



**МАТЕРІАЛИ**  
**XI Міжнародної науково-практичної конференції**  
**„ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА - 2013”**

**XI Міжнародної науково-практичної конференції**  
**„Пожежна безпека та аварійно-рятувальна справа:**  
**стан, проблеми і перспективи”**  
**25-26 вересня 2013 року**  
**Київ, Україна**

**XI Международная научно-практическая конференция**  
**„Пожарная безопасность и аварийно-спасательное дело:**  
**состояние, проблемы и перспективы”**  
**25-26 сентября 2013 года**  
**Киев, Украина**

УДК 614.841.2

## МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ПОЖЕЖНОГО РИЗИКУ У ЖИТЛОВИХ БУДИНКАХ ЗА СТАТИСТИЧНИМИ ДАНИМИ

Смельяненко С.О., Кузик А.Д., д.с.-г.н., доц.

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна

Згідно з [1] в Україні у 2011 році найбільшу кількість загиблих унаслідок пожеж зареєстровано в житловому секторі – 2715 осіб (94,6 % загальної кількості), з яких 2296 осіб загинуло безпосередньо в житлових будинках. Тому дослідження пожежних ризиків у житлових будинках є найактуальнішою проблемою сьогодення. На основі статистичних даних розрахунків пожежних ризиків у житлових квартирах міст пропонуємо здійснювати за такою методикою.

Для оцінювання пожежних ризиків у житлових квартирах міста необхідно:

1. Визначити об'єкт, для якого потрібно визначити пожежні ризики.
2. Розрахунки пожежних ризиків у містах проводити окремо для кожного з адміністративних районів, оскільки вони відрізняються між собою кількістю, типами житлових будинків, просторовим розташуванням тощо. Нами запропоновано розподіл житлових будинків на групи з урахуванням архітектурних особливостей, років будівництва та поверховості [2]:

- 1) **Особняки** – індивідуальні житлові будинки (особняки та багатоквартирні (2-4 квартири, 1-3 поверхи));
- 2) **Історичні** – житлові будинки історичної забудови до 1950 р. (2-5 поверхів, сталінки, барачного типу);
- 3) **4-8 поверхів** – багатоквартирні житлові будинки післявоєнної забудови (4-8 пов., «хрущовки», новобудови);
- 4) **9-10 поверхів** – житлові будинки 80-90 рр. та новобудови;
- 5) **Вищі за 10 поверхів** – житлові будинки 80-90 рр. та новобудови;
- 6) **Гуртожитки**.

Для більш детальної оцінки пожежних ризиків ці групи будинків можна розділити за видом будівельного матеріалу (цегляні, панельні, дерев'яні та ін.). Групу Історичні можна поділити за шляхами евакуації (з виходом з квартир на сходову клітку та на сходову клітку через балконний перехід). Групу вищі за 10 поверхів можна розділити на Підвищеної поверховості (від 26,5 м до 47 м) та Висотні (понад 47 м). Також в окрему групу можна виділяти новобудови.

3. Ризики необхідно визначити за трьома основними причинами виникнення пожеж [3-5]:

- 1) необережне поводження з вогнем;
- 2) порушення правил пожежної безпеки при експлуатації електрообладнання;
- 3) порушення правил пожежної безпеки при експлуатації системи опалення.

Причини, які не ввійшли до трьох основних (пустощі дітей з вогнем, підпал, вибух, необережне паління, інші причини), відносимо до необережного поводження з вогнем. За необхідності більш детального розгляду причин виникнення їх також можна розділити.

4. Статистичну інформацію про пожежі, наявну в Головних управліннях ДСНС України, потрібно відібрати за такою схемою: район міста, адреса, причина пожежі, загибель при пожежі, загибель за віком, матеріальні збитки та ін. Дані про житлові будинки необхідно отримати в місцевих органах виконавчої влади за схемою: адреса, вид власності, поверховість, дата будівництва будинку, вид опалення та ін.

розрах  
ризик і  
місяць-

де  $N_{\text{ож}}$   
 $N_{\text{чисел}}$

де  $N_{\text{од}}$

прийм

межал  
дані д

виник

де  $R_{\text{н}}$   
повод  
 $R_{\text{н}}$  інд  
поже:  
 $R_{\text{н}}$  інд  
поже:

буди  
темп  
гідро

рік])

де  $N_{\text{ож}}$   
 $N_{\text{об}}$

5. В залежності від району, груп будинків та причин виникнення пожеж розраховуються три види індивідуального пожежного ризику, які дозволяють оцінити ризик для будь-якої людини протягом певного періоду часу (рік— $T=1$ , пора року— $T=1/4$ , місяць— $T=1/12$ , проміжок часу доби (ранок, день, вечір та ніч)— $T=1/4$ ) [6]:

1) Ризик зіткнутися з пожежею [пож./чол. · рік][7]

$$R_1 = \frac{N_{\text{пож}}}{N_{\text{ж}} \cdot T} \quad (1)$$

де  $N_{\text{пож}}$ —кількість пожеж у житлових будинках за період часу  $T$ , рік;  
 $N_{\text{ж}}$ —чисельність населення, яке живе у житлових будинках, чол.

2) Ризик загинути на пожежі [загibl./чол. · рік] [7] (2)

$$R_2 = \frac{N_{\text{заг}}}{N_{\text{пож}} \cdot T}$$

де  $N_{\text{заг}}$ —число загиблих на пожежах

3) Ризик загинути від пожежі [загibl./чол. · рік] [7]

$$R_3 = R_1 \cdot R_2 = \frac{N_{\text{заг}}}{N_{\text{ж}} \cdot T} \quad (3)$$

6. У багатьох країнах світу базовими величинами для оцінювання ризику приймаються такі значення [8]:

- незначний ризик:  $\leq 10^{-6}$ ;
- прийнятний ризик:  $10^{-6} + 5 \cdot 10^{-5}$ ;
- високий (терпимий) ризик:  $5 \cdot 10^{-5} + 5 \cdot 10^{-4}$ ;
- неприйнятний ризик:  $\geq 5 \cdot 10^{-4}$ .

Цю шкалу можна поділити на незначний (з межами  $10^{-7} \div 10^{-6}$ ) та фоновий ризик з межами ( $\leq 10^{-7}$ ). Фоновий ризик необхідно використовувати у випадках, коли статистичні дані дорівнюють нулю.

7. Загальний індивідуальний пожежний ризик за групами будинків та причинами виникнення знаходимо за формулою [9]:

$$R = 1 - (1 - R_{\text{н}})(1 - R_{\text{е}})(1 - R_{\text{с}}) \quad (4)$$

де  $R_{\text{н}}$ —індивідуальний пожежний ризик для груп будинків з причини необережного поводження з вогнем;

$R_{\text{е}}$ —індивідуальний пожежний ризик для груп будинків з причини порушення правил пожежної безпеки при експлуатації електрообладнання;

$R_{\text{с}}$ —індивідуальний пожежний ризик для груп будинків з причини порушення правил пожежної безпеки при експлуатації систем опалення.

8. Для визначення залежностей причин виникнення пожежних ризиків у житлових будинках від температури зовнішнього середовища потрібно зібрати дані з архівів температур метеорологічних спостережень вітчизняних та зарубіжних гідрометеорологічних служб для міста, яке досліджується [10, 11].

9. Ризик виникнення пожеж у житлових квартирах за групами будинків [пож./чол. · рік] обчислюємо за формулою [9]:

$$R_{\text{кв.}} = \frac{N_{\text{пож. кв.}}}{N_{\text{ж. кв.}}} \cdot \frac{1}{T} = \frac{N_{\text{пож. кв.}}}{N_{\text{ж. кв.}} \cdot T} \quad (5)$$

де  $N_{\text{ж. кв.}}$ —кількість квартир відповідної групи житлових будинків;

– кількість пожеж у квартирах відповідної групи житлових будинків.  
Ризик зіткнутися з пожежею можна отримати на основі ризику виникнення пожежі в квартирі, домноживши його на коефіцієнт, обернений до щільності заселення  $K_r$  (осіб/кв.). Яку визначаємо за формулою

$$(6) \quad K_r = \frac{N_{ж}}{N_{кв}}$$

Наприклад, визначені за статистичними даними для м. Львова середні значення щільності заселення за районами за період 2002-2011 рр. наведені в табл. 1.

Таблиця 1 – Середні значення щільності заселення квартир м. Львова за районами за період 2002-2011 рр.

Район	$K_r$ , осіб/кв.
Залізничний	2,48
Галицький	2,42
Личаківський	2,81
Шевченківський	3,04
Франківський	2,66
Сихівський	2,98
м. Львів	2,75

10. Ризик матеріальних втрат внаслідок пожежі (страховий ризик) (грн. · рік<sup>-1</sup>) обчислюємо за формулою [7]:

$$R_{м.в.} = \frac{N_{кв}^{пож}}{N_{кв}} \cdot C_{кв} \quad (7)$$

де  $N_{кв}$  – кількість квартир відповідної групи будинків  
– середній матеріальний збиток для квартири відповідної групи будинків, (грн.) [7]

$$C_{кв} = \frac{C_{кв}^{пож}}{N_{кв}^{пож}} \quad (8)$$

де  $C_{кв}^{пож}$  – матеріальний збиток від пожеж за рік для квартир відповідної групи, (грн.).

Отже, запропонована методика дозволяє провести детальний аналіз пожежних ризиків у житловому секторі міст, що дасть можливість сформулювати завдання щодо зниження їх рівня та зростання безпеки.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2011 році / (Міністерство надзвичайних ситуацій України, Міністерство екології та природних ресурсів України, Національна академія наук України). – К. : 2011. – 359 с.
2. Ємельяненко С. О. Оцінка пожежного ризику з електротехнічних причин у житлових будинках / С. О. Ємельяненко, А. Д. Кузик, Ю. І. Рудик // Пожежна безпека: Збірник наукових праць. – Львів : ЛДУ БЖД, 2012. – № 20. – С. 105-110.
3. Ємельяненко С. О. Пожежний ризик з електротехнічних причин у житлових будинках / С. О. Ємельяненко, А. Д. Кузик // Сучасні проблеми систем електропостачання промислових та побутових об'єктів : Тези доп. I Всеукраїн. наук.-тех. конф., 18-19 жовтня 2012. – Донецьк : 2012. – С. 103-105.
4. Ємельяненко С. О. Пічне опалення як одна з основних причин зростання пожежного ризику у житлових будинках м. Львова / С. О. Ємельяненко, А. Д. Кузик // Науковий вісник. – К. : Укр. НДІ ЦЗ. 2012. – № 2 (26). – С. 35-41.
5. Кузик А. Д. Оцінювання пожежного ризику у житлових будинках м. Львова через необережне поводження з вогнем / А. Д. Кузик, С. О. Ємельяненко // Збірник наукових праць

Пожежна  
Чорнобил.  
6.  
Ємельянен  
7.  
Ю. М. Гл  
Наук пож  
8.  
// Назвич  
9.  
Збірник на  
10.  
: <http://www>  
11.  
МНС Укра

УДК 6

3

полігек  
хімічні  
тільки  
вогнега  
:  
вогнебі  
концен  
Охолод  
характе  
підборо  
пожеж  
тканин,  
щодо у  
щодо г  
концент  
Таблиця

Концен:
ПГМГФ
Густина
Поверхн
мН/м
Темпера
°С

Пожежна безпека: теорія і практика. – Черкаси : Академія пожежної безпеки Героїв Чорнобиля МНС України. 2012. – № 12. – С. 52-59.

6. Ємельяненко С. О. Аналіз пожежних ризиків житлового сектора м. Львова / С. О. Ємельяненко, А. Д. Кузик, М. В. Дух // Пожежна безпека. – 2011. – № 19. – С. 41-48.

7. Брушлинский Н. Н. Пожарные риски. Основные понятия / Н. Н. Брушлинский, Ю. М. Глуховенко, В. Б. Коробко, С. В. Соколов. – М.: Бюллетень Национальной Академии Наук пожарной безопасности. – 2004. – 47с.

8. Бегун В. Види діяльності щодо контролю безпеки та документи з безпеки / В. Бегун // Надзвичайна ситуація. – 2009. – № 6. – С. 34-35.

9. Ємельяненко С. О. Пожежні ризики у житлових будинках Личаківського району / Збірник наукових праць. Вісник. – Львів: ЛДУ БЖД, 2012. – № 6. – С. 144-149.

10. Архивпогоды [Електронний ресурс] Гисметео : Прогноз погоди. – Режим доступу : <http://www.gismeteo.ru/weather/synarc.htm?33393>.

11. Український гідрометеорологічний центр [Електронний ресурс] / МНС України. – Режим доступу : <http://meteo.com.ua>.

S-2-t-9

УДК 628.16

### ЗАСТОСУВАННЯ ВОДНОЇ ВОГНЕБІОЗАХИСНОЇ РЕЧОВИНИ ФСГ-2 В ЯКОСТІ ВОГНЕГАСНОЇ РЕЧОВИНИ

*Жартовський С.В., к.т.н., Уханський Р.В., Копильний М.І.*

*Український науково-дослідний інститут цивільного захисту, м. Київ, Україна*

Водні розчини комплексної хімічної сполуки полігексаметиленгуанідингідрофосфат карбаміду (ПГМГФК) мають специфічні фізико-хімічні та реологічні властивості, що дає підстави щодо доцільності її застосування не тільки для вогнебіозахисту целюлозовмісних матеріалів (ЦВМ), а й у якості водної вогнегасної речовини (ВВР) для гасіння пожеж класів А та В.

За концентрації ПГМГФК до 25% мас. у воді вона застосовується як вогнебіозахисна речовина (ВВБЗР) з технічною назвою ФСГ-1, а із збільшенням концентрації до 40% - як ВВБЗР ФСГ-2 для деревини, так і в якості ВВР [1, 2]. Охолоджувальні властивості ВВР ФСГ-2 забезпечуються теплофізичними характеристиками води. Інгібувальні властивості ФСГ-2 забезпечуються синергічним підбором фосфоро- та азотовмісних компонентів при синтезі ПГМГФК [3]. Для гасіння пожеж класу А, а особливо для вертикально розташованих поверхонь ЦВМ (деревини, тканин, паперу, очерет тощо), важливу роль відіграють фізико-хімічні властивості ФСГ-2 щодо утворення гідрогелю з високою адгезійною здатністю. В таблиці 1 наведені дані щодо густини, поверхневого натягу та температури плавлення гідрогелю при різних концентраціях ПГМГФК.

Таблиця 1 – Результати досліджень фізико-хімічних властивостей розчинів ПГМГФК

Показник	Значення									
	0	3,75	7,5	15	30	60	63	66	72	85
Концентрація ПГМГФК, %										
Густина, кг/дм <sup>3</sup>	1,0	1,02	1,03	1,07	1,13	1,2	-	-	-	-
Поверхневий натяг, мН/м	63,8	35,3	33,2	31,3	30,9	29,4	-	-	-	-
Температура плавлення, °С	-	-	-	-	-	20	27	34	76	96