

*О.В. Васильченко, кандидат технічних наук, доцент, АЦЗУ
М.М. Стець, ад'юнкт АЦЗУ.*

ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНОЇ ВИМОГИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ЕВАКУАЦІЇ ЛЮДЕЙ З ВИСОТНИХ БУДИНКІВ

Сформульовано підхід до розрахунку ефективності технічних засобів евакуації людей з висотних будинків при пожежі. Розглянуто основні фактори, які треба при цьому враховувати.

Постановка проблеми. На сучасному етапі розвитку будівельної індустрії особливу увагу привертають будинки підвищеної поверховості та висотні будівлі, які виконують роль багатофункціональних комплексів.

Логічно, що подібні споруди потребують особливих підходів в забезпеченні належного рівня безпеки, оснащенні найсучаснішими системами контролю та управління. На жаль темпи будівництва висотних будинків значно опереджають вдосконалення відповідної нормативної бази на території нашої країни, що призводить до виникнення ряду проблем, які пов'язані з будівництвом та подальшою експлуатацією висоток, а особливо, з забезпеченням їх безпеки при надзвичайних ситуаціях (НС).

Аналіз літератури. Значним кроком у вирішенні деяких проблем висотного будівництва є розробка МГСН “Многофункциональные высотные здания и комплексы”, які будуть розповсюджуватися на будівлі м. Москви висотою від 50 до 400 м [1, 2].

Фахівцями Держпожбезпеки та УкрНДІПБ МНС України підготовлено “Пропозиції щодо протипожежного захисту та безпечної експлуатації у випадку надзвичайних ситуацій висотних будинків, на які відсутні норми проектування”. В пропозиціях особлива увага звертається на комплекс вимог до об'ємно-планувальних, конструктивних, інженерно-технічних рішень для забезпечення евакуації людей.

З аналізу надзвичайних подій, які виникали в таких спорудах, встановлено, що існує реальна загроза для людей, які знаходяться на верхніх поверхах, коли скористатися існуючими шляхами евакуації немає можливості і виникає необхідність залучення інших технічних засобів евакуації (ТЗЕ) [3, 4].

Постановка задачі та її розв'язання. Зараз в Україні особливість застосування ТЗЕ при НС полягає в тому, що вони не встановлені

заздалегідь у будівлі, а доставляються до місця виникнення надзвичайної ситуації, як правило, рятувальними загонами і використовуються за допомогою фахівців-рятувальників; потребують певного часу для розгортання і підготовки до роботи; конструктивно виконані як підймальні механізми або на основі мотузкових спускових елементів індивідуального використання, що регулюються лише зусиллям людини. Ці особливості обумовлені дуже невеликою кількістю висотних будівель у країні до цієї пори.

Для рятування людей з висоти більше 47 м ТЗЕ, які характеризуються переліченими вище ознаками є неприйнятними. Щоб зменшити час евакуації вони мають бути встановленими у будівлі заздалегідь, завжди бути готовими до застосування, і по можливості, бути автоматизованими, а також допускати колективне використання невідготовленими людьми без допомоги фахівців [5].

При виникненні надзвичайних ситуацій впровадження пристроїв для самостійного рятування на базі мотузкових спускових механізмів (сліп-евакуатори, рятувальні бесідки) або тих, які використовують ковзання людини по (в) спеціальних конструкціях (рятувальні рукави, жолоби) та інших засобів, дозволило би суттєво прискорити евакуацію людей з висотних будинків. Але для проектування і розробки таких чи ще більш ефективних ТЗЕ необхідно висунути до них конкретні вимоги та розробити методики для оцінювання досягнутих результатів, визначення придатності застосування ТЗЕ на різних типах висотних будівель і споруд та порівняння зразків існуючих й запропонованих ТЗЕ між собою.

На даний час в Україні відсутні методики щодо визначення ефективності використання рятувальних засобів та обґрунтовані рекомендації, норми належності стосовно забезпечення висотних будинків конкретними ТЗЕ.

Щоб вирішити цю задачу необхідно з'ясувати ряд особливостей, що обумовлюють ефективність використання ТЗЕ та визначити критерії їх оцінювання.

Для початку зазначимо, що технічні засоби евакуації повинні відповідати такій вимозі: фактичний час евакуації людей за допомогою ТЗЕ повинний бути менше часу безпечного функціонування цих ТЗЕ

$$\tau_{ев} \leq \tau_{ф} \quad (1)$$

де $\tau_{ев}$ – час фактичної евакуації людей з будівлі в безпечне місце за допомогою ТЗЕ;

$\tau_{ф}$ – час безпечного функціонування ТЗЕ.

Час фактичної евакуації це час, за який необхідно перемістити людей за допомогою ТЗЕ із небезпечної зони висотної будівлі у безпечне місце. Його можливо записати у вигляді функції:

$$\tau_{es} = f(y_1, y_2, y_3, \dots, y_i) \quad (2)$$

де, $y_1, y_2, y_3, \dots, y_i$ – фактори, які впливають на тривалість евакуації людей.

Показники (y_i) характеризують всі дії людини (окремо взятої групи людей) від моменту отримання інформації про виникнення надзвичайної ситуації до переміщення в безпечну зону (ділянку) за допомогою ТЗЕ.

В даному напрямку слід розглядати фактори y_1 , як ті, що впливають час виявлення небезпеки, оцінки ситуації та прийняття конкретного рішення в несприятливих умовах, коли заблоковані основні шляхи евакуації, про використання ТЗЕ.

Інша група факторів (y_2) характеризує час, необхідний на залучення і підготовку певного рятувального пристрою: знаходження його людиною, ознайомлення з ним та приведення в робочий стан, повторне використання ТЗЕ.

Фактори групи (y_3) визначають час використання певного ТЗЕ: спуск людини чи окремої групи з висоти та переміщення в безпечне місце.

Час безпечного функціонування ТЗЕ це час, впродовж якого даний ТЗЕ залишається дієспроможним, а небезпечні фактори пожежі в зоні його дії не перевищують критичних значень. Цей показник залежатиме від кількох факторів, вплив яких можна записати у вигляді функції:

$$\tau_{\phi} = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_i) \quad (3)$$

де, $x_1, x_2, x_3, \dots, x_i$ – фактори, які впливають на безпечну роботу рятувальних засобів в умовах надзвичайної ситуації.

Показники (x_i) відображують особливості зберігання міцносних та експлуатаційних характеристик будівлі при пожежі, які залежать від функціонування системи життєзабезпечення висотної будівлі: ступеня її вогнезахисту, наявності установок протипожежного захисту (пожежної сигналізації, внутрішнього водопостачання, автоматичного пожежогасіння, протидимного захисту), параметрів евакуаційних шляхів (геометричних розмірів, пропускної здатності, тощо). Також ці показники відображують зберігання міцносних та експлуатаційних характеристик ТЗЕ при впливі на нього небезпечних факторів пожежі.

До першої групи (x_1) слід віднести чинники, які характеризують безпосередній вплив на конструкції будівлі небезпечних факторів пожежі: середнє значення пожежного навантаження, характерні показники пожежі, межі вогнестійкості окремих конструкцій та поведінку будівлі в цілому в умовах високих температур.

В іншій групі (x_2) розглядаються показники, які стосуються безпосередньо характеристик рятувального засобу в умовах високих температур: межі вогнестійкості конструкції ТЗЕ, час його працездатності в умовах пожежі.

Потребують окремого розгляду показники (x_3), що характеризують безпосередній вплив небезпечних факторів пожежі на зону, де використовується ТЗЕ: підвищення температури більше критичної, задимленість, велика токсичність продуктів горіння, погодні та інші чинники, які обмежують використання ТЗЕ або роблять його марним.

Висновки. Визначивши ряд характерних показників для розрахунків фактичного часу евакуації людей з висотних будинків та часу функціонування ТЗЕ, можливо знайти оптимальні умови для використання певних видів рятувальних засобів. Подальший поглиблений розгляд кожного показника, розробка математичної моделі евакуації людей з висотних будівель дозволить проаналізувати ефективність ТЗЕ і сформулювати чіткі вимоги для їх впровадження.

ЛІТЕРАТУРА

1. Хасанов И.Р. Пожарная безопасность высотных зданий // Строительная инженерия.– Март 2005.– № 3. <http://www.stroing.ru>.
2. Кашевник Б.Л. Проблемы спасения людей при чрезвычайных ситуациях в многоэтажных зданиях // Пожаровзрывобезопасность.– 2003.– Вып. 2. – С. 34-38.
3. Холщевников В.В. Проблемы оценки безопасности людей при пожаре в уникальных зданиях и сооружениях // Пожаровзрывобезопасность.– 2003.– № 4.
4. Николаек С.В. Безопасность и надежность высотных зданий – это комплекс высокопрофессиональных решений // Строительная наука Москвы, библиотека.– № 1.– 2004. <http://www.stroinauka.ru>.
5. Васильченко О.В., Стець М.М. Проблемні питання евакуації людей з висотних будівель // Збірник наукових праць ХУПС МО України.– 2005.– Вип. 7 (47). – С. 47-50.