Міністерство України з питань надзвичайних ситуацій
та у справах захисту населення від наслідків
Чорнобильської катастрофи

Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля

ПОЖЕЖНА ТА ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ
МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

Черкаси

1-2 грудня 2005

Захаренко О.В., Сотник А.П.
НЕСТАЦИОНАРНАЯ МОДЕЛЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРЕ ПРИ ТОЧЕЧНОМ МГНОВЕННОМ ИСТОЧНИКЕ 248
Иванчий А.Г.
ХАРАКТЕРИСТИКИ ИМПУЛЬСНОГО ИСТЕЧЕНИЯ ЖИДКОСТИ ИЗ СТВОЛА СВ-И УИП-1 252
Зайка П.І., Сахарченко О.С.
ОСОБЛИВОСТІ ЕВАКУАЦІЇ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖЕЖІ ІЗ БУДІВЕЛЬ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ 253
Зайка П.І., Сухацький Ю.В.
ПРОБЛЕМИ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ БУДІВЕЛЬ ПІДВИЩЕНОЇ ПОВЕРХОВОСТІ 256
Калантик О. М.
МОДУЛЬНІ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО ПОЖЕЖОГАСІННЯ – СУЧАСНИЙ ЗАСІБ ЗАХИСТУ ВІД ПОЖЕЖ 259
Калантаевский А.В., Сенин А.П.
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ С УЧЕТОМ ВЛАЖНОСТИ ГОРЮЧЕГО МАТЕРИАЛА 259
Калугин В.Д., Пруский А.В., Кравченко А.В.
ПОВЫШЕНИЕ КОРРОЗИОННО-ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ ЧУВСТВИТЕЛЬНОЙ МАССЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДАТЧИКОВ ГАЗОСИГНАЛИЗАТОРОВ И ИНДИКАТОРОВ НА ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫЕ ГАЗЫ И ПАРЫ ОРГАНИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ 263
Квашнина О.В., Калашник А.
ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД АНАЛИЗА НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ 266
Кірєєв О.О., Бабенко О.В., Шестопалов К.С.,
АНАЛІЗ СТАНУ ІЗ РОЗРОБКИ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ ТГМ 269
Кірєєв О.О., Тарасова Г. В., Савченко О.В.
РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНОЇ ДІЇ ГЕЛЕУТВОРЮЮЧОЇ СИСТЕМИ СИЛІКАТ НАТРІЮ – ХЛОРИД КАЛЬЦІЮ 271
Кошельник А.І.
ВОГНЕСТІЙКІ ПОКРИТТЯ НА БАЗІ ВІТЧИЗНЯНИХ МАТЕРІАЛІВ, ЗДАТНИХ СПУЧУВАТИСЯ 274
Куфранов В.А
О ПРОВЕДЕНИИ ОГНЕВЫХ ИСПЫТАНИЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КАРКАСОВ СЕРИИ Б1.020.1-7 276
Левтович А.В.
АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИОННЫХ ФАКТОРОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ НАДЕЖНОСТЬ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ 277
Ліпенко Є.С.
ЕРГОНОМІЧНЕ ВДОСКОНАЛЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ 280
Мельник К.П.
РАННЕЕ ВЫЯВЛЕНИЕ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СОСТОЯНИЙ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ 283
Мельник Р.П., Кучеров С.В.
ОПТИМАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОГНЕСТОЙКИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ИХ ОГНЕЗАЩИТЫ 286

Микитенко А.С., Кандер М.А.
К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СТЕКЛОПАКЕТОВ В КАЧЕСТВЕ МГНОВЕННО РАЗРУШАЕМЫХ ЛЕГКОСБРАСЫВАЕМЫХ КОНСТРУКЦИЙ 289
Мирошник А.А., Карпаш А.В.
ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НА НИХ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУР 291
Молибошко Н.С.
ТАБЛИЧНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАРУЖНЫХ ЗОН ЗАЩИТЫ МОЛНИЕОТВОДОВ 293
Молибошко Н.С.
УГЛОВОЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗОНЫ ЗАЩИТЫ СТЕРЖНЕВОГО МОЛНИЕОТВОДА 297
Мунтян О.В., Прищепа Ю.В.
ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ДИЗЕЛЬНОГО ПАЛЬНОГО, ЯКЕ ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ В ПОЖЕЖНІЙ ТЕХНІЦІ, ШЛЯХОМ УДОСКОНАЛЕННЯ ЙОГО СКЛАДУ (ПІДВИЩЕННЯ ЦЕТАНОВОГО ЧИСЛА ДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА) 300
Нікольченко З.В., Єлізаїв Г.І.
МОЖЛИВІСТЬ САМОНАГРІВАННЯ СУМІШЕЙ, ЯКІ МІСТЯТЬ ПОЛІУРЕТАНИ 303
Карпаш О.А.
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТАРНИХ РЕАКЦІЙ ПРИ ІНГІБУВАННІ ПРОЦЕСІВ ГОРІННЯ 307
Олійниченко В.П., Трилуб В.В., Олійник В.В.
К ВОПРОСУ О САМОНАГРЕВАНИИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ГНЕЗДОВЫМ СФЕРИЧЕСКИМ ОЧАГОМ 312
Петухова О.А., Шитар С.В.
УДОСКОНАЛЕННЯ ДРЕНЧЕРНИХ ТА СПРИНКЛЕРНИХ УСТАНОВОК ПОЖЕЖОГАСІННЯ 315
Підгорний М.В.
СИТУАЦІЙНА МОДЕЛЬ ПОШИРЕННЯ ПРОДУКТІВ ГОРІННЯ В ПРИМІЩЕННІ 316
Пездєєв С.В., Нечаєв О.В., Пездєєв А.В., Нечаєв О.В.
РОЗРОБКА МЕТОДИКИ РОЗРАХУНКУ ВПЛИВУ ТЕМПЕРАТУРНИХ РЕЖИМІВ ПОЖЕЖІ НА КАРКАСНІ РАМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ПОКЛЕМЕНТНОГО ПІДХОДУ 320
Полегенько Н.М., Кандер М.А
КРИТИЧЕСКАЯ ТЕМПЕРАТУРА В РАСЧЕТАХ ПРЕДЕЛОВ ОГНЕСТОЙКОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ 323
Пономарев В.О., Кулаков О.В.
ВИЗНАЧЕННЯ КРИТИЧНОГО ПОЖЕЖОБЕЗПЕЧНОГО ЗНАЧЕННЯ ІМОВІРНОСТІ БЕЗВІДМОВНОЇ РОБОТИ ІЗОЛЯЦІЇ КАБЕЛЬНО-ПРОВІДНИКОВОЇ ПРОДУКЦІЇ 326
Романов Р.В.
АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ ОБЛАСТИ ДОПУСТИМОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЖАРНЫХ ГИДРАНТОВ 329
Сапчихин Ю.П., Аветисян В.Г., Мишинченко А.А.
АНАЛИЗ ИЗОБРЕТЕНИЙ В ОБЛАСТИ РАЗРАБОТКИ СПАСАТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ МЕТАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 333
Свистун А.М., Отрош Ю.А., Фаліцький М.В.,
АНАЛІТИЧНО-ЧИСЕЛЬНА МЕТОДИКА АНАЛІЗУ ВОГНЕСТІЙКОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ 336

Б – - розподіл потоку при тиску у спринклера 0,067 МПа,
В – розподіл потоку при тиску у спринклера 0,033 МПа.

Для даного випадку, як бачимо з номограми, повний діаметр ефективного зрошення коливатиметься від 7.5 до 11 м, а площа зрошення від 44 до 120 м².

Для більш ефективного зрошування, а точніше для збільшення щільності краплин на зрошувальній поверхні авторами роботи пропонується використання спринклерних та дренчерних зрошувачів з обертовою головкою.

Застосування цих головок дозволить підвищити ефективність установок пожежогасіння та зменшити необхідний час гасіння пожежі.

Патентний аналіз світових виробів показав, що на сьогоднішній день обертаючі головки отримують більшої популярності, як зрошувачі більш ефективні у гасінні пожеж на початковій стадії.

СИТУАЦІЙНА МОДЕЛЬ ПОШИРЕННЯ ПРОДУКТІВ ГОРІННЯ В ПРИМІЩЕННІ

Підгорний М.В., УМВС України в Черкаській області

Пожежа завжди є наслідком конкретної причини, встановлення якої дозволяє розробляти та впроваджувати цілий діапазон заходів щодо попередження виникнення та розвитку цього небезпечного явища[1].

Традиційна методологія інженерного проектування об'єктів нової техніки (ОНТ) до яких можна віднести й системи керування гасінням пожеж формувалася протягом тривалого часу в умовах розвитку того чи іншого виду техніки. В основу методів було покладено моделі проектування лише <<внутрішніх>> властивостей машин, механізмів, пристроїв (стійкість, надійність та ін.).

Задачу проектування *складних* ОНТ не можна розділити на «локальні» проблеми, кожну з яких можна і було б представити й вирішити у «вузьких» традиційних постановках інженерного проектування[2]. Тому в *системному проектуванні* систем керування гасінням пожежі виникають принципово нові задачі, які можна й варто розв'язувати новими системними методами (в тому числі за допомогою системного аналізу).

Головною концепцією системного аналізу є системний підхід, тобто методологія вирішення складних проблем. Важливе значення має кількісна оцінка різних властивостей характеристик і факторів, тому на побудові математичних моделей ґрунтується весь системний аналіз[2].

Стаття спрямована на опис розподілу параметрів середовища у приміщенні (температури, концентрації диму, питомої оптичної щільності задимленого середо вища і т.п.) при заданому розвитку загорянь. Розкривається просторово-тимчасовий розподіл швидкості руху газового

середовища в зоні встановлення пожежних сповіщувачів, оскільки швидкість руху газу, що омиває пожежні сповісники, впливає на час їхнього спрацьовування, і від цієї швидкості залежать коефіцієнт конвективного теплообміну чутливого елемента теплового пожежного сповіщувача з зовнішнім середовищем та час проникнення диму в чутливу зону димових пожежних сповіщувачів і т.п.

Без опису (математичних, графічних, табличних) закономірностей поширення теплоти і диму, що генеруються вогнищем в приміщенні; без відповідного опису просторово-часових характеристик теплових і димових полів у зоні установки пожежних сповіщувачів, неможливий ні обґрунтований вибір пожежних сповіщувачів, ні, тим більше, їх науково обґрунтоване розміщення на цьому об'єкті, що спрямоване на мінімізацію матеріального або іншого (наприклад, соціального) збитку, спричиненого в разі загорання. Розміщення пожежних сповіщувачів у приміщені повинне залежати від їхньої технічної характеристики і від характеристик розподілу в приміщенні відповідних параметрів середовища, що, у свою чергу, визначаються розвитком вогнища горіння, закономірностями переносу продуктів горіння від вогнища горіння до пожежних сповіщувачів з урахуванням висоти приміщення, конфігурації стелі й інших факторів, що позначаються на якісних і кількісних характеристиках теплових і димових полів у зоні виявлення загорянь. Фізична картина процесу поширення продуктів горіння і їх розповсюдження у приміщенні при виникненні загорань і основні передумови, що спрощують цей процес, формалізує його стосовно до рішення задач раннього виявлення загорання. Фізика процесу поширення продуктів горіння та основні його етапи подаються у наступному.

Вогнище є джерело теплоти. У зоні горіння утворюються гази, температура яких перевищує температуру навколишнього повітря, і, отже, їхня щільність менше щільності повітря в приміщенні. Під дією архімедових сил нагріта газоповітряна суміш піднімається над вогнищем загоряння в виді струминного плину.

В міру просування нагору гази перемішуються з навколишнім повітрям і утворять газоповітряну суміш з температурою, відмінної від температури навколишнього повітря. Зустрічаючи на своєму шляху перешкода, ця газоповітряна суміш розтікається уздовж цих перешкод (наприклад, уздовж стелі), при цьому за рахунок залучення повітря теплофізичні параметри суміші наближаються до аналогічних параметрів повітря. Характерним для висхідного струминного плину є наявність початкової ділянки 1 на рис. 1., у якому підмішування навколишнього повітря практично відсутнє.

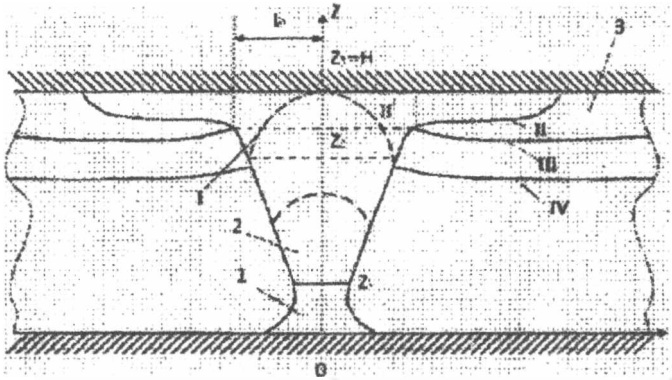

Рис.1 Схема розповсюдження газоповітряної суміші над осередком горіння

В силу незначного підмішування повітря на газоповітряну суміш д архімедова сила, що спричиняє прискорений рух газоповітряної суміші зони горіння нагору, а перетин струминного плину зі збільшеним висо підйому газів зменшується, досягаючи мінімуму на деякій висоті починаючи з якої плин газів здобуває турбулентний характер з інтенсивни підмішуванням у струминний плин навколишнього повітря.

Починаючи з висоти *z1*, струминний плин розширюється; за рахун підмішування навколишнього повітря в струминний плин температу газоповітряної суміші і концентрація диму усередині струменя збільшеним висоти зменшується, щільність струменя збільшується, результаті чого швидкість просування газів нагору зменшується. На ділянці газоповітряна суміш розширюється з постійним кутовим коефіцієнто висхідної конвекції. Переглядаючи дані експериментальних спостережень вимірів наведених в публікації [3,4] навіть при несиметричному джере теплоти (у нашому випадку — вогнище горіння) струмінь висхідних газів збільшеним висоти завжди набуває осесиметричний характер. Відповідно д цього закономірності розподілу температури і концентрації домішок (диму на ділянці *2* описуються математичними залежностями, що справедливи для осесимметричних струминних плинів, що на даний часу вивчені досит повно. Безпосередньо стелю приміщення струминний плин, зустрічаючи перешкоду, повертає на 90°, і газоповітряної суміш розтікається уздовж стел у вигляді обмеженої осесимметричної віялового струменя. У зоні натикання перекриття стелі висхідної конвективної струмені і розтікання газоповітряної суміші під стелею можна виділити дві ділянки, що розрізняються по способу утворення турбулентності: область *II* (зона повороту струминного плину) і ділянка *3* (зона що сформувалася обмеженим віялоподібним струменем).

В області *II* в струмені відбувається інтенсивне перемішування газоповітряної суміші, у результаті чого температура і концентрація диму в

цій ділянці майже не залежать від координат. Підмішування навколишнього повітря, та його залучення усередину струмени на цій ділянці практично відсутні, тому що площа поверхні зіткнення границь цієї ділянки з навколишнім середовищем дуже мала.

На ділянці *3* плин газоповітряної суміші можна розглядати як напірний струмінь, що виливає з циліндричної щілини. На цій ділянці утвориться два прикордонних шари: зовнішній, дотичний з навколишнім середовищем, і внутрішній, прилягаючий до стелі приміщення. Через границю зовнішнього прикордонного шару відбувається інтенсивне підмішування навколишнього повітря, «що розбавляє» газоповітряну суміш у струмені. Внутрішній прикордонний шар є потрійним, тобто мають три внутрішні прикордонні шари: динамічний, тепловий і дифузійний. Границі цих слоїв не збігаються. Оскільки в газах механізми перенесу кількості руху, теплоти і речовини приблизно однакові (тепловий хаотичний рух молекул), та для газів можна приблизно вважати, що товщина всіх трьох прикордонних шарів однакова. У внутрішньому прикордонному шарі відбуваються втрати кількості руху і теплоти за рахунок тертя і теплообміну на поверхні стелі. Струмінь на ділянці *IV* розширюється зі збільшенням відстані від краплі перетинання осі вертикального висхідного струмени з поверхнею стелі; температура, концентрація диму, швидкість руху газів відповідно зменшуються.

Висновки: Таким чином, за фізичну модель поширення диму в приміщенні при виникненні і розвитку загорання приймемо перенос (рух) у межах конвективного газового потоку (у межах границь струминного плину) виділених гіпотетичних перетинів, перпендикулярних напрямку руху, розподіл температур газу, концентрації диму, швидкості руху в яких визначаються енергетичними характеристиками вогнища горіння в деякі попередні моменти часу

Література

1. Дослідження пожеж. Довідково-методичний посібник - К. Пожінформ-техніка, 1999. –224с

2. Тимченко А.А. Основи системного проектування та системного аналізу складних об'єктів. -К.: Либідь, 2000.-269с.

3.Комплексная методика определения очага пожара. –Л.: Ленинградский филиал КФ ВНИИПО МВД СССР 1985.

4.Башкирцев М.П., Бубырь Н.Ф., Минаев Н.А., Онучков Д.Н. Основы пожарной теплофизики. - М.: Стройиздат, 1984. – 199 с.