

**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

Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій:
Матеріали XVI Міжнародної науково-практичної конференції – Черкаси:
НУЦЗ України, 2025. – 449 с.

Рекомендовано до друку вченою радою
навчально-наукового інституту
оперативно-рятувальних сил НУЦЗ України
(протокол №5 від 22.04.2025 р.)

Дозволяється публікація матеріалів збірника
у відкритому доступі комісією з питань роботи
із службовою інформацією в НУЦЗ України
(протокол №3 від 26.04.2025 р.)

Національний університет цивільного захисту України, 2025

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ РОЗВИТКУ ПОЖЕЖІ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ СИСТЕМИ ПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ У ВИСОТНІЙ БУДІВЛІ

*Сергій BOBK, кандидат технічних наук, доцент,
Андрій КУШНІР, кандидат технічних наук, доцент,
Львівський державний університету безпеки життєдіяльності*

Зростання кількості населення та обмеженість земельних ресурсів в містах призвело до активної забудови, що проявляється у стрімкому збільшенні кількості багатоповерхових та висотних будівель. Ці сучасні споруди, які поєднують житлові, комерційні та рекреаційні простори, відіграють важливу роль у розвитку міст. Однак, їхня довготривала експлуатація, розрахована на десятиліття, несе в собі підвищені ризики, зокрема, пов'язані з пожежною небезпекою. Пожежі у висотних будівлях, через їхні розміри та складність евакуації, можуть призвести до катастрофічних наслідків з численними людськими жертвами та значними матеріальними збитками.

Незважаючи на високі вимоги пожежної безпеки, встановлені будівельними нормами, їхнє практичне ефективне застосування у висотних будівлях залишається серйозною проблемою. Ця складність обумовлена низкою факторів, які створюють значні перешкоди для забезпечення належного рівня протипожежного захисту. Цими факторами є: велика пожежна навантага, зумовлена використанням горючих матеріалів в оздобленні та меблюванні; сучасні архітектурні рішення, такі як відкриті планування та великі площі скління, що сприяють швидкому поширенню полум'я та диму; використання новітніх будівельних матеріалів з недостатньо дослідженими характеристиками вогнестійкості; ускладнений доступ для пожежно-рятувальних підрозділів, через щільну міську забудову та транспортні затори.

Системи протипожежного захисту (СПЗ) відіграють ключову роль у забезпеченні пожежної безпеки висотних будівель. Відсутність або непрацездатність СПЗ призводить до масштабних пожеж, особливо коли пожежа виникла на верхніх поверхах.

В п.8.22 ДБН В.2.2-15 [1] зазначено, що необхідність обладнання житлових будинків, а також вбудованих (прибудованих) нежитлових приміщень СПЗ визначається згідно з ДБН В.2.5-56 [2]. В ДБН В.2.2-56 [2] говориться, що житлові будинки умовною висотою від 26,5 м до 47 м та від 47 м до 73,5 м обладнуються системами пожежної сигналізації (СПС). Пожежні сповіщувачі (ПС) спонукальної системи СПДЗ встановлюються у передпокоях квартир, позаквартирних коридорах та ліфтових холах з використанням адресних компонентів. Вбудовані приміщення різного призначення обладнують СПС не залежно від площі.

Для дослідження пожежної безпеки висотних будівель та ефективності запропонованих СПЗ можуть використовуватися такі методи, як моделювання пожеж в певних програмних комплексах. До таких програмних комплексів належить Fire Dynamics Simulator (FDS). Це програмне забезпечення для моделювання пожеж, розроблене Національним інститутом стандартів і технологій США.

Для моделювання розповсюдження пожежі та ефективності СПС з димовими ПС вибрана 22-х поверхова односекційна будівля, що знаходиться у м. Львів. Планування відповідає типовій житловій висотній будівлі з одно-, дво- та трикімнатними квартирами, висота поверху 2,7 м. За сценарієм пожежа виникла в квартирі на 20-му поверсі висотного житлового будинку, в приміщенні кухні площею 28,5 м². Початкові умови моделювання PyroSim обрані наступні: розмір комірки становить 0,25м×0,25м×0,25м, температура навколишнього середовища 20 °С, відносна вологість 40 %, атмосферний тиск 101325 Па, швидкість вітру за вікном 7.0 – 11 м/с. Параметри осередку пожежі: початкове тепловиділення 200 кВт/м², площа осередку пожежі 0,25м². Номінальні пороги затемнення димових ПС можна встановити в діапазоні від 1,6 %/м до 14 %/м відповідно до стандартних налаштувань ПС.

Розглянемо випадок, коли усі вікна і двері на кухні та в кімнатах зачинені, а ПС розміщені згідно вимог [2]. На рис. 1 показано швидкість тепловиділення (ШТ) під час пожежі. Як видно з рисунку, ШТ характеризується трьома виразними етапами: швидке

зростання, стабілізація та різке падіння. На початковому етапі відбувається швидке зростання ШТ від 0 до приблизно 165 kW. Це свідчить про швидке займання та початкову фазу активного горіння. Потім ШТ стабілізується на рівні близько 120-130 kW з невеликими коливаннями. Це вказує на усталене горіння, де горючі матеріали активно виділяють тепло, пожежа рівномірно поширюється та підтримується наявними горючими матеріалами і киснем. На етапі 100-120 секунд відбувається різке падіння ШТ від 120-130 kW до майже 0 kW. Таке різке падіння пояснюється вичерпанням кисню, який необхідний для горіння. На відміну від пожежі з відкритим вікном, де приплив повітря підтримує горіння, в закритому приміщенні відсутність вентиляції призводить до швидкого загасання пожежі.

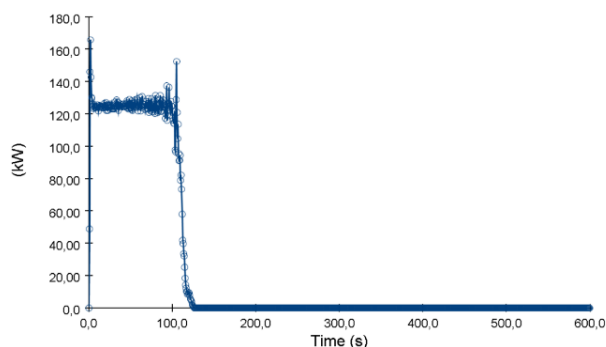


Рисунок 1 – Швидкість тепловиділення на 1 м²

На рис. 2 показано видимість на висоті 1,7 м на 113,8 с. Як видно з рисунку, за рахунок того, що на кухні двері і вікна закриті та немає доступу кисню, уся пожежа сконцентрована на кухні. Температура в інших приміщеннях майже не зросла і є повна видимість.

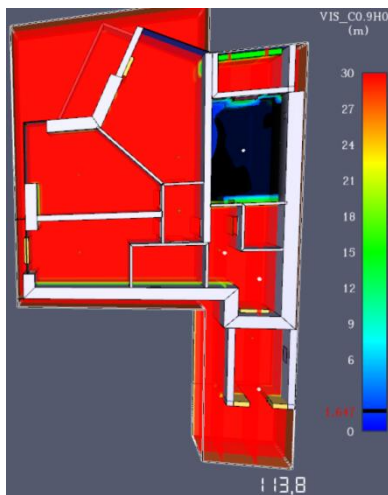


Рисунок 2 – Видимість на висоті 1,7 м під час пожежі

Димові ПС, які розміщені в передпокоях квартири згідно вимог [2], при такому задимленні, не спрацювали. Отже, як показало моделювання в програмному комплексі FDS, при такій пожежі СПС не виявила загорання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.2.2-15:2019. Житлові будинки. Основні положення. Із Зміною №1 [Чинний від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ: Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. 47 с.
2. ДБН В.2.5-56:2014. Інженерне обладнання будинків і споруд. Системи протипожежного захисту. Зі зміною № 1 – Офіц. Вид. – К. : Мінрегіон України, 2019. – 97 с.