



**Державна служба України
з надзвичайних ситуацій**

**Львівський державний університет
безпеки життєдіяльності**

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

**МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**ПОЖЕЖНА ТА ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА.
ТЕОРІЯ, ПРАКТИКА, ІННОВАЦІЇ**



Львів-2016



**МАТЕРІАЛИ ДРУКУЮТЬСЯ
УКРАЇНСЬКОЮ, АНГЛІЙСЬКОЮ
ТА ПОЛЬСЬКОЮ
МОВАМИ**

МАТЕРІАЛИ

*Міжнародної науково-
практичної конференції*

ПОЖЕЖНА ТА ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА ТЕОРІЯ, ПРАКТИКА, ІННОВАЦІЇ

Львів – 2016

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

д-р техн. наук **Рак Т.Є.** – головний редактор
канд. техн. наук **Лин А.С.** – заступник головного редактора

dr. J. Telak

dr. O. Galarowicz

д-р техн. наук **Гашук П.М.**

д-р техн. наук **Гудим В.І.**

д-р техн. наук **Гуліда Е.М.**

д-р техн. наук **Ковалишин В.В.**

д-р психол. наук **Кривошишина О.А.**

д-р с.-г. наук **Кузик А.Д.**

д-р хім. наук **Михалічко Б.М.**

д-р техн. наук **Семерак М.М.**

канд. техн. наук **Башинський О.І.**

канд. техн. наук **Кравець І.П.**

канд. техн. наук **Луц В.І.**

канд. техн. наук **Маладика І.Г.**

канд. техн. наук **Пархоменко Р.В.**

канд. екон. наук **Повстин О.В.**

канд. техн. наук **Ренкас А.Г.**

канд. техн. наук **Удянський М.М.**

**ОРГАНІЗАТОР
ТА ВИДАВЕЦЬ**

Тематичний редактор,
комп'ютерна верстка
Друк на різнографі

Відповідальний за друк

Львівський державний університет
безпеки життєдіяльності

Хлевной О.В.
Трачук О.В.

Фльорко М.Я.

АДРЕСА РЕДАКЦІЇ:

ЛДУ БЖД, вул. Клепарівська, 35,
м. Львів, 79007

Контактні телефони:

(032) 233-24-79,
тел/факс 233-00-88

E-mail:

ldubzh.lviv@mns.gov.ua

Пожарна та техногенна безпека. Теорія, практика, інновації: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції – Львів : ЛДУ БЖД, 2016. – 632 с.

Збірник формують за науковими матеріалами Міжнародної науково-практичної конференції «Пожарна та техногенна безпека. Теорія, практика, інновації» – представників різних міністерств і відомств з проблемних питань в галузі технічних наук

Збірник містить матеріали таких тематичних секцій:

- I секція** – Адміністративно-правові та економічні аспекти пожежної та техногенної безпеки;
- II секція** – Пожарна та техногенна безпека будівель, споруд і об'єктів різного призначення. Засоби й методи підвищення вогнестійкості будівельних матеріалів і конструкцій;
- III секція** – Пожарна та техногенна безпека електроустановок і електрообладнання. Автоматичні засоби запобігання та ліквідації надзвичайних ситуацій;
- IV секція** – Прикладні аспекти застосування хімічних речовин і матеріалів у сфері цивільної та техногенної безпеки;
- V секція** – Організація проведення аварійно-рятувальних робіт та гасіння пожеж;
- VI секція** – Технічне забезпечення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт;
- VII секція** – Когнітивні реакції ліквідаторів надзвичайних ситуацій під впливом високих температур;
- VIII секція** – Соціальні аспекти та гуманітарні засади підготовки фахівців для ДСНС у вищих навчальних закладах.

© ЛДУ БЖД, 2016

Видано накладом № 2/16. Підписано до друку
15.02.2016. Формат 60x84^{1/8}. Папір офсетний.
Роздруківка: 302. Гарнітура Times New Roman.
Друк на різнографі. Наклад 100 прим.
Друк: ЛДУ БЖД
вул. Клепарівська, 35, м. Львів, 79007.

За точність наведених фактів, економіко-статистичних та інших даних, а також за використання відомостей, що не рекомендовані до відкритої публікації, відповідальність несуть автори опублікованих матеріалів. При передрукуванні матеріалів посилання на збірник обов'язкове.

Е.Г. Казулин, О.В. Рена ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ КОРРОЗИИ СТАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ ПОЖАРНЫХ АВТОЦИСТЕРН В ЖИДКИХ СРЕДАХ..... 294

О.Р. Карап'як, Л.В. Сиса, В.В. Карабина ОЦЕНКА СТАНУ ЗАБРУДНЕНИЯ ГРУНТОВ НА ФЛОТПРОДУКТАМИ ПО БЛИЗКУ ЗАДВИЖИЧНЫХ КОЛОН НА ДЛИНЦІ ЛЬВІВ-МОСТИСЬКА..... 298

О.В. Карпатченко, П.И. Занка ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА ТЕМПЕРАТУРЫ И СОСТАВА ПРОДУКТОВ СГОРАНИЯ И ТРАПНО-МАГНИЕВЫХ СМЕСЕЙ..... 300

В.В. Ковалевич, В.М. Маричь ПРОБЛЕМА ТАСНИННЯ МАГНІО ТА ІОНО СПІЛАВІВ..... 304

Н.И. Короваикова, В.В. Олейник, А.Н. Рогонов ПОВЫШЕНИЕ ОУПЕЗА-ЩИТНЫХ СВОЙСТВ ВОЛОКОННА ОСНОВЕ ПЕРЛОЛОЗЫ..... 306

О.В. Корнієнко, М.І. Копільний, О.Д. Гулявч, М.В. Білошицький РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ З ВИЗНАЧЕННЯ СТРУКТУРИ ДЕРЕВИНИ ХИСНИХ ПОКРИВІВ ПИРОСОЧЕНЬ РЕЧОВИНИ ДЛІ ДЕРЕВИНИ..... 308

С.Г. Короткевич, В.А. Ковтун СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОБЛЕМЕ МАТЕРИАЛОВОГО ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИМЕНЯЕМЫХ В ТЕХНИКЕ..... 311

В.В. Кочубей, Р.М. Васильев АЮ. Універсальні термічні аналізи вогнезахисних зразків деревини бзку..... 314

В.М. Маричь, Р.І. Гук, А.В. Ревуцький ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ У ВИРОБНИЦТВАХ ДЕВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ МАГНІО ТА ІОНО СПІЛАВІВ..... 316

М.В. Кустов, В.Д. Калугин РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ГОРЕНИЯ ПИРО-ТЕХНИЧЕСКИХ СОСТАВОВ ДИНАМИЧЕСКОГО ОСАДКООБРАЗОВАНИЯ..... 319

І.М. Маргитинок, М.О. Платонов, О.М. Стаднічук, Г.С. Носова, О.М. Хмільська БЮДЖЕТНИ НЕТОКСИЧНИ ДИМОВІ РЕЦЕПТУРИ..... 321

П.В. Пасухов, О.І. Лавренко, Б.М. Махаличко МЕТАЛОКОМПЛЕКСИ-ЯК ЕФЕКТИВІ АНТИПРЕНІ-ЗАТВЕРДЖЕННЯ ЕПОКСИДНИХ КОМПОЗИЦІЙ..... 324

О.Б. Скоролучова, Е.В. Таракно, В.А. Кралюжин, Е.С. Петровський РАЗРАБОТКА КРЕМНЕЗЕМИСТЫХ ОГНЕСТОЙКИХ ЭЛАСТИЧНЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ ЗАЩИТНЫХ КОСТЮМОВ НА ОСНОВЕ ГИБРИДНЫХ ТЕЛЕЙ SiO₂..... 326

В.Є. Тузак ГІДРОКСИД КАЛЬЦІО ДЛІ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОГО РЕЖЕКОЛАСНИХ ОТРУЙНИХ, ТОКСИЧНИХ РАДІОАКТИВНИХ РЕЧОВИН, ПРОМИСЛОВИХ ВИХОДІВ ХІМІЧНИХ ТА НАФТОПЕРЕОБНИХ ЗАВОДІВ, СКЛАДІВ З БОЄПРИПАСАМИ..... 329

О.В. Таракно, Я.О. Краєвчук ДОСЛІДЖЕННЯ СУВАСНИХ НАПР'ЯКІВ В УТИЛІЗАЦІЇ ТВЕРДИХ РАДІОАКТИВНИХ ВИХОДІВ АЕС В УКРАЇНІ..... 332

В.В. Федоровський, В.Д. Петровський ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ СПАЛАХУ ТА ЗАЙМАННЯ РИПАКОВО ОЛІЇ..... 333

О.М. Шербаня, Л.В. Сиса, А.О. Белая ІГОЛО ТОКСИЧНО-ВЛАСТИ-ВОСТІ МЕТИЛОВОГО СПИРТУ ІМЕЮ ДІЛКИ ІГОЛО ВИВЛЕННЯ..... 335

О.М. Шербаня, А.О. Белая І.О. Шербаня, С.С. Петровченко ФОСФОР-РАДІОАКТИВНІСТЬ ІДІ, ІХ ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА І СУВАСНИ МЕТОДИ АНАЛІЗУ..... 337

СЕКЦІЯ 5
ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ ТА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ

1. Takak PLASZCZYRNA DZIAŁANIA STRAZY POZARNEJ I INNYCH PODMIOTÓW W DOMENIE RATOWNICTWA WODNEGO W EUROPE, WYBRANE ASPEKTY..... 339

О.Г. Баргало, С.І. Петревичко ІєРАРХІЧНА МОДЕЛЬ ВИЗНАЧЕННЯ РА-ЦІОНАЛЬНОГО МЕТОДУ РОБОТИ КЕРІВНИКА З ОРГАНІЗАЦІЇ АВА-РІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ..... 343

П.Ю. Бородин, В.М. Стригунь, С.О. Кудил, Д.Р. Литовченко РОЗРОБКА НОРМАТИВУ РЯТУВАЛЬНИХ ПОСТРАЖДАЛОГОЗ ПРИМІЩЕННЯ З ВИ-КОРИСТАННЯМ НОШ РЯТУВАЛЬНИХ ВОГНЕЗАХИСНИХ..... 347

Г.М. Вігоченко, Ю.Г. Сукач ОСНОВНИ ЗАВДАННЯ ПЛАНІВ РЕАГУВАН-НЯ НА НАДВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ ПРИ ПРОВЕДЕННІ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ..... 350

Г.М. Вігоченко, Ю.Г. Сукач ОСНОВНИ ЗАВДАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ НА-ГЛЯДУ І ТРЕНУВАНЬ У ПІДГОТОВЦІ ДО ПРОВЕДЕННЯ ЛІКВІДАЦІЇ НАДВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТА ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ НА ОБ'ЄКТОВОМУ РІВНІ..... 352

Д.І. Войтович, Д.О. Чалій Роль сучасних інформаційно-технічних засобів в організації та виконанні операційних робіт..... 354

Е.М. Гулявч, В.О. Маргоза, М.-Т.Т. Марчишин ОПТИМІЗАЦІЯ ТРИВА-ЛОСТІ ЧАСУ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ПОЖЕЖНИХ АВТО-ЦИСТЕРН..... 356

І.І. Івченко КОМПЛЕКС РОБІТ ЗНОПРЕДЖЕННЯ НС..... 358

А.Д. Калинин, Р.И. Коваленко ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕЦИФИКИ ПРО-ЦЕССА ПРОВЕДЕНИЯ ОПЕРАТИВНЫХ РАБОТ ПОЖАРНО-СТАЦИОНАЛЬНЫМИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ ПРИ ОСНАЩЕНИИ ИХ МНО-ГОФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ МОБИЛЬНЫМИ АВАРИЙНО-СТАЦИОНАЛЬНЫМИ КОМПЛЕКСАМИ КОНТЕЙНЕРНОГО ТИПА..... 362

В.В. Ковалевич, Вол. В. Ковалевич, В.М. Ковальчук, С.І. Гончаренко, В.В. Коваленко МОДЕЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ І ГАСІННЯ ПОЖЕЖ РІЗ-НИМИ ЗАСОБАМИ НА ОБ'ЄКТАХ ЗНАЧНОЇ ПРОТЯЖНОСТІ..... 365

П.А. Коваль-ов, Д.І. Котоловський, І.Б. Гулявч ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ КОМПЛЕКСУ ЗАСОБІВ ПІДВИДІВ АЛЬНОГО ЗАХИСТУ..... 368

Г.В. Котов ОЦЕНКА ОБСТАНОВКИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АВАРИЙНО-СТАЦИОНАЛЬНЫХ РАБОТ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ С ВЫБОРОМ ОПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ..... 370

В.И. Кузнецкий ПОКРАЩЕННЯ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ СИСТЕМИ ЗА-ПОБІГАННЯ РЕАГУВАННЯ НА НАДВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ..... 372

О.В. Лазаренко ЗАСТОСУВАННЯ ДИНАМІЧНИХ МАКЕТІВ ІМІТАЦІЇ НЕБЕЗПЕЧНИХ ФАКТОРІВ ПОЖЕЖ ДЛІ ПІДГОТОВКИ І АСОДІМ О-ЗАХИСНИКІВ..... 374

В.В. Лойк, Б.В. Шрайн РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ПОДАЧІ ВОДНЕГ А-СНИХ РЕЧОВИН ДІЗІТ ПЕРЕСОВОНОГО ТИПУ..... 376

В.І. Лунь, В.Б. Лойк, Н.О. Шрайн РОЗРОБКА ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬ-НІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИЛАДУ ДЛІ ВИМІРЮВАННЯ ОПТИЧНОЇ ТУС-НИ ТИПИ ДИМУ..... 379

УДК 614.8

*В. В. Ковалишин, д-р техн. наук, професор, В. М. Маринюк
(Львівський державний університет безпеки життєдіяльності)*

ПРОБЛЕМИ ГАСІННЯ МАГНІЮ ТА ЙОГО СПЛАВІВ

Використання магнію та його сплавів є практичним та ефективним у промисловості як в Україні, так і за її межами. Магній застосовують у вигляді металевих пластин при захисті від корозії морських суден і трубопроводів. Захисна дія магнієвого «протектора» пов'язана з тим, що він зі своєю вою конструкцією (магній стоїть в електрохімічному ряду напруженіший, ніж залізо) створює електричний ланцюг. Відбувається руйнування магнієвого «протектора», основна ж сталева частина конструкції при цьому зберігається. У металургії магній використовують як «розкислювач» - речовина, що пов'язує шкідливі домішки в розплаві заліза. Додаток 0,5% магнію в чавун значно підвищує гнучкість чавуну і його опір на розрив. Використовують магній і при виготовленні деяких гальванічних елементів [1].

Магній за певних умов може самозайматись на повітрі. Температури самозаймання: компактного металу – 650°C, стружки – 510°C, пилю – 420...440°C. Нижня концентраційна межа поширення – 10...20 г/м³. Займається від іскор та полум'я [2].

Як правило, ці пожежі завершувались вигоранням магнію, загибеллю людей та великою кількістю постраждалих.

Проводячи аналіз пожеж та вибухів, які виникли з причин загоряння магнію та його сплавів, можна сказати, що це актуальна проблема, яку потрібно вирішувати, розробляти ефективні способи та засоби гасіння пожеж таких класів з врахуванням їх особливостей.

Для гасіння магнію та його сплавів використовуються такі методи та способи гасіння [3,4]:

- засипання палаючого магнію великою кількістю сухого графіту;
- універсальним засобом для гасіння палаючого магнію і його сплавів є сухий мелений флюс, який застосовується при планній магнієвих сплавів. Запас цих флюсів повинен постійно знаходитися на робочих місцях і зберігатися в герметичній тарі. Для гасіння пожеж магнієвих сплавів при обробці різанням застосовують патрони, заряджені флюсом;
- застосування трихлориду бору для гасіння магнієвого полум'я. Трихлорид бору взаємодіє з палаючим магнієм, утворюючи хлорид магнію, який припиняє доступ повітря до палаючої поверхні;
- засипання палаючого магнію сухим пилоподібним карналітом або піском.

Ці запропоновані вогнегасні речовини випробовувались при гасінні невідомих загорянь в лабораторних умовах. Вогнегасні порошки, які випускаються в Україні не придатні для гасіння пожеж легких металів. Крім того при гасінні під тиском порошку стружка магнію або його крупинки розбризкуються і збільшують площу горіння. При проведенні навчань з гасіння запалювальних гранат з магнієм в Запорізькій області пісок виявився малоефективним вогнегасним засобом ще й нетехнологічним при подаванні. До негативного результату привело гасіння вуглекислотними та порошковими вогнегасниками.

Для гасіння великомасштабних пожеж ці способи не в повній мірі використовувалися, не визначені оптимальні вогнегасні речовини, не відпрацьована технологія гасіння, не проведений економічний розрахунок доцільності гасіння відповідною вогнегасною речовиною.

Провівши аналіз пожеж, які виникли під час загоряння магнію та його сплавів і методів та способів гасіння, бачимо, що необхідно розробити та удосконалити методи та способи гасіння пожеж магнію та його сплавів методами дослідження гасіння легких металів. При цьому треба врахувати [5]:

– магній згоряє у вологому середовищі з вибухом. При взаємодії з водою виділяє горючі гази і велику кількість тепла. Горить в атмосфері диоксиду вуглецю. В атмосфері чистого сухого азоту магній займається. При температурі більше 400⁰С пил магнію енергійно взаємодіє з азотом, виділяючи тепло. Тому атмосфера азоту не може вважатися інертною;

– при подаванні вогнегасної речовини під високим тиском, магній що тирить, розбризкується і збільшує відповідно площу горіння.

В умовах не оголошеної війни на сході України використовуються запалювальні гранати на основі сплавів магнію, що спричиняє великі пожежі. Тому на сьогодні стало надзвичайно актуальним дослідження способів, методів та тактики гасіння пожеж магнію та його сплавів [6].

ЛІТЕРАТУРА

1. Правила техники безопасности и производственной санитарии при холодной обработке металлов. НАОП 4.10-1.02-83.
2. Справочник «Пожаро-взрывопасность веществ и материалов и средства их тушения» / А. Н. Баратова, А. Я. Корольченко / книга первая, Москва «Химия», 1990. – 495 с.
3. Довідник рятувальника на випадок виникнення надзвичайних ситуацій з небезпечними хімічними речовинами / Міністерство надзвичайних ситуацій / – Львів «Сполом», 2012 – 377с.
4. Терещенко В.В. /Расчет параметров развития и тушения пожаров/ Екатеринбург. изд. Калан, 2011г. – 460с.
5. НАОП 1.2.20-1.01-86. Правила безпеки при виробництві магнію.
6. В. В. Ковалишин, О.Л. Мірус, В. М. Марич, Вол. Ковалишин, к.т.н., доцент Р.Я. Лозинський / Проблеми гасіння магнію та його сплавів/ Пожежна безпека: збірник наукових праць. – Львів, 2016. – №28. – С. 58-63.

*В.В. Ковалишин, д-р техн. наук, професор,
Ю.В. Ковалишин, канд. техн. наук, В.М. Ковальчик, канд. техн. наук,
С.І. Гончаренко, В.В. Кошеленко, канд. техн. наук, доцент
(Львівський державний університет безпеки життєдіяльності)*

МОДЕЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ І ГАСІННЯ ПОЖЕЖ РІЗНИМИ ЗАСОБАМИ НА ОБ'ЄКТАХ ЗНАЧНОЇ ПРОТЯЖНОСТІ

Успішне гасіння пожеж досягається удосконаленням засобів і способів прибирання гасіння і організації управління силами та засобами, високою професійною підготовкою керівників та пожежників. На пожежі одночасно відбуваються багато різних процесів і явищ, деякі з них прості і зрозумілі, інші надзвичайно складні. Одні з цих явищ постійні і обов'язкові на кожній пожежі, тобто характерні для всіх пожеж, другі виникають тільки на деяких.

Уважливішим результатом математичного моделювання та експериментування даних з розвитку та гасіння пожеж різними засобами на об'єктах значної протяжності дозволяє створити універсальну математичну модель. Така модель повинна дати можливість у разі застосування того чи іншого засобу ефективного гасіння або їх комбінації провести розрахунки параметрів інтенсивності і часу ефективного впливу на осередок, а також визначати загальну кількість вогнетривної речовини, що витрачається. Вибір речовини, якою можна найефективніше погасити пожежу, проводиться за часом гасіння, в першу чергу (в операційних умовах) та в другу чергу за економічними показниками.

Наскільки відомо [1,3], при розробці математичних моделей гасіння пожеж розглядають один який-небудь засіб впливу на осередок пожежі, до того ж, часто, без врахування впливу концентрації кисню на температуру. Деякі запропоновані математичні моделі або засновані на розгляді теплового балансу в осередку пожежі тому і є статичними методами [1], або базуються на розгляді тільки динаміки температури в осередку пожежі [3].

Тому створення достатньо точної математичної моделі гасіння пожеж різними засобами дозволить науково обґрунтовано прогнозувати як вибір засобів гасіння кожної конкретної пожежі, так і проводити розрахунки необхідної інтенсивності та тривалості гасіння пожежі. Для об'єктів, які представляють небезпеку з погляду пожежної та техногенної небезпеки, з високим перебуванням людей складають плани ліквідації надзвичайних ситуацій, плани пожежогасіння. Завчасно розглядають сценарії розвитку пожеж в найбільш складному варіанті, проводять розрахунок сил і засобів, складають план залучення до ліквідації пожежі техніки, відповідних підрозділів і служб, враховують матеріальну, економічну сторону. Тому дуже важливим є на початках визначити найбільш ефективні вогнегасні речовини, площу горіння, інтенсивність та черговість подачі вогнегасних речовин.

Усі задачі розрахунку теплових і газодинамічних параметрів на об'єкті під час пожежі можна розбити на два класи: задачі виникнення і розви-

ку пожежі без застосування засобів гасіння і з їх застосуванням. До першого класу належать задачі природного розвитку і загасання пожежі при вісному завданні конкретних вихідних даних. До другого класу відносяться задачі оперативного прогнозу і реагування на ситуацію, що трапляється. Для застосування того чи іншого засобу пожежогасіння. При цьому в першу чергу необхідно знати місце і час виникнення пожежі, а також вартість моменту початку і кінця гасіння пожежі для визначення очікуваної ефективності впливу на зону горіння.

На підставі результатів теоретичних і експериментальних досліджень в натурних і лабораторних умовах розроблений підхід до математичного моделювання розвитку та гасіння пожеж різними засобами, до яких відносяться: рециркуляція пожежних газів в ізольованому об'єкті; інертизація атмосфери ізольованого відсіку каналу шляхом подачі в нього парової суміші або інертного газу або того й іншого одночасно; поришкова пінна пожежогасіння; подання диспергованої води в осередок пожежі; пінна піноліні на основі пожежних газів при їх рециркуляції в замкнутому контурі комбіноване гасіння з використанням вище перелічених способів.

Для опису динаміки під час процесів горіння і гасіння пожежі в ізольованому відсіку каналу використана зональна модель з виділенням зони горіння і решти ізольованого об'єкту.

Виходячи з універсального підходу до процесів розвитку і гасіння пожежі різними засобами розроблені універсальна математична модель, алгоритм і програма розрахунку термо-газодинамічних параметрів за формулами (1)–(10) [4] на ЕОМ в Excel. Адекватність розробленої математичної моделі підтверджена численними експериментальними даними в натурних і лабораторних умовах. Результати розрахунку зазначених параметрів представляються потім у розмірному чисельному вигляді в матрицях і у вигляді наочних графічних залежностей від часу концентрацій кисню і температури в зоні горіння, за якими можна судити, як про час самопогашення пожежі, так і про час її гасіння з застосуванням вибраного засоби впливу на осередок.

Вводимо постійні вихідні дані, які зазвичай використовуються в літературі, а також прийняті вихідні дані для розрахунку в залежності від пожежного об'єкта, його параметрів, параметрів горючого матеріалу і часу і моменту виникнення пожежі.

При моделюванні розвитку та гасіння пожежі за допомогою наочної таблиці можна вибрати конкретний засіб гасіння, вказати в Excel початок і кінець гасіння, а також вказати режим гасіння і, проставляючи в графі проти відповідного засобу пожежогасіння «1», тут же отримати в графічному вигляді результати розрахунку, за якими можна судити про ефективність гасіння пожежі.

Нижче в наочному графічному вигляді наведено один з прикладів гасіння пожежі піною на основі продуктів згорання.

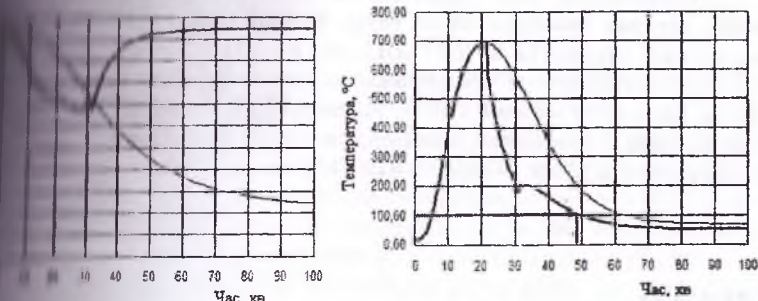


Рис. 1. Динаміка в часі концентрації кисню і температури в ізольованому кабелі при розвитку пожежі без застосування засобів пожежогасіння (пунктирні лінії) і при подачі піни на основі продуктів згоряння протягом 10 хвилин

Аналіз отриманих результатів розрахунку показує (рис. 1), що піна є ефективним засобом гасіння пожеж. Продукти згоряння скорочують час розвитку пожежі. Таким чином можна отримати результати по всім вогнегасним речовинам згаданим вище.

Висновки. Узагальнені результати математичного моделювання, які отримані численним експериментальним даним з розвитку та гасіння пожежі різними засобами в каналах великої протяжності, і створена універсальна математична модель, яка дає можливість у разі застосування того чи іншого способу пожежогасіння проводити розрахунки параметрів інтенсивності і часу впливу на осередок для його гасіння, а також дає змогу визначити кількість вогнегасного матеріалу, що витрачається.

Отримані результати розрахунку дозволяють заздалегідь оцінити той чи інший засіб пожежогасіння і наочно переконатися в його перевазі чи недоліках.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Пучков С. И. Способ тушения пожара в кабельном туннеле / С. И. Пучков, А. А. Лебедев // Средства противопожарной защиты: Сб. науч. тр. – М.: ВНИИПО, 1993. – С. 49 – 61.
2. Ковалишин В. В. Зміна температури у відсіках кабельних тунелів у разі застосування рециркуляції продуктів горіння для гасіння пожеж / В. В. Ковалишин, С.Ю Дмитровський // Пожежна безпека: Зб. наук. праць. – Львів: ЛДУ БЖД, 2007. – № 10. – С. 7 – 11.
3. Термогазодинамика пожаров в помещениях / В. М. Астапенко, Ю. А. Кошмаров, И. С. Молчадский, А. Н. Шевляков. – М.: Стройиздат, 1988. – 448 с.

4. Ковалишин В.В. Математичне моделювання пожеж різними засобами на об'єктах шкідливої промисловості // Висхідні процеси вогню. – Київ : УкрНДНБ № 1(27) 2013. – С. 153-160.

5. Моделирование воздействия на очаг пожара в основе продуктов горения / В. В. Ковалишин, Т. В. Коваленко, В. В. Мамаев // Пожарная безопасность: науч. тр. ВНИИПО МЧС России, 2009. – Вып. 4. – С. 67-71.

УДК 614.84

П.А. Ковальов, канд. техн. наук, доцент Д.І. Коваленко
(Національний університет цивільного захисту України)

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ КОМПЛЕКСУ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Індивідуальний захист кожного рятувальника повинен виконання функціональних обов'язків при виконанні роботи в екстремальних ситуаціях. Внаслідок чого при використанні комплексу засобів індивідуального захисту, який забезпечує його використання за призначенням, виходять з того, що вони грубують характеристиках небезпечних і шкідливих факторів різноманітних ситуацій.

Ефективні розробка, виробництво та експлуатація КЗІЗ вимагають об'єктивної оцінки їх властивостей. Це, у свою чергу, вимагає застосування науково обґрунтованих методів та приладів, які забезпечують випробування конкретного КЗІЗ. При цьому експериментальне вивчення характеристик властивостей засобів індивідуального захисту може проводитись шляхом використання вимірювань, діагностування, організованих методів, реєстрації певних подій (наприклад, відмови, пошкодження) і т.д. Характеристики властивостей при випробуваннях можуть оцінюватися, якщо завданням випробувань є отримання кількісних або якісних показників, які можуть контролюватися, якщо завданням випробувань є тільки перевірка відповідності характеристик заданим вимогам. У цьому випадку випробування зводяться до контролю. Тому ряд видів випробувань є контрольними, в процесі яких вирішується завдання контролю.

Найважливішою ознакою будь-яких випробувань є прийняття на основі нові їх результатів певних рішень.

Як правило, для контролю якості КЗІЗ проводять наступні випробування:

- приймальні;
- кваліфікаційні;