

**Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Національний університет цивільного захисту України**



**Матеріали XVI Міжнародної
науково-практичної конференції**

«ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ ТА ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ»

2 травня 2025 року

Черкаси 2025

- одержати математичну модель для похибки часової характеристики системи управління пожежогасінням на базі сігвею;
- одержати оцінки часу гасіння пожежі класу В при використанні розпиленої води та оцінити наслідки впливу похибок параметрів системи управління пожежогасінням на цю оцінку;
- розглянути особливості визначення параметрів системи управління пожежогасінням на базі сігвею.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Harshad Shrigondekar, Arindrajit Chowdhury, S.V. Prabhu, Characterization of solid-cone simplex mist nozzles, *Fire Safety Journal* V. 111, 2020, 102936, ISSN 0379-7112, <https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2019.102936>.
2. Jeong C.S., Lee C.Y. Experimental investigation on spray characteristics of twin-fluid nozzle for water mist and its heptane pool fire extinguishing performance// *Process Safety and Environmental Protection*.2021 Vol. 148, Pages 724-736. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.psep.2021.01.037>
3. Shrigondekar, H., Chowdhury, A. & Prabhu, S.V. Performance by Various Water Mist Nozzles in Extinguishing Liquid Pool Fires. *Fire Technol* 57, 2553–2581 (2021). <https://doi.org/10.1007/s10694-021-01130-0>
4. Lu,D. Tan W., Zhu G., Liu L., Gasoline fire extinguishing by 0.7 MPa water mist with multicomponent additives driven by CO₂, *Process Safety and Environmental Protection*, Volume 129, 2019, Pages 168-175, ISSN 0957-5820, <https://doi.org/10.1016/j.psep.2019.07.002>.
5. Dasgotra A., Rangarajan G., Tauseef S.M. CFD-based study and analysis on the effectiveness of water mist in interacting pool fire suppression. *Process Safety and Environmental Protection*. V.152.2021.P.614-629. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2021.06.033>
6. Yang Liu, Peng Chen, Zhixi Fu, Jiayan Li, Ruibang Sun, Xu Zhai. The investigation of the water mist suppression pool fire process's flame expansion characteristics// *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*.2023. vol. 81. P. 104927. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2022.104927>
7. Liu, T.; Yin, X.-Y.; Liu, Y.-C.; Tang, Y.; Huang, A.-C.; Dong, X.-L.; Liu, Y.-J. Influence of Water Mist Temperature Approach on Fire Extinguishing Effect of Different Pool Fires. *Processes* 2022, 10,1549. <https://doi.org/10.3390/pr10081549>.
8. Абрамов, Ю.О., Коломієць, В.С., Собина, В.О. Структурний синтез мобільної пожежної установки для гасіння пожеж класу В. Ю.О. Абрамов, , В.С. Коломієць, В.О. Собина. *Комунальне господарство міст*. Вип. 185. Т. 4. 2024., с. 153–158. <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2024-4-185-153-158>
9. Абрамов Ю.О., Собина В.О., Сошинський О.І. Еволюція автономних мобільних засобів пожежогасіння/. *Комунальне господарство міст*. – Ввип. 177. – Т.3 – 2023. – с. 147-152 <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2023-3-177-147-152>
10. Пристрій для визначення характеристик оператора мобільної пожежної установки: Патент Україна 155126: МПК А62С 37/00, А61В5/16, G09В9/02/ Абрамов Ю.О., Собина В.О., Демент М.О., Закора О.В., заяв. та патентовласник НУЦЗУ. - № 202303780; заяв. 7.08.2023; опубл. 07.01.2024; Бюл. № 3.
11. Kolomiets V., Abramov Y., Basmanov O., Sobyna V., Sokolov D. Determining the dynamic characteristics of a class b fire in the case of extinguishing by water spray. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2023. V. 6/10 (126) DOI: 10.15587/1729-4061.2023.292767

МОДЕЛІ ОЦІНКИ ТОКСИЧНОСТІ ЛЕТКИХ ПРОДУКТІВ ГОРІННЯ, ЩО УТВОРЮЮТЬСЯ ПІД ЧАС ГОРІННЯ БУДІВЕЛЬНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Ростислав КРАВЧЕНКО, канд. техн. наук, старший дослідник

Дмитро ХРОМЕНКОВ

Інститут наукових досліджень з цивільного захисту НУЦЗ України

За результатами аналізу міжнародної європейської та вітчизняної нормативної бази виявлено, що для оцінки токсичності летких продуктів горіння будівельної продукції використовують певні моделі токсичних газів. Загальною є модель [1] визначення відносної ефективної дози (FED) токсичних летких продуктів, що виділяються при горінні.

$$FED = \sum_{i=1}^n \frac{\int_0^t C_i dt}{ECt_{50i}} = \frac{1}{V} \sum_{i=1}^n \frac{X_i}{ECt_{50i}} \int_0^t \Delta m dt \quad (1)$$

Для визначення цього показника застосовують інтегральні дані залежності концентрації кожного токсичного компонента від тривалості експозиції та даних ефективної дози. З цієї моделі ми бачимо, що FED доза залежить від втрати маси матеріалу, що горить, об'ємного виходу кожного токсичного компонента (об'єм газу, який виділився при згоранні одиниці маси матеріалу) та від об'єму, в якому вони розподіляються.

Токсичний ефект досягається при значенні $FED \geq 1$.

Із загальної моделі розроблено інші моделі токсичних газів. Спрощену модель токсичності летких продуктів горіння використовують для обчислення відносно ефективної дози у разі летального ефекту формула [2]:

$$FED = \sum_{i=1}^n \frac{\int_0^t C_i dt}{LCt_{50i}} \quad (2)$$

Таку модель застосовують у ДСТУ 8829 [1].

Крім летального ефекту вплив токсичних продуктів горіння також може призвести до ефекту втрати людиною здатності до самопорятунку. До цього ефекту можуть призводити задушливі та подразнювальні токсичні речовини. Задушливі речовини при вдиханні викликають гіпоксію, зменшення кисню, що постачається або використовується тканинами тіла, що призводить до пригнічення центральної нервової системи з втратою свідомості та, зрештою, до смерті. Вплив цих речовин знижує ефективність рятування людей під час пожежі.

Для оцінки ефекту від впливу задушливих газів використовують модель [3]:

$$FED = \left(\sum_{t_1}^{t_2} \frac{\varphi_{CO}}{35000} \Delta t + \sum_{t_1}^{t_2} \frac{\varphi_{HCN}^{2,36}}{1,2 \times 10^6} \Delta t \right) \times \exp\left(\frac{\varphi_{CO_2}}{5}\right) \quad (3)$$

З цієї моделі маємо, що задушливими газами є монооксид вуглецю та ціанід водню.

Токсичний ефект посилюється внаслідок коефіцієнту гіпервентиляції, пов'язаних з впливом діоксиду вуглецю.

Для оцінки ефекту від впливу подразнювальних газів застосовують модель [4]: