

pesconf.nuczu.edu.ua

ПРОБЛЕМИ
НАДЗВИЧАЙНИХ
СИТУАЦІЙ

Civil Security
Цивільна безпека

International Scientific
Applied Conference
"PROBLEMS
OF EMERGENCY SITUATIONS"

Chemical Technology and Engineering
Хімічна технологія та інженерія

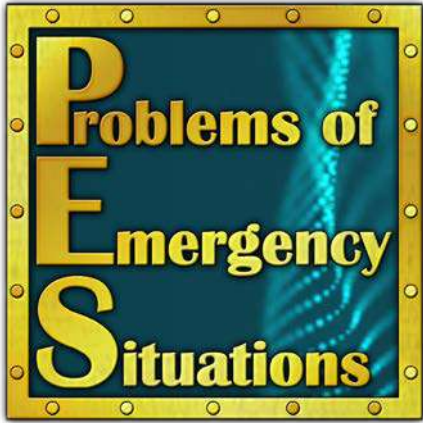
Physics and Materials Science
Фізика та матеріалознавство

Applied Geometry, Engineering Graphics and Information Technology
Застосування геометрії, інженерна графіка та інформаційні технології

Kharkiv



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ



Міжнародна
науково-практична конференція

Проблеми
надзвичайних
ситуацій

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

Харків
19 травня 2023 року

Редакційна колегія

САДКОВИЙ Володимир, доктор наук з державного управління, професор, ректор Національного університету цивільного захисту України (Україна);

АНДРОНОВ Володимир, доктор технічних наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки України, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

БАМБУРА Андрій, доктор технічних наук, професор, ДП «Науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (Україна);

ВАСИЛЬЧЕНКО Олексій, кандидат технічних наук, доцент, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

ВАСЮКОВ Сергій, PhD, Національний інститут ядерної фізики (Італія);

GEROLIN Augusto, PhD, Faculty of Sciences University of Ottawa (Canada);

ГОЛІНЬКО Василь, доктор технічних наук, професор, НТУ «Дніпровська політехніка» (Україна);

ГОЛОДНОВ Олександр, доктор технічних наук, професор, ТОВ «Стальпроектконструкція ім. В. М. Шимановського» (Україна);

ДАДАШОВ Ільгар, доктор технічних наук, Академія Міністерства надзвичайних ситуацій Азербайджанської Республіки (Азербайджан);

ДАНЧЕНКО Юлія, доктор технічних наук, професор, Національна академія Національної гвардії України (Україна);

КОНДРАТЬЄВ Андрій, доктор технічних наук, професор, Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова (Україна);

МИХАЙЛОВСЬКА Юлія, PhD, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

ОТРОШ Юрій, доктор технічних наук, професор, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

ПЕТРУК Василь, доктор технічних наук, професор, Вінницький національний технічний університет (Україна);

РИБКА Євгеній, доктор технічних наук, професор, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

РОМІН Андрій, доктор наук з державного управління, професор, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

СЕМКО Володимир, доктор технічних наук, професор, Інституту будівництва факультету цивільної та транспортної інженерії Познанської Політехніки, Познань, (Польща);

SKATKOV Leonid, PhD, Ben Gurion University of Negev (Israel);

СУР'ЯНИНОВ Микола, доктор технічних наук, професор, Одеська державна академія будівництва та архітектури (Україна);

TURUTANOV Oleh, PhD, Comenius University (Slovakia)

Відповідальний секретар:

РАШКЕВИЧ Ніна, PhD, Національний університет цивільного захисту України (Україна)

Problems of Emergency Situations: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Харків : Національний університет цивільного захисту України, 2023. 464 с.

Видання містить матеріали міжнародної науково-практичної конференції «**Problems of Emergency Situations**», яка відбулася на базі Національного університету цивільного захисту України, за такими тематичними напрямками: запобігання надзвичайним ситуаціям; науково-практичні аспекти моніторингу та управління у сфері цивільного захисту; реагування на надзвичайні ситуації та ліквідація їх наслідків; хімічні технології та інженерія, радіаційний та хімічний захист; екологічна безпека та охорона праці.

*Рекомендовано до друку вченою радою факультету пожежної безпеки
(протокол № 8 від 17 квітня 2023 року).*

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ВЗАЄМОДІЇ ФРАКЦІЙ КРАПЕЛЬ ВОДИ З ПОВІТРЯНИМ ПОТОКОМ У ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

*Луц В.І.,
Штангрет Н.О.,
Великий Я.Б.*

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Основними небезпечними факторами пожежі які впливають на швидкість проведення оперативних дій ланками ГДЗС є в першу чергу висока температура в приміщенні та щільне задимлення. Ефективність ліквідації пожеж в задимлених приміщеннях та проведення аварійно-рятувальних робіт значною мірою залежить від продуктивності, працездатності, швидкості оперативного розгортання технічних засобів пожежогасіння, у тому числі і пожежно-технічного обладнання, одним з видів якого є пожежний димовсмоктувач.

Аналіз тактико-технічних характеристик, конструктивних рішень та параметрів таких димовсмоктувачів свідчить, що вони не здатні забезпечити швидке осадження продуктів горіння та зниження температури в приміщеннях, що ускладнює ведення оперативних дій ланками газодимозахисної служби, наражає на небезпеку особовий склад та призводить до збільшення часу гасіння пожеж, а відповідно до значних матеріальних втрат, та загибелі людей.

Усунення цих та інших недоліків наявних димовсмоктувачів неможливе без обґрунтування параметрів та реалізації нових конструктивних рішень, яким вбачається застосування вісьового димовсмоктувача у поєднанні з пристроєм для осадження продуктів горіння, що зможе поєднувати як подачу повітря так і повітряно-водяної суміші в осередок пожежі.

Значний інтерес для комп'ютерного моделювання параметрів взаємодії повітряно-водяної суміші крапель води з повітряним потоком становлять двофазні середовища, а саме потік газу із частинками рідини – краплями. Програмний продукт COSMOSFloWorks дає можливість змодельовати такий процес за допомогою геометричного проектування реального інженерного об'єкта в середовищі SolidWorks з подальшим автоматичним обміном необхідною інформацією. Рух і теплообмін текучого середовища в системі COSMOSFloWorks моделюється з допомогою рівнянь Нав'є – Стокса, які в нестационарній формі описують закони збереження маси, імпульсу та енергії цього середовища в Декартові системі координат. Таку систему було використано для моделювання параметрів взаємодії фракції крапель води з повітряним потоком у високотемпературному середовищі.

Програма COSMOSFloWorks служить для математичного моделювання фізичних процесів в області аерогідродинаміки та теплопередачі шляхом розв'язування відповідних прикладних задач. COSMOSFloWorks є інтегрованим додатком САД-системи SolidWorks і може ефективно використовуватись для розрахунків силової (стационарної та нестационарної) взаємодії між твердим тілом та потоком рідини (газу) у випадку їх взаємного руху; впливу різних фізичних факторів на рух текучого середовища; вирішення проблем теплообміну; розрахунку руху твердих або рідких частинок в потоці газу.

В програмі SolidWorks спроектовано модель кімнати із внутрішніми розмірами 6000x4500x2500 мм із стінами товщиною 250 мм (рис. 1). Посередині кімнати

розмістимо джерело тепла розмірами 630х630 мм на висоті 250 мм. Вхідний отвір розмістимо внизу кімнати симетрично до її довжини під кутом 30°. Діаметр вхідного отвору 300 мм де буде встановлено вентилятор діаметром 300 мм та продуктивність буде змінюватися в діапазоні реальних продуктивностей вентиляторів, а саме від 3600 м³/год до 7200 м³/год. Вихідний отвір виконано в правому куті кімнати перпендикулярно до її довжини (вбік). Площа вихідного отвору є вдвічі більшою від площі вхідного. Тому його діаметр становить 425 мм.

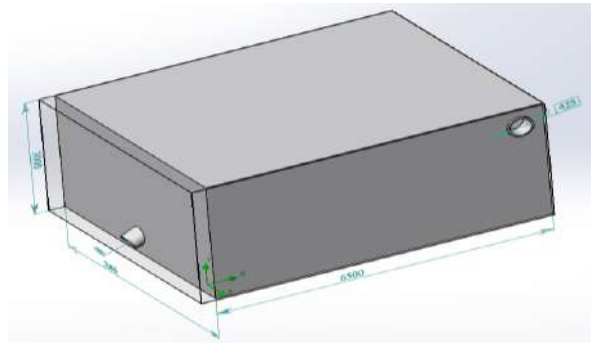


Рис. 1. Модель кімнати в середовищі COSMOSFloWorks.

Початкові та граничні умови. Призначено температуру джерела тепла 850 К, а потужність його необмежену, тобто температура джерела буде незмінною. Початкову температуру стін та середовища приймемо рівною 293,2 К (за замовчуванням), а відносну вологість повітря 100 %. Атмосферний тиск становить 101325 Па (за замовчуванням).

Як показує аналіз розрахунків математичної моделі осадження диму тонкорозпиленою водою, що транспортується повітряним потоком та їх порівняння із аналогічними відомими процесами встановленими іншими методами та дослідниками, дана математична модель адекватно описує реальний фізичний процес протікання повітряно-водяної суміші через гаряче приміщення.

Отже з даної математичної моделі видно, що оптимальна швидкість повітряного потоку вентилятора з точки зору максимального зниження температури в кімнаті та мінімального піднімання в ній відносної вологості є близькою до 25 м/с, що в перерахунку на вентилятор діаметром 300 мм відповідає його об'ємним витратам 1,5 м³/с (продуктивність 5400 м³/год), що є достатньо ефективним при застосуванні під час пожеж в підвальних, цокольних та житлових приміщеннях.

Для найбільш ефективного осадження диму повітряно-водяним струменем швидкістю 25 м/с оптимальною буде фракція води продуктивністю 0,1 кг/с із середнім розміром крапель (250 мкм). Отримані дані потрібно буде врахувати при конструюванні та створенні нових компактних установок димовсмоктувачів або нагнітачів, які б ефективно використовувались ланками ГДЗС під час рятування людей, ліквідації пожеж та проведення аварійно-рятувальних робіт у загазованих і задимлених приміщеннях.

ЛІТЕРАТУРА

1. Наказ МНС № 1342 від 16.12.2011 «Настанова з організації газодимозахисної служби в підрозділах Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту МНС України».

2. Наказ МВС України від 26.04.2018 № 340 «Про затвердження Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту та Статуту дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж».

3. Правила безпеки праці в органах і підрозділах МНС України. Затверджені наказом МНС України № 312 від 7.05.2007 року.

4. Луц В. І., Лазаренко О. В., Штангрет Н. О. Підвищення ефективності застосування переносних пожежних димовсмоктувачів.

5. Луц В. І., Лоїк В. Б., Штангрет Н. О. Розроблення методики з визначення параметрів небезпечних чинників пожежі в об'ємах приміщень.

<i>Демчук В.В.</i> Нормативно-правове забезпечення державного регулювання цивільним захистом в сучасних умовах	186
<i>Зайков В.П., Мещеряков В.І., Журавльов Ю.І., Устенко А.С.</i> Управління температурою акумуляторних батарей електроавтомобілів	188
<i>Кулешов М.М.</i> Ризик – орієнтований підхід до системи управління пожежною та техногенною безпекою	190
<i>Маркіна Н.К., Горишнякова Я.В.</i> Наукове обґрунтування та практична реалізація післяпроектного моніторингу на території відкритого видобування розсіпних титанових руд	192
<i>Мещеряков В.І., Зайков В.П., Журавльов Ю.І., Устенко А.С.</i> Розширення температурних умов працездатності пожежного-рятувальника	194
<i>Пономаренко А.В., Рашкевич Н.В.</i> Роль інформаційного забезпечення у сфері цивільного захисту	196
<i>Попов І.І., Толкунов І.О.</i> Оцінка можливих втрат цивільного населення та особового складу підрозділів Державної служби України з надзвичайних ситуацій в осередках масових пожеж	198
<i>Проценко Є.В., Тригуб В.В.</i> Підтримка прийняття управлінських рішень на основі моніторингу динаміки пожежі	200
<i>Рогальський М.С., Тригуб В.В.</i> Прийняття управлінських рішень при веденні оперативно-тактичних дій на пожежі	202
<i>Ромашкіна М.А.</i> Моделювання процесів теплопровідності за допомогою ПК ЛІРА-САПР	204
<i>Щолокова А.С., Щолоков Е.Е., Майборода Р.І.</i> Системи моніторингу стану конструкцій	206
<i>Усачов Д.В., Тютюник В.В.</i> Система акустичного моніторингу джерел небезпек для об'єктів критичної інфраструктури міста	208
<i>Teslenko O.</i> Normative act mathematical algorithm linearization	211

СЕКЦІЯ 3. РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ ТА ЛІКВІДАЦІЯ ЇХ НАСЛІДКІВ

<i>Баланюк В.М., Мирошкін В.С., Гарасим'юк О.І., Пастухов П.В.</i> Особливості екранування теплового випромінювання вогнегасними аерозолями	214
<i>Басманов О.Є., Максименко М.В.</i> Тепловий вплив пожежі на покрівлю резервуара з нафтопродуктом	217
<i>Басманов О.Є., Олійник В.В.</i> Метод визначення параметрів просочення рідини в ґрунт	219
<i>Безугла Ю.С.</i> Виявлення та ліквідації наслідків гідродинамічної надзвичайної ситуації	221
<i>Бісик С.П., Богомаз В.М., Боренко М.В., Борисенко А.М.</i> Про задачу ефективного розподілу робіт між наявною технікою при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій	223
<i>Гасієв С.Д.</i> Використання міно-пошукових собак для пошуку інженерних боєприпасів	225
<i>Гурецька С.П., Калашченко С.І.</i> Використання шкідливих звичок як механізмів медико-психологічного захисту студентами-медиками в умовах війни	227
<i>Доценко В.В.</i> Стратегії підтримки сімей учасників бойових дій та ліквідації наслідків війни	229
<i>Загора О.В., Феценко А.Б.</i> Моделі напівпрозорих перепон локальної RTLS-системи району надзвичайної ситуації	231

Карпов А.А., Кустов М.В., Männig D. Аналіз небезпеки вибухонебезпечних предметів	233
Коваленко Р.І., Назаренко С.Ю. Діагностування технічного стану пожежних рукавів високого тиску	235
Коваль Р.Р., Ємельяненко С.О. Оцінювання ризиків матеріальних збитків у готелях внаслідок пожеж та надзвичайних ситуацій	237
Ковальов О.О., Неклонський І.М. Модель руху безпілотного літального апарату в зоні надзвичайної ситуації	239
Кодрик А.І., Стилик І.Г., Борисов А.В., Тітенко О.М., Мороз О.І. Вогнегасні речовини на основі гідроксиду алюмінію	241
Коломісць В.С. Проведення аварійно-рятувальних робіт в завалах зруйнованих будівель та споруд	244
Коханенко В.Б. Що до необхідності технічного переоснащення оперативно-рятувальної служби ДСНС	246
Криворучко Є.М., Дубінін Д.П. Застосування установки пожежогасіння дрібнодисперсними водяними струменями в сучасних умовах	248
Левтєров О.А., Стативка Є.С. Вплив густини задимлення на параметри акустичного пристрою спорядження рятувальника	250
Ліхньовський Р.В., Цапко Ю.В., Коваленко В.В., Оніщук А.Є. Щодо застосування газових вогнегасних сумішей на основі галонів 1301 й 2402	253
Луц В.І., Штангрет Н.О., Великий Я.Б. Комп'ютерне моделювання параметрів взаємодії фракцій крапель води з повітряним потоком у високотемпературному середовищі	255
Льовін Д.А., Савельєв І.В., Стрілець В.М. Особливості формування комплексу моделей імітаційної оцінки системи «рятувальник – засоби захисту та забезпечення аварійно-рятувальних робіт – НС»	258
Маслакова А.О., Андрєєв С.М. Використання геоінформаційних технологій для побудови картографічних моделей зруйнованих територій	260
Матухно В.В. Підвищення безпеки групи нетехнічного обстеження на небезпечній території	262
Меламед Л.О., Калашченко С.І. Вплив війни на порушенню сну у цивільного населення	264
Орел С.М. Екологічні наслідки вибухів польових складів боєприпасів	266
Остапов К.М. Особливості гасіння пожеж у підвагонному просторі вагонів метро	268
Панчишин Ю.І. Використання універсальних рятувальних носилок під час виконання пошуково-рятувальних операцій	270
Пастернак В.В. Комп'ютерно-імітаційне моделювання неоднорідного середовища з елементами еліпсоподібної нерегулярної форми	272
Пастернак В.В. Моделювання неоднорідних середовищ на основі обчислювальних методів програмного комплексу ABAQUS	274
Пастернак В.В., Рубан А.В. Розробка комп'ютерно-імітаційної моделі для дослідження неоднорідних середовищ	276
Поліщук Д.В. Покращення методики знищення бетонобійних та бронебійних снарядів	278
Придатко В.В., Придатко О.В. Визначення оптимальних місць дислокації пожежних депо	280
Присяжнюк В.В., Ніжник В.В. Обґрунтування параметрів засобів димо- та тепловидалення, які характеризують ефективність його функціонування	282
Присяжнюк В.В., Свірський В.В. Дослідження сучасного аварійно-рятувального обладнання для рятування людей із під завалів будинків та споруд	284