

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ
УКРАЇНИ**

ФАКУЛЬТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

МАТЕРІАЛИ
круглого столу (вебінару)

**«ЗАПОБІГАННЯ ВИНИКНЕННЮ НАДЗВИЧАЙНИХ
СИТУАЦІЙ, РЕАГУВАННЯ ТА ЛІКВІДАЦІЯ ЇХ
НАСЛІДКІВ»**



23 лютого 2023 року
Харків

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова:

АНДРОНОВ Володимир Анатолійович, проректор з наукової роботи – начальник науково - дослідного центру Національного університету цивільного захисту України, заслужений діяч науки і техніки України, доктор технічних наук, професор.

Заступник голови:

УДЯНСЬКИЙ Микола Миколайович, начальник факультету цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України, кандидат технічних наук, доцент.

Члени комітету:

АРТЕМЄВ Сергій Робленович, завідувач кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки факультету техногенно-екологічної безпеки Національного університету цивільного захисту України, кандидат технічних наук, доцент.

ДАНІЛІН Олександр Миколайович, начальник кафедри наглядово-профілактичної діяльності факультету цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України, кандидат технічних наук, доцент.

ОТРОШ Юрій Анатолійович, начальник кафедри пожежної профілактики в населених пунктах факультету пожежної безпеки Національного університету цивільного захисту України, доктор технічних наук, професор.

СОБИНА Віталій Олександрович, начальник кафедри організації та технічного забезпечення аварійно-рятувальних робіт факультету цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України, кандидат технічних наук, доцент.

ТЮТЮНИК Вадим Володимирович, начальник кафедри управління та організації діяльності у сфері цивільного захисту факультету цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України, доктор технічних наук, професор.

ШЕВЧУК Олександр Русланович, начальник кафедри піротехнічної та спеціальної підготовки факультету цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України, кандидат наук з державного управління.

Технічний секретар:

ГАРБУЗ Сергій Вікторович, доцент наглядово-профілактичної діяльності факультету цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України, кандидат технічних наук.

Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій, реагування та ліквідація їх наслідків. Матеріали круглого столу (вебінару). – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 23 лютого 2023. – 251 с.

Організаційний комітет (редакційна колегія) не несе відповідальності за зміст та стилістику матеріалів, представлених у збірнику.

© Національний університет
цивільного захисту України, 2023

Тютюник В.В., Ященко О.А., Тютюник О.О. Перспективи розвитку системи реагування на надзвичайні ситуації в умовах уведення правового режиму воєнного чи надзвичайного стану	160
Тютюник В.В., Агазаде Т.Х. Процедура прийняття антикризових рішень в умовах виникнення геофізичних надзвичайних ситуацій	163
Фещенко А.Б., Загора О.В. Вимоги до надійності типового фрагменту відомчої цифрової телекомунікаційної мережі	166
Шахов С.М. Методи моделювання швидкості тепловиділення у FDS	168
Шевченко С.М. Підготовка пожежних-рятувальників, які працюють з водяними стволами	170
Щербак С.М., Строколіс С.О. Рішення проблеми рятування людей з висотних будівель, що впроваджені в інших державах	172
Тематичний напрямок 3 «ПРОТИМІННА ДІЯЛЬНІСТЬ ТА ГУМАНІТАРНЕ РОЗМІНУВАННЯ»	
Вавренюк С.А. Аналіз методів визначення чутливості вибухових речовин до удару	174
Гассієв С.Д. Необхідність використання роботизованої техніки під час знищення вибухонебезпечних предметів	176
Карпов А.А., Кустов М.В. Аналіз матеріалів вибухонебезпечних предметів	178
Матухно В.В. Скорочення часу нетехнічного обстеження імовірно забрудненої території	180
Поліщук Д.В. Підвищення безпеки особового складу, що виконують задачі з гуманітарного розмінування	182
Степанчук С.О. Розмінування радіаційно-забруднених територій	184
Толкунов І.О., Губар С.В., Гайовий О.О. Аналіз вибухонебезпеки, пов'язаної з веденням повномасштабних бойових дій на території України	186
Толкунов І.О., Попов І.І. Саперний щуп для пошуку протипіхотних та протитанкових мін	188
Шевчук О.Р., Педосенко В.В. Аналіз роботи та обов'язків підрозділів підводного розмінування, котрі займаються очищенням акваторії України від вибухонебезпечних предметів	190
Сошинський О.І., Яцушкевич М.П. Польові спостереження руйнувань пішохідних зон ОФС РСЗВ 122мм забудови українських міст	192
Тематичний напрямок 4 «ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ»	
Артем'єв С.Р., Овчаренко В.В., Страхов Н.Ф. Особливості оцінки радіаційної обстановки під час руйнування АЕС	194
Бондаренко О.О., Рибалова О.В., Алексєєва А.М. Вплив забруднення поверхневих вод на інфекційну захворюваність населення	196
Борисова Л.В. Щодо охорони праці в органах та підрозділах ДСНС України	198
Бородич П.Ю., Дягілев К.А. Дослідження компресорного обладнання, що використовується на базах гдзс оперативно-рятувальних підрозділів ДСНС України	200
Бородич П.Ю., Лілюхін М.О. Особливості заправки повітряних балонів з використанням компресорів на базах ГДЗС	202
Гончар А.П., Цимбал Б.М. Аналіз стану охорони праці в цеху з виробництва інфузійних розчинів фармацевтичної фірми «Дарниця»	204
Древаль Ю.Д., Ткаченко О.О., Коваленко М.Ю. Всесвітній день охорони праці: сутність, особливості, проведення в Україні	206

МЕТОДИ МОДЕЛЮВАННЯ ШВИДКОСТІ ТЕПЛОВИДІЛЕННЯ У FDS

Шахов С.М., PhD, НУЦЗ України

Математична модель та розрахунковий код Fire Dynamics Simulator (FDS) розроблені у Національному інституті стандартів та технологій США (NIST). FDS – програмне забезпечення [1], що вільно розповсюджується і постійно розвивається. В даний час FDS широко застосовується як для вирішення практичних завдань, так і в наукових дослідженнях.

Результати польової моделі FDS можуть бути використані для забезпечення пожежної безпеки будівель під час проектування та визначення рівня пожежної безпеки існуючих будівель. Пожежна безпека будівель полягає у виконанні двох умов, що забезпечують безпеку людей та збереження цілісності конструкцій. У першому випадку основний інтерес представляє прогноз часу блокування шляхів евакуації, що визначається досягнення граничних значень небезпечних чинників пожежі. У другому випадку забезпечення цілісності конструкцій передбачає, що несучі конструкції приміщення повинні зберігати свої властивості протягом тривалого часу (до кількох годин) в умовах, характерних для розвиненої повністю пожежі.

При виборі сценарію можливої пожежі важливу роль відіграє визначення параметрів вогнища. Концепція проектної пожежі полягає у тому, що для опису динаміки осередку пожежі використовують наперед задані залежності швидкості тепловиділення у часі. Таким чином, концепція проектної пожежі полягає в апріорному завданні швидкості тепловиділення з пожежного навантаження, яке відбувається в результаті термічного розкладання твердого палива або випаровування паливної рідини. Від швидкості тепловиділення залежить динаміка розвитку небезпечних чинників пожежі та вплив повністю розвиненої пожежі на спроможність несучих конструкцій зберігати свою цілісність.

У FDS застосовують наступні методи моделювання швидкості:

1) Перший метод моделювання (стала швидкість тепловиділення, яка не змінюється у часі та зростає з першої секунди моделювання) HRR_{const} ;

2) Другий метод моделювання (стала швидкість тепловиділення, яка змінюється у часі до пікового значення по квадратичному закону) $HRR_{const}^{t^2}$;

3) Другий метод моделювання (стала швидкість тепловиділення, яка змінюється у часі до пікового значення по квадратичному закону, час зростання визначається швидкістю поширення полум'я по поверхні горіння) $HRR_{const,spreadrate}^{t^2}$;

4) Четвертий метод моделювання – індивідуальний (змінна швидкість тепловиділення, яка зростає та знижується на основі даних, заданих в моделі) $HRR_{individual}$.

Перший метод моделювання.

При використанні цього метода HRR зростає до максимального значення від першої секунди з початку моделювання. Особливістю є корегування значення HRR програмою, яка враховує площу горіння матеріалу. З метою отримання необхідної швидкості тепловиділення HRR, як результату, потрібно враховувати параметр HRRUPA та площу горіння, оскільки програма самостійно розраховує остаточне значення HRR. На рис. 1., наведено залежність швидкості тепловиділення, враховуючи параметр HRRUPA,

який дорівнює $10 \text{ кВт/м}^2 \cdot \text{с}$. Площа горіння відповідно складає $0,4 \text{ м}^2$. Відповідне стале значення HRR дорівнює $1,5 \text{ кВт}$.

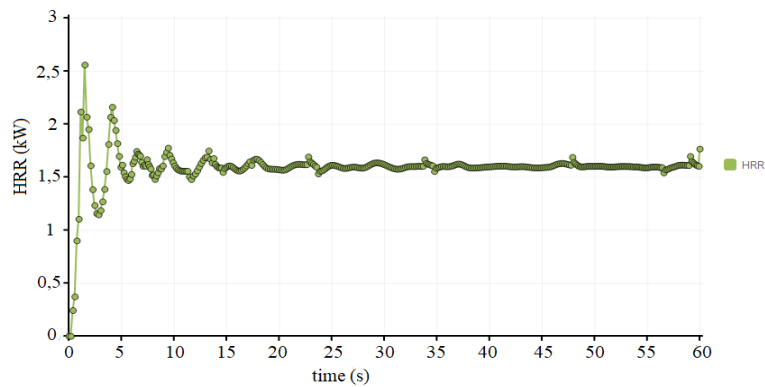


Рис. 1. Графік постійної швидкості тепловиділення, яка не змінюється у часі.

Під час моделювання на протязі перших секунд розрахунок процесу горіння корегується кількістю кисню у приміщенні і можлива невелика розбіжність (рис 1-2), від максимального значення HRR. Далі, на протязі усього часу моделювання значення HRR залишається постійним, та не змінюється у часі.

На рисунку 2 наведено залежність HRR, враховуючи параметр HRRUPA, який дорівнює $10 \text{ кВт/м}^2 \cdot \text{с}$, від площі горіння. У цьому випадку площа горіння складає 2 м^2 , отже HRR постійна, та дорівнює 20 кВт/м^2 .

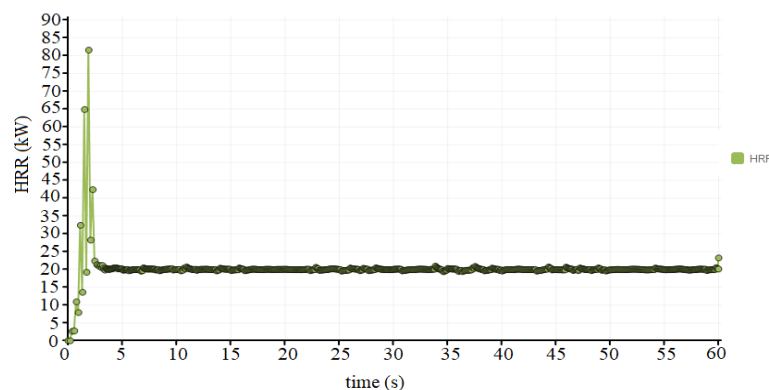


Рис. 2. Залежність HRR, враховуючи параметр HRRUPA, який дорівнює $10 \text{ кВт/м}^2 \cdot \text{с}$, від площі горіння.

Наведений метод моделювання дозволяє задавати постійну $HRR_{const.}$, у часі. При цьому враховується площа пожежі, від якої залежить отримання теплового результату значення HRR. В свою чергу для отримання необхідного значення HRR необхідно використовувати параметр HRRUPA, для розрахунку якого потрібна інформація про питому масову швидкість вигорання та питому теплоту згорання речовини, що досліджується.

ЛІТЕРАТУРА

1. National institute of standards and technology. URL: <https://pages.nist.gov/fds-smv/>