖАРА, ОБРАЗОВАНИЯ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДЫМА В ПОМЕЩЕНИИ.....	34
<i>Зайка П. І., Попович В. Ю., Копитін Д. Е.</i> СТВОРЕННЯ ОПОРНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ З ПИТАНЬ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ТА БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....	36
<i>Климась Р. В., Лінчевський Є. А., Чекригін О. М., Тищенко О. П.</i> НОРМАТИВНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗМІН ДО КРИТЕРІЇВ, ЗА ЯКИМИ ОЦІНЮЄТЬСЯ СТУПІНЬ РИЗИКУ ВІД ПРОВАДЖЕННЯ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У СФЕРІ ТЕХНОГЕННОЇ ТА ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ.....	38
<i>Колесніков Д. В., Мигаленко К. І., Колесніков Є. Д.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ВІЛЬНИХ ГІДРАВЛІЧНИХ СТРУМЕНІВ.....	40
<i>Кришталь М. А., Нуязін В. М., Санін В. В., Кривенко В. В.</i> МЕТРОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВОГНЕВИХ ВИПРОБУВАНЬ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ НА ВОГНЕСТІЙКІСТЬ	44

УДК 614 84

Елизаров А. В., канд. техн. наук, доцент,
Национальный университет гражданской защиты Украины

МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ ПОЖАРА, ОБРАЗОВАНИЯ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДЫМА В ПОМЕЩЕНИИ

Целью настоящей работы является создание феноменологической модели развития пожара, образования и распространения дыма в помещении, ориентированной на проведение натурных испытаний в теплодымокамере.

Попытаемся выделить некоторые общие характеристики объектов, позволяющие объединить их в группы, в зависимости особенностей протекания реакции горения, а также такие закономерности протекания пожара, которые позволяют снизить затраты средств и труда при испытаниях.

Рассмотрим помещение, имеющее размеры (длина, ширина, высота) X, Y, Z соответственно. Изучается развитие пожара на ранней стадии, до начала тушения (что практически наиболее важно, т.к. в большинстве случаев вследствие эффективной работы подразделений оперативно-спасательной службы пожар не успевает перейти в развитую стадию), поэтому можно не учитывать теплообмен за счет конвекции и излучения.

Введем понятие эффективной площади горения S_c , показывающее, насколько интенсивно будет происходить процесс для данного объекта. Под эффективной площадью горения будем понимать площадь проекции S_j , ограничивающих объект, на плоскость (ХОУ), и удовлетворяющих следующему условию: угол α между нормалью к S_j и осью Z не превышает 90° . Интуитивно ясно, что процесс горения медленнее распространяется и медленнее протекает в тех частях объекта, где имеются «нависающие» площадки. Сформулируем следующую гипотезу о влиянии геометрических характеристик объекта на протекание пожара:

Поля температур, концентраций газовой фазы и частиц дыма в помещении для объектов, состоящих из одинакового материала и имеющих одинаковую эффективную площадь горения, мало отличаются друг от друга, и в практических задачах их можно считать тождественными.

Иными словами:

$$\begin{aligned} \varphi_i &= \varphi_i(k, S_c, \text{расположение и форма объекта } t, X, Y, Z), i=1 \dots N. \\ T &= T(k, S_c, \text{расположение и форма объекта } t, X, Y, Z) \end{aligned} \quad (1)$$

Здесь индекс k задает вид материала, из которого состоит объект: ϕ_i $i=1, \dots, N$ - концентрации компонентов газовой фазы и макрочастиц дыма, T - абсолютная температура, t – время. Для некоторых объектов, например, для случая горения ЛВЖ или ГЖ, физический смысл понятия эффективной площади горения очевиден, а ее значение равно площади зеркала жидкости. Сформулируем принцип зонирования (см., например, [2,3]) - основное предположение, которое лежит в основе предлагаемой феноменологической модели:

1. Основные характеристики развития пожара, образования, распространения и осаждения дыма - температура, концентрации компонентов газовой фазы и макрочастиц дыма, практически не меняются внутри «горячей» и «холодной» зон помещения разделенных горизонтальной поверхностью раздела зон.

2. Характеристики, указанные в п.1, слабо зависят от положения объекта, при практических расчетах указанной зависимостью можно пренебречь.

На основе принципа зонирования легко указать, какие именно характеристики следует измерять при сжигании каждого конкретного объекта для того, чтобы получить исчерпывающую информацию о процессе.

Новизна данной работы состоит в том, что предлагаемая модель позволяет на основе анализа и обобщения экспериментальных результатов, без решения системы дифференциальных уравнений, описывающих процесс пожара, рассчитать основные характеристики развития пожара, образования и распространения дыма в помещении. Предлагаемая работа является актуальной, т.к. рассчитываются именно те характеристики, которые необходимы для повышения эффективности и безопасности работы подразделений оперативно-спасательной службы гражданской защиты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Драйздейл Д. Введение в динамику пожаров. М.: Стройиздат, 1989,- 320 с.
2. Henry E. Mitler Comparison of Several Compartment Fire Models: An Intern Report/ZNational Institute of Standarts and technology, Building and Fire Research Laboratory, Gaithersburg. MD 20899, 1985. - 34 p.
3. Richard D. Peacock, Glenn P. Forney, Paul Reneke, Rebecca Fortier, Walter W. Jones CFAST, the consolidated Model of Fire Growth and Smoke Transport// Nist Technical Note 1299, 1993.-235 p.

Наукове видання

«Надзвичайні ситуації: безпека та захист»

Матеріали
VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції
з міжнародною участю

25 – 26 жовтня 2018 року

Надзвичайні ситуації: безпека та захист: Матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. – Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ, 2018. – 256 с.

За зміст вміщених у збірнику матеріалів відповідальність несуть автори.
Тези друкуються зі збереженням авторської орфографії та пунктуації.

Підписано до друку 17.10.2018.

Обл.-вид. арк. 13,2. Ум. друк. арк. 16.

Замовлення № 63.

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ

України

вул. Онопрієнка, 8, м. Черкаси, Україна, 18034