

УДК 614.841

Кусковець С. Л., к.т.н., доцент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне),
Москалик С. О. (Головне управління ДСНС України в Рівненській області)

ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ЕВАКУАЦІЇ ЛЮДЕЙ З БУДИНКІВ ПІДВИЩЕНОЇ ПОВЕРХОВОСТІ НА ВИПАДОК ПОЖЕЖІ

Проаналізовано конструктивні рішення, способи евакуації і технічні засоби рятування людей з будинків підвищеної поверховості середніх та великих міст. Розроблено пропозиції щодо забезпечення безпечної евакуації людей на випадок пожежі.

Ключові слова: будинки підвищеної поверховості, середні та великі міста, системи протипожежного захисту, рятувальні засоби, безпека людей.

Значна вартість і дефіцит земельних ділянок, особливо в центральних районах середніх міст призводить до досить швидкого будівництва висотних будівель. У такий спосіб вирішуються актуальні проблеми суспільства: на невеликій площі розміщується велика кількість житла, але при цьому не завжди вирішується проблема забезпечення пожежної безпеки людей. На території країни налічується понад 5300 висотних будинків та будівель підвищеної поверховості. Переважна більшість із них (95%) – житлові.

Через брак технічного обслуговування та фінансування у 48% будинків системи пожежної автоматики та димовидалення не працюють, а працездатні системи характеризуються високим рівнем зношеності. Лише 45% об'єктів підключені до диспетчерського пульта пожежного спостереження. Із понад 200 тис. внутрішніх пожежних кран-комплектів здатні подати воду тільки 70%.

На даний час у Рівненській області знаходиться 23 будинки підвищеної поверховості, 21 з яких – житлові (17 у м. Рівне; 4 у м. Вараш) та 2 громадські будівлі в м. Рівне. Стан протипожежного захисту вказаних будівель є аналогічним державному.

У будівлях підвищеної поверховості упродовж 2015 року виникло 643 пожежі.

Серед основних причин виникнення пожеж виділяють необережне поводження з вогнем, порушення правил пожежної безпеки

під час експлуатації електроустановок та опалювальних приладів, низький рівень культури безпеки життєдіяльності населення, особистої відповідальності за дотриманням вимог безпеки.

Основними причинами трагічних наслідків під час пожеж у висотних будівлях є блокування шляхів евакуації продуктами горіння і вогнем. Для вказаних об'єктів характерні швидкий розвиток пожежі вгору й велика складність забезпечення евакуації та рятувальних робіт. Продукти горіння зі швидкістю кількох десятків метрів за хвилину заповнюють евакуаційні виходи, ліфтові шахти, сходові клітки, коридори, квартири тощо. Найінтенсивніше задимлюються верхні поверхи. Паніка та вплив небезпечних факторів пожежі на людей є причинами травмування та загибелі людей.

Існуючий стан рівня пожежної безпеки людей у будівлях підвищеної поверховості

Сучасні будівлі підвищеної поверховості – це складні системи різного функціонального призначення (житло, офіси, торговельно-розважальні комплекси тощо), для яких встановлені особливі вимоги щодо безпечної експлуатації та можливості евакуації людей у разі аварій природного або техногенного характеру (пожежі, землетруси, терористичні акти тощо).

Протипожежний захист будівель і споруд підвищеної поверховості базується на цілому комплексі заходів системи протипожежного захисту (СПЗ), які викладено в державних будівельних нормах (ДБН) [1; 2] та інших нормативно-правових актах з питань пожежної безпеки [3; 4] і передбачають необхідність евакуації у екстремальних ситуаціях. Як свідчить світовий та вітчизняний досвід, що чим вищий будинок, то більше зростає потреба у запровадженні складних інженерних рішень щодо його протипожежного захисту.

Відповідно до [5], всі будівлі, споруди мають відповідати таким вимогам пожежної безпеки:

- ✓ збереження несучої здатності конструкцій протягом визначеного часу;
- ✓ обмеження поширення вогню та диму в споруді, а також на сусідні споруди і прилеглі території;
- ✓ забезпечення евакуації людей із споруди або їх рятування в інший спосіб;
- ✓ забезпечення безпеки рятувальних команд.

Основними способами евакуації та рятування людей є:

- самостійний вихід людей евакуаційними шляхами та виходами;
- виведення людей (рятування) з небезпечної зони у супроводі

пожежних-рятувальників;

– винесення (рятування) людей, які не можуть самостійно рухатись;

– спуск людей зовнішніми та ручними пожежними драбинами, пожежними автодрабинами та автопідіймачами, за допомогою рятувальних мотузок тощо, коли шляхи евакуації перебувають під впливом небезпечних факторів пожежі, а інші способи рятування неможливі.

Тут необхідно відмітити, що процес самостійної евакуації людей завершується в момент досягнення хоча б одним із небезпечних факторів пожеж (НФП) критичних значень [3], – далі відбувається період рятування за допомогою технічних засобів підрозділів Державної служби з надзвичайних ситуацій (ДСНС).

Виходячи з вимог [1; 6], у житлових будинках підвищеної поверховості при загальній площі квартир на поверсі менше 500 м² квартири можуть мати вихід в одну незадимлювану сходову клітку типу Н1. З третього поверху і вище таких будинків слід проектувати другий евакуаційний вихід, за який може бути прийнятий: вихід з балконів (лоджій) квартир або безпосередньо з квартир через двері на зовнішні металеві маршові сходи або вихід з кожної квартири на площадку, що влаштовується уздовж зовнішньої стіни будинку з глухим простінком шириною не менше 1,2 м або вихід на сходи типу С3, що влаштовуються в торці коридору або в будь-якій його частині і веде до позначки підлоги другого поверху. У житлових будинках підвищеної поверховості при загальній площі квартир на поверсі 500 м² і більше слід передбачати не менше двох незадимлюваних сходових кліток; не менше 50% з них повинні бути типу Н1, решту сходових кліток допускається проектувати типів Н2 або Н4. Незадимлювані сходові клітки в межах першого поверху повинні мати виходи безпосередньо назовні.

Найбільші нормативні відстані від дверей квартир до виходу у сходову клітку становлять: 40 м – при їх розташуванні між сходовими клітками або зовнішніми виходами та 25 м – у разі виходу до тупикового коридору або на галерею [6].

Для проведення рятувальних заходів з верхніх поверхів будівель та споруд підрозділи ДСНС застосовують автодрабини та автопідіймачі, ручні пожежні драбини, рятувальні мотузки, засоби індивідуального захисту органів дихання (ЗІЗОД) тощо.

На озброєнні ДСНС України перебувають 348 одиниць висотної техніки: 301 автодрабина та 47 автопідіймачі, висота підйому яких у

понад 95% не перевищує 30 метрів. Із згаданої техніки тільки 45% придатні до експлуатації.

Основними технічними засобами рятування людей з верхніх поверхів будівель працівниками ДСНС є ручні пожежні драбини (драбина-палиця, висувна пожежна драбина та штурмова пожежна драбина).

За кордоном деякі громадські будівлі, для термінової самостійної евакуації людей, обладнують розкладними рятувальними драбинами КЕЛ-15, КЕЛ-25 [9].

Для страхування і саморятування пожежних-рятувальників, а також рятування людей з висоти застосовують рятувальні мотузки, якими обладнані пожежні автомобілі.

Для проведення рятувальних робіт із задимлених приміщень верхніх поверхів, пожежні-рятувальники застосовують засоби індивідуального захисту органів дихання (ЗІЗОД) з часом захисної дії 40–45 хв. Останнім часом, особливо на об'єктах з масовим перебуванням людей, для цих цілей застосовують саморятівники на стисненому повітрі з часом захисної дії 15–25 хв.

Для рятування людей також застосовують додаткові засоби: рукавні рятувальні пристрої, канатно-спускові рятувальні пристрої, рятувальні полотнища, рятувальні пневматичні подушки (куб життя).

Рятувальні рукави [10] виготовляють з еластичного матеріалу і призначені для рятування людей з висоти ковзним спусканням внутрішньою поверхнею. Гальмування руху здійснюється розведенням рук та (або) ніг. Такі рукави можуть складатися з кількох секцій не обмежуючи довжину.

Для проведення рятувальних робіт та саморятування пожежних, спускання з верхніх поверхів будівель, установок та технологічного будівельного обладнання тощо, стали широко застосовуватися канатно-спускові пристрої (КСП) [11]. Гальмування руху аж до тимчасової повної зупинки в КСП здійснюється за рахунок сил механічного тертя. Позитивною характеристикою таких пристроїв є придатність до спускання з висоти осіб із обмеженими фізичними можливостями, літніх людей, дітей та людей, що втратили свідомість.

Пожежні рятувальні полотнища [12] застосовують, як пристрої-амортизатори з тканини, що натягують кілька людей.

Рятувальні пневматичні подушки (куб життя) [13] широко застосовувалися у рятувальній справі закордоном ще на початку цього століття. Останнім часом вони з'явилися в багатьох містах України і в м. Рівному також. Конструкція подушки базується на пневматичному

каркасі, виготовленому з газощільної, прогумованої тканини, яка розкладається автоматично після відкриття балона зі стисненим повітрям (час наповнення повітрям – близько 40 с). Після стрибка потерпілого пневматичний каркас піддається деформації і згинається під дією ваги тіла людини – енергія падаючої людини гаситься.

Нині активно обговорюється ідея облаштування на дахах висотних будівель майданчиків для гелікоптерів.

Враховуючи недостатній рівень протипожежного захисту будівель підвищеної поверховості, особливо середніх міст [7], **метою роботи** є аналіз конструктивних і технічних рішень та способів і засобів рятування людей на випадок пожежі, а також розробка можливих шляхів забезпечення їх безпеки.

Результати досліджень. Однією з гострих проблем є стан систем протипожежного захисту у будинках підвищеної поверховості, особливо у середніх населених пунктах. Тривала експлуатація, недостатнє фінансування робіт з ремонту та обслуговування, розкрадання обладнання систем пожежної сигналізації, внутрішнього протипожежного водопостачання та димовидалення призвело до того, що більшість цих систем не працюють і потребують відновлення та реконструкції.

При впливі небезпечних факторів пожежі [3] на людей на основних евакуаційних шляхах будівель (коридори, вестибюлі, сходові клітки) безпечним виходом із ситуації, що склалася залишається варіант застосування другого евакуаційного виходу через зовнішні металеві маршові сходи або драбини балконів (лоджій) квартир. Але, як свідчить практика, в багатоповерхових будинках та підвищеної поверховості [2] зовнішні металеві маршові сходи демонтуються власниками квартир, люки, що з'єднують балкони (лоджії) заварюються або на них ставляться речі домашнього вжитку тощо. У таких будинках, що будуються, металеві маршові сходи, якщо і передбачені проектом, то не втілюються у життя, через додаткові фінансові та матеріальні вкладення, а також відсутність нагляду і контролю на стадії будівництва та здачі об'єктів у експлуатацію.

Виведення з ладу систем протипожежного захисту, демонтаж металевих маршових сходів є результатом недостатньої популяризації безпеки життєдіяльності самих мешканців та неефективного проведення їх навчання правилам пожежної безпеки.

Наявна висотна техніка для проведення рятувальних робіт у більшості середніх та великих міст досягає лише 10-го поверху будівлі. Забезпечення гарнізонів ДСНС висотною технікою, де вона потрібна,

залишається проблемним не лише з точки зору фінансування (приблизно 20 млн грн [14]), але й нормативного забезпечення. Так, додатком 3.1 табл. 3 [7] для таких міст передбачається 3 одиниці автодрабин та автопідіймачів, а також додатковий резерв – 50% вказаних автомобілів. Наприклад, гарнізон ДСНС м. Рівного нараховує лише дві пожежні автодрабини АД-30(131)ПМ506 висотою підйому 30 м та один колінчастий підіймач ВС-22-МС висотою підйому 22 м. Висотної техніки, яку б можна було застосовувати для евакуації мешканців будівель вище 10-го поверху – немає. І така ситуація є характерною для більшості середніх та великих міст України.

Окрім того, застосування наявної техніки має ряд недоліків: обмеженість маневреності при розгортанні й зміні положення, обмеженість кількості людей, що рухаються нею, тривалий час розгортання (встановлення – до 120 с, підйом та висунення колін – до 100 с), залежність від сторонніх чинників (швидкість вітру, обмеженість під'їзду та розмірів майданчика для розгортання, його покриття та кут ухилу до 6° тощо) [8].

Статистика застосування ручних пожежних драбин для рятування людей обмежена, але виходячи із технічних характеристик, драбину-палицю застосовують до першого поверху, висувну пожежну драбину – до третього поверху. Штурмову пожежну драбину необмежено застосовують для проведення рятувальних робіт з верхніх поверхів будівель, але при цьому не кожна особа, яку рятують може згодитися на це через емоційно-психологічний стан.

Розкладна рятувальна драбина КЕЛ-25 складається з алюмінієвих сходинок, скріплених між собою міцною негорючою стрічкою. Кріплення до підвіконника здійснюється за допомогою спеціального крюка. Сходинки драбини витримують статичне навантаження 150 кг, а сама драбина в робочому положенні витримує навантаження 450 кг. Вага драбини 11,1 кг, а довжина у розгорнутому вигляді становить 7,6 м [9]. Обмежень у застосуванні таких драбин немає, і у випадку небезпеки і впливі НФП мешканці можуть самостійно покинути квартиру спустившись на безпечні нижчі поверхи.

Обмеження застосування для рятування людей мотузок полягає в тому, що воно не відбувається без участі пожежних-рятувальників, виникають складнощі застосування в екстремальних ситуаціях при впливі НФП як на людей так і на саму мотузку, а також їх довжина обмежена технічними характеристиками (25–30 м).

Застосування ЗІЗОД для здійснення рятувальних робіт із задимлених приміщень без додаткового оснащення пожежних-

рятувальників вказаними апаратами або подібними неможливо. Це обумовлюється фізичними навантаженнями рятувальників, емоційним станом і обмеженістю чисельності осіб, яких рятують, технічними можливостями апаратів тощо. Обладнання будівель підвищеної поверховості саморятівниками на стисненому повітрі є проблематичним з точки зору вартості апаратів, їх зберігання та обслуговування.

Основним недоліком рятувальних рукавів [10] є те, що їх застосування неможливе без залучення висотної техніки зі спеціальним кріпленням, а також обмеженість кількості одночасного рятування осіб.

Недоліком КСП [11] при проведенні рятувальних робіт є потреба у певній підготовці до роботи з ними, тривалий час для підготовчих робіт, залучення великої кількості рятувальників, обмеженість кількості одночасного рятування осіб, а також відповідний психологічно-емоційний стан рятувальників.

Недоліком пожежних рятувальних полотниць [12] є обмежена максимальна висота застосування (до 8 м) і необхідність у залученні великої кількості рятувальників (не менше 16 осіб).

Проблема застосування пожежних рятувальних подушок [13] полягає у обмеженні висоти рятування (до 16 м), готовності до прийому наступного постраждалого лише через 20 секунд (в екстремальних умовах досить складно встановити черговість та послідовність рятування людей через їх емоційний стан, що є близьким аж до стресового).

Ідея втілення у життя на дахах висотних будівель майданчиків для гелікоптерів є проблематичною і дороговартісною, а також потребує додаткових розрахунків конструктивних навантажень тощо.

Виходячи з вищевикладеного видно, що навіть найсучасніші системи протипожежного захисту, об'ємно-планувальні та конструктивні рішення будівель підвищеної поверховості не гарантують безпеки людей і їх тривалого перебування там, а наявне технічне оснащення служб ДСНС не відповідає розвитку будівництва висотних будівель. Висотна техніка для рятування людей з верхніх поверхів будівель відсутня, а наявне рятувальне обладнання та пристрої (ручні пожежні драбини, рятувальні мотузки та рукави, подушки та полотнища, КСП) не можна використовувати через недосконалі технічні характеристики, а також потребу у спеціальній підготовці тощо.

Таким чином, враховуючи особливий характер пожежної небезпеки будівель підвищеної небезпеки особливо середніх міст, а також виходячи із результатів аналізу конструктивних рішень евакуа-

ції та технічних засобів рятування людей, з метою комплексного забезпечення їх безпеки пропонується:

1. Проводити роз'яснювальну роботу серед мешканців про заходи з пожежної безпеки, порядку дій при виникненні надзвичайних ситуацій.

2. Забезпечити утримання в справному стані інженерне обладнання систем протипожежного захисту.

3. В будівлях, що експлуатуються відновити або звільнити зовнішні металеві маршові сходи, що встановлені на балконах (лоджіях) квартир вище третього поверху. У будівлях, що будуються такі сходи встановити.

4. Для термінової евакуації людей кожному квартиру вище 10-го поверху забезпечити розкладними рятувальними драбинами КЕЛ-25.

1. ДБН В.1.2-7-2008 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека. 2. ДБН В. 1.1-7-2002 Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва. 3. ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. 4. НАПБ А.01.001-2004 Правила пожежної безпеки в Україні. 5. Постанова КМУ від 20 грудня 2006 р. № 1764 Про затвердження Технічного регламенту будівельних виробів, будівель і споруд 6. ДБН В.2.2-15-2015 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. 7. ДБН 360-92** Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень. 8. Наказ МНС України від 07.05.2007 р. № 312 Правила безпеки праці в органах і підрозділах МНС. 9. Електронний ресурс. – Режим доступу: www.krilak.ru/catalog/6/. 10. ДСТУ 3131-95 (ГОСТ 30310-96). Рукави рятувальні. Загальні технічні умови. 11. Електронний ресурс. – Режим доступу: om.net.ua/11/11_13/11_134866_ustroystvo-kanatno-spuskovoe-avtomaticheskoe-bars.html. 12. ГОСТ Р 53273-2009 Техника пожарная. Устройства спасательные прыжковые пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний. 13. Електронний ресурс. – Режим доступу: www.pirena.com.ua/uk/product/pozarnoe-snaryazenie/item/80-kub-gizni. 14. Рішення Рівненської міської ради від 10 березня 2016 року № 293 Про затвердження Міської цільової соціальної програми забезпечення пожежної та техногенної безпеки на 2016–2020 роки.

Рецензент: д.т.н., професор Филипчук В. Л. (НУВГП)

Kuskovets S. L., Candidate of Engineering, Associate Professor,
(National University of Water and Environmental Engineering, Rivne),

Moskalyk S. O. (Main Administration of the State Emergency Service of Ukraine in the Rivne Area)

SOLUTION OF PROBLEMS OF PEOPLE EVACUATION FROM HIGH-RISE RESIDENTIAL BUILDINGS IN THE CASE OF FIRE

Structural decisions, methods of evacuation and technical equipments of saving of people, are analysed from the high-rise residential buildings in middle and large cities are analyzed. Suggestion to provide safe evacuation of people in case of fire are worked out.

***Keywords:* high-rise residential buildings, middle and large cities, systems of fire-prevention defence, rescue facilities, safety of people.**

Кусковец С. Л., к.т.н., доцент (Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно), **Москалик С. А.** (Главное управление ГСЧС Украины в Ровенской области)

ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ ИЗ ДОМОВ ПОВЫШЕННОЙ ЭТАЖНОСТИ НА СЛУЧАЙ ПОЖАРА

Проанализированы конструктивные решения, способы эвакуации и технические средства спасения людей из домов повышенной этажности средних и больших городов. Разработаны предложения относительно обеспечения безопасной эвакуации людей в случае пожара.

***Ключевые слова:* дома повышенной этажности, средние и большие города, системы противопожарной защиты, спасательные средства, безопасность людей.**
