

ОЦІНКА ПОЖЕЖНОГО РИЗИКУ З ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ ПРИЧИН У ЖИТЛОВИХ БУДИНКАХ

Пожежний ризик житлового сектора зумовлений різноманітними факторами. Важливим фактором впливу на пожежний ризик є порушення правил пожежної безпеки при влаштуванні та експлуатації електроустановок, адже 20% пожеж у житловому секторі, – це пожежі з електротехнічних причин, понад 60% з яких – пожежі спричинені порушенням правил монтажу електроустановок та електромереж. Пожежний ризик з електротехнічних причин у Львові слід оцінювати, зважаючи на складну архітектурну забудову міста, а особливо у його центральній частині. Залежно від років забудови, поверховості, архітектурних особливостей будинків здійснено поділ за цими характеристиками. Розраховано пожежні ризики для житлових будинків і визначено найбільш небезпечні причини, які впливають на зростання ризиків.

Ключові слова: ризик, пожежний ризик, електротехнічні причини, електромережі, житлова площа

Постановка проблеми. За останні десять років в Україні кожні 10 000 пожеж призводять до приблизно 730 смертельних випадків, 700 з яких трапляються у житловому секторі. На кожних 100 загиблих від пожеж припадає приблизно 82 загиблих на пожежах у житлових будинках. Щодня гине близько 11 чоловік внаслідок пожеж та кожні 8-10 хвилин рятувальники виїжджають на пожежі. Кожна дванадцята пожежа трапляється безпосередньо у житлових будинках [1].

За даними Головного управління МНС України в Львівській області протягом 2011 року в області виникло 2289, а у Львові - 569 пожеж, 196 з яких – безпосередньо у житлових будинках, внаслідок чого загинуло 9 осіб. У житловому секторі 37 пожеж виникло з електротехнічних причин, а 33 пожежі у житлових будинках спричинені порушенням правил монтажу електроустановок та електромереж, на яких загинула одна людина і завдано матеріальних збитків майже на 4 млн. грн. (прямі і побічні збитки). Таким чином, у Львові щороку біля 20% всіх пожеж у житлових будинках – це пожежі з причин порушення правил пожежної безпеки при влаштуванні та експлуатації електроустановок, а більше, ніж 60% з них – пожежі спричинені порушеннями правил монтажу електроустановок та електромереж. Статистика свідчить про наявність значного пожежного ризику з електротехнічних причин в житловому секторі Львова.

Питанням підвищення рівня пожежної безпеки побутових електромереж присвячено роботи як вітчизняних [2, 3] так і зарубіжних фахівців [4, 5], у яких оцінюють небезпеку від електротехнічних виробів, електропроводок, коротких замикань. Найбільш близькою до проблеми ризику пожеж з електротехнічних причин є робота [6], у якій визначають ймовірності виникнення пожежі через коротке замикання електричної мережі, але не розглядають пожежні ризики.

Мета роботи: Встановити складову пожежного ризику з електротехнічних причин у житлових будинках м. Львова.

Виклад основного матеріалу. На пожежні ризики у житлових будинках впливає низка пожежонебезпечних факторів, серед яких вагомими є пов'язані з електрикою. Електричні мережі наявні в усіх без винятку житлових приміщеннях та можуть спричинити виникнення пожеж при порушенні правил монтажу електроустановок та електромереж, і їх експлуатації.

Згідно з [7] житлові будинки поділяються на одноквартирні, багатоквартирні, у тому числі спеціалізовані квартирні житлові будинки для осіб похилого віку і сімей з інвалідами та гуртожитки. У [8] їх класифікують за висотою на малоповерхові, багатоповерхові, підвищеної поверховості і висотні. У [9] за максимальною потужністю споживання електроенергії та площею розглядають будинки трьох видів. У Львові висотних житлових будинків немає, а основу житлового фонду становлять 9 та 5-поверхові. Значну групу становлять одноквартирні будинки, є також будинки підвищеної поверховості та двоповерхові з невеликою кількістю квартир (2-4).

Враховуючи подібність архітектурно-інженерних особливостей (в тому числі електропостачання) для детальнішого розгляду пожежних ризиків розглядаємо такі групи будинків:

- індивідуальні житлові будинки (особняки та багатоквартирні (2-4 квартири, 1-3 поверхи),
- житлові будинки історичної забудови (2-5 поверхів),
- багатоповерхові житлові будинки післявоєнної забудови (4-8 поверхів),
- 9-10-поверхові житлові будинки,
- житлові будинки, вищі за 10 поверхів.

Як окрему групу розглядаємо будинки історичної забудови міста довоєнних часів (до 1939 р.), які мають 2-5 поверхів. Такі будинки характеризуються не лише застарілим електрообладнанням, а і великим пожежним навантаженням та ускладненою евакуацією через їх недосконале переобладнання у багатоквартирні, що спричиняє зростання ризику загибелі людей від пожежі. Серед будинків післявоєнної забудови за подібністю архітектурно-планувальних рішень виділяємо групи з 4-8, 9-10 та більше 10 поверхами. Кількість пожеж в таких групах будинків у 2002-2011 рр. наведена на рис. 1.

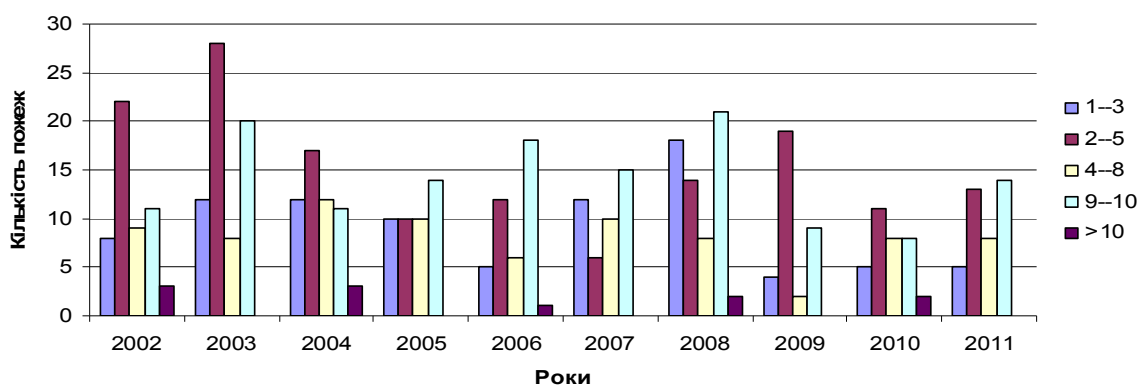


Рис. 1. Розподіл кількостей пожеж з електротехнічних причин у групах житлових будинків м. Львова в 2002-2011 рр.

В цілому, кількості пожеж розподілені нерівномірно. Найбільша кількість пожеж з електротехнічних причин виникала в будинках історичної забудови та 9-10-поверхових. Найменше пожеж – у будинках з понад 10 поверхів. Коефіцієнти варіації кількостей пожеж становлять: індивідуальні житлові будинки – 49,5%, історичної забудови – 42,4%, 4-8-поверхові – 33,2%, 9-10-поверхові – 31,8% і будинки понад 10 поверхів – 117%.

Аналіз статистичних даних про кількості пожеж у Львові від електрики упродовж 2002-2011 рр. за адміністративними районами також свідчить про їх значну кількість у будинках історичної частини (Галицький, Личаківський, Шевченківський р-ни) і в 9-10-поверхових будинках (Сихівський р-н) (рис. 2).

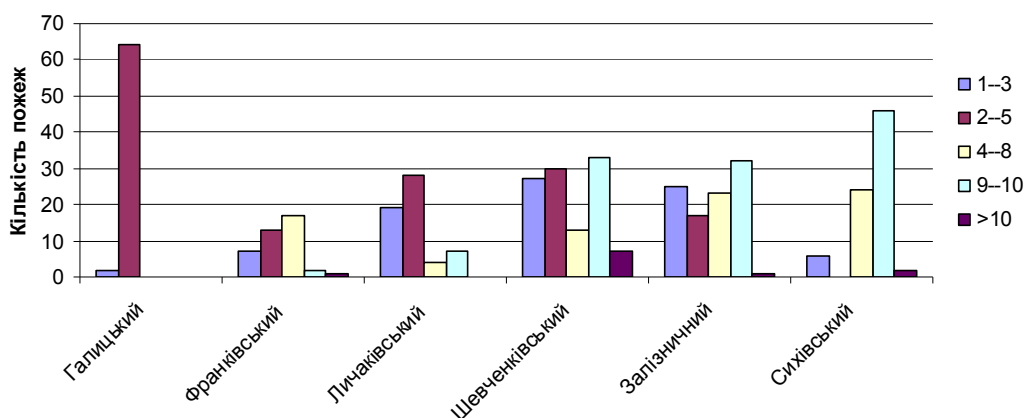


Рис. 2. Розподіл кількості пожеж від електрики у групах житлових будинків м. Львова упродовж 2002-2011 рр.

Причини такої статистики пожеж, на нашу думку, полягають в тому, що в історичній частині міста експлуатується застаріла електропроводка, яка потребує заміни не лише у будинках, а і безпосередньо в квартирах мешканців. Окрім того, значна частина апаратів захисту електромереж таких будинків не відповідає розрахунковим параметрам, а якщо виникає перевантаження мережі або коротке замикання, то вони не завжди спрацьовують, що спричиняє збільшення кількості ситуацій, пов'язаних з ризиком виникнення пожеж. У зв'язку з інтенсивним впровадженням у побут різноманітної електротехніки, зокрема потужної, зростає споживання електроенергії і збільшується навантаження на електромережі.

Державна інспекція техногенної безпеки та ЖЕКи не мають права перевірки електромереж у квартирах, що залишає жителів будинків наодинці з небезпекою. Крім того, на модернізацію внутрішньобудинкових електропроводок і систем захисту необхідні значні кошти. Зростанню кількості аварійних ситуацій сприяє не лише запущеність технічного стану внутрішніх будинкових комунальних електромереж, а і розпорошеність відповідальності експлуатуючого персоналу комунальних електриків між численними міськими ЖЕКами та наявність двох паралельних структур у схемі подачі електроенергії до помешкань і, відповідно, з'ясування, чия ж бригада має виїждати та ліквідувати несправності – ВАТ Львівське підприємство міських електромереж (ЛПМЕМ) чи ЖЕКу [10]. ЛПМЕМ займаються прокладанням і ремонтом живильних кабельних ліній та спорудженням розподільчих пунктів 6-10 кВ.

На основі статистичних даних про пожежі та демографічну ситуацію [11-13] здійснене обчислення пожежних ризиків з електротехнічних причин у житлових будинках.

Ризик зустрітися з пожежею у м. Львові обчислюється за формулою [14]:

$$R_{з.п.} = \frac{N_{ж.б.}^{ПОЖ.}}{N_{ж.} \cdot T} \quad (1)$$

де $N_{ж.б.}^{ПОЖ.}$ – кількість пожеж у житлових будинках м. Львова з причини порушення правил пожежної безпеки при влаштуванні та експлуатації електроустановок за рік; $N_{ж.}$ – чисельність населення, чол.; T – період часу, роки. Для міста у 2011 році цей ризик становить

$$R_3 = \frac{37}{731200 \cdot 1} = 5,1 \cdot 10^{-5} \text{ пож./}(чол. \cdot \text{рік}), \text{ та був високим.}$$

Ризик загинути на пожежі від причини порушення правил пожежної безпеки при влаштуванні та експлуатації електроустановок визначається за формулою [14]

$$R_3 = \frac{N_{заг.}}{N_{ж.} \cdot T} \quad (2)$$

де $N_{заг.}$ – середнє число загиблих на пожежах з причини порушення правил пожежної безпеки при влаштуванні та експлуатації електроустановок за рік, чол. (за 2002-2011 рр.). У 2011 р. він становив

$$R_3 = \frac{1,7}{731200 \cdot 1} = 2,3 \cdot 10^{-6} \text{ рік}^{-1}.$$

Усереднений ризик виникнення пожежі в житловому будинку з причин порушення правил пожежної безпеки при влаштуванні та експлуатації електроустановок визначається за формулою [15]

$$R_n = \frac{N_{ж.б.}^{ПОЖ.}}{N_{ж.б.} \cdot T} \quad (3)$$

де $N_{ж.б.}$ – кількість житлових будинків у Львові. У 2011 р. він становив

$$R_n = \frac{37}{26551 \cdot 1} = 1,39 \cdot 10^{-3} \text{ пож./}(буд. \cdot \text{рік}). \text{ Проте цей показник не дозволяє точно оцінити}$$

відповідний пожежний ризик в окремому житловому будинку, через значні архітектурні відмінності будинків міста. Для точнішого обчислення такого ризику слід враховувати кількість жителів у кожному з будинків.

Усереднений ризик матеріального збитку від однієї пожежі визначаємо за формулою

$$C_y = \frac{C_y^{ПОЖ.}}{N_{ж.б.}^{ПОЖ.} \cdot T} \quad (4)$$

де $C_y^{ПОЖ.}$ – збитки від пожеж у 2011 році (прямі і побічні), грн. У 2011 р. він становив

$$C_y = \frac{4313080}{37.1} = 116569,7 \text{ грн.} \cdot \text{рік}^{-1}.$$

З урахуванням середньої загальної площі однієї квартири у Львові в 2011 р., яка становить $55,7 \text{ м}^2$ та загальної житлової площі міста 14808800 м^2 [12], усереднений ризик виникнення пожежі з причини порушення правил монтажу електроустановок та електромереж у квартирі визначаємо за формулою

$$R_{в.п.} = \frac{S_k \cdot N_{ж.к.}^{ПОЖ.}}{S_{жс} \cdot T} \quad (5)$$

де $N_{ж.к.}^{ПОЖ.}$ – кількість житлових квартир у яких виникли пожежі з причини порушення правил монтажу електроустановок та електромереж за рік, S_k – середня площа однієї квартири у Львові, м^2 , $S_{жс}$ – сумарна загальна площа квартир та одноквартирних будинків у Львові, м^2 .

У 2011 р. він становив $R_{в.п.} = \frac{55,7 \cdot 21}{14808800 \cdot 1} = 7,89 \cdot 10^{-5} \text{ пож.} \cdot \text{рік}^{-1}$. Значення відповідних

пожежних ризиків у 2005-2011 рр. наведені на рис. 3.

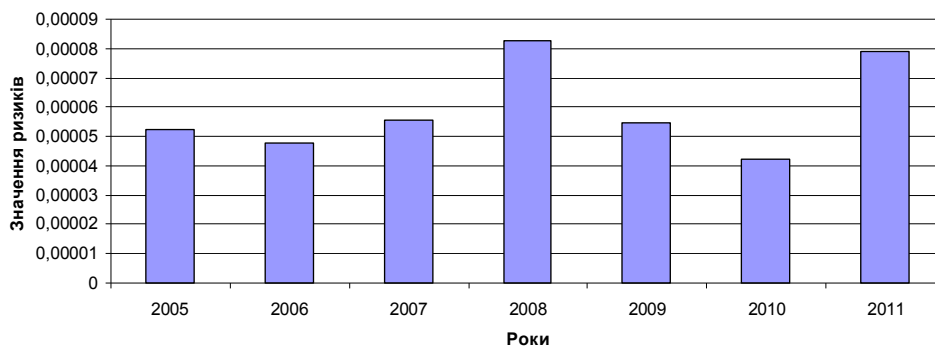


Рис. 3. Усереднені ризики виникнення пожежі у квартирі м. Львова, з причин порушення правил монтажу електроустановок та електромереж за період 2005-2011 рр.

Середнє значення ризику виникнення пожежі з причини порушення правил монтажу електроустановок та електромереж у квартирі за ці роки становить $5,4 \cdot 10^{-5} \text{ рік}^{-1}$ і відноситься до високого з максимумами у 2008 та 2011 рр.

Середні значення ризиків виникнення пожеж з електротехнічних причин упродовж 2005-2011 рр. за районами Львова наведені на рис. 4.

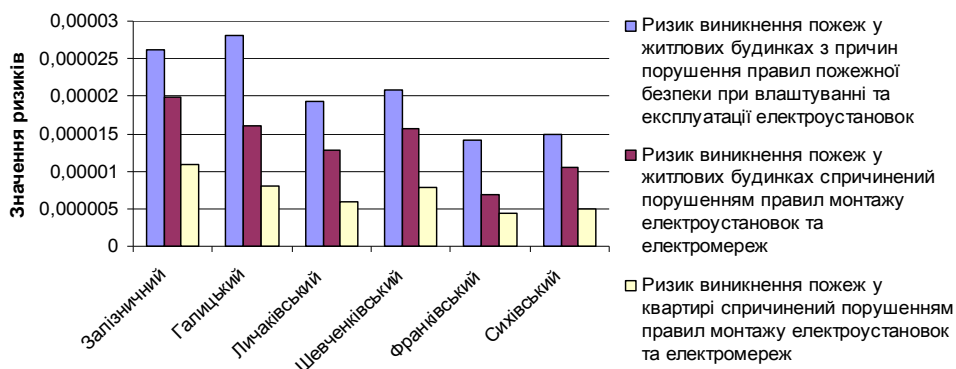


Рис. 4. Усереднені значення ризиків виникнення пожеж з електротехнічних причин у будинках та квартирах Львова у період з 2005-2011 рр.

Ризик виникнення пожежі у квартирі з причини порушення правил монтажу електроустановок та електромереж, найбільший у Залізничному районі і дещо менший у Галицькому та Шевченківському районах. Він знаходиться в межах $4,43 \cdot 10^{-6}$ - $1,08 \cdot 10^{-5}$ рік⁻¹ і відноситься до прийняттого [16]. Аналогічно ризик виникнення пожеж у житлових будинках з причин порушення правил пожежної безпеки при влаштуванні та експлуатації електроустановок та ризик виникнення пожеж у будинках, спричинений порушенням правил монтажу електроустановок та електромереж були найвищими у Галицькому, Залізничному та Шевченківському районах. Ці ризики також відносяться до прийнятних [16] і знаходяться у межах $1,42 \cdot 10^{-5}$ – $2,8 \cdot 10^{-5}$ рік⁻¹ та $6,95 \cdot 10^{-6}$ - $1,98 \cdot 10^{-5}$ рік⁻¹.

Висновки. Ризик загинути на пожежі від причини порушення правил пожежної безпеки при влаштуванні та експлуатації електроустановок у Львові є прийнятним. Усереднені ризики виникнення пожежі у квартирі міста, з причин порушення правил монтажу електроустановок та електромереж за період 2005-2011 рр. були високими у 2007-2009 рр. та 2011р.

Ризики виникнення пожежі в житловому будинку з причин порушення правил пожежної безпеки при влаштуванні та експлуатації електроустановок і виникнення пожежі у квартирі, спричинений порушенням правил монтажу електроустановок та електромереж, за районами міста є прийнятними. А ризики виникнення пожеж у квартирі, спричинені порушенням правил монтажу електроустановок та електромереж, за районами міста є дещо меншими, але теж прийнятними.

Основними напрямками зменшення ризиків, спричинених порушенням правил пожежної безпеки при влаштуванні та експлуатації електроустановок є проведення модернізації внутрішньобудинкових комунальних електромереж з монтажем виносних шаф приладів обліку споживання електроенергії та електрозахисту в місця, доступні для контролю. Для зниження ризиків пожеж населенню необхідно стежити за справністю електропроводки, апаратів захисту, електричних приладів і апаратури, а також за цілісністю та справністю розеток, а працівникам, відповідальним за пожежну безпеку, вчасно та систематично інформувати про можливу небезпеку.

Список літератури[^]

1. **Аналіз** масиву карток обліку пожеж за 12 місяців 2010 року [Електронний ресурс] / ВД та СП Укр. НДІПБ МНС України, 2010. – 31с. – Режим доступу: http://xn--d1aghmoqz1k.kiev.ua/_ld/0/45_analysis_2010.pdf
2. **Гудим В. І.** Аналіз стану та причин виникнення пожеж електричного походження у побутовому секторі / В. І. Гудим, П. Г. Столярчук, Ю. І. Рудик // Пожежна безпека: Збірник наукових праць. – Львів: ЛДУ БЖД, 2004. – №5. – С. 116-121.
3. **Коваль О.М.** Технічні засоби підвищення рівня пожежної безпеки побутових електромереж / О.М. Коваль // Пожежна безпека: Збірник наукових праць. – Львів: ЛДУ БЖД, 2007. – №11. – С. 11-16.
4. **Смелков Г.И.** Возникновение пожаров от коротких замыканий в электропроводах / Г. И. Смелков, П.А. Фетисов // М.: Стройиздат, 1989. – С. 11-65.
5. **Markiewicz Henryk** Bezpieństwo w elektroenergetyce. Zagadnienia wybrane / Henryk Markiewicz. – Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, drugie, 2002. – 379 st.
6. **Кулаков О. В.** Удосконалення методики визначення ймовірності виникнення пожежі від кабельної продукції / О. В. Кулаков, О. М. Григоренко // Пожежна безпека та охорона праці: міжнар. наук.-практ. конф., 14 тр. 2008 р. : тези доп. – Х., Черкаси, 2008. – С. 81-82.
7. **Будинки і споруди.** Житлові будинки. Основні положення: ДБН В.2.2-15-2005. – К. : Управлінням архітектурно-конструктивних та інженерних систем будинків і споруд житлово-цивільного призначення Держбуду України, 2005. – 35 с. (Наказ Держбуду України від 18 травня 2005 р. № 80)
8. **Захист від пожежі.** Пожежна безпека об'єктів будівництва: ДБН В.1.1.-7:2002. – К. : Управління архітектурно-конструктивних та інженерних систем будинків і споруд житлово-цивільного призначення Держбуду України, 2002. – 40 с. – (Наказ Держбуду України від 03.12.2002 року № 88).
9. **Інженерне обладнання** будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення: ДБН В.2.5-23:2010. – К. : Управління архітектурно-

конструктивних та інженерних систем будинків і споруд, 2010. – 150 с. – (Наказ Міністерства регіонального розвитку та будівництва України від 15 лютого 2010 р. № 64).

10. **Крижанівський А.** Історія електрифікації Львівщини / Андрій Крижанівський. – Львів: «Галицька видавнича спілка», 2006. – 224 с.

11. **Населення** Львівської області [Електронний ресурс] : Демографічний щорічник 2010. – Л.: Головне управління статистики у Львівській області, 2011. – 567 с. – Режим доступу: http://www.stat.lviv.ua/ukr/publ/2011/ZB192010Y11_3.pdf

12. **Житловий фонд** Львівської області [Електронний ресурс] : Статистичний збірник 2010. – Л.: Головне управління статистики у Львівській області, 2011. – 716 с. – Режим доступу:

13. <http://lv.ukrstat.gov.ua/ukr/publ/2011/ZB072010Y11.pdf>

14. **Головне управління статистики у Львівській області** – Режим доступу: <http://lv.ukrstat.gov.ua>

15. **Брушлинский Н. Н.** О статистике пожаров и о пожарных рисках / Н. Н. Брушлинский, С. В. Соколов // Пожаровзрывобезопасность. – 2011. – Т. 20, № 4. – С. 40-48.

16. **Климась Р.** Визначення ймовірності виникнення пожеж у будівлях і спорудах різного призначення / Р. Климась, Д. Матвійчук // Надзвичайна ситуація. – 2011. – №11. – С. 44–45.

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

С.А. Емельяненко, А.Д. Кузык, Ю.И. Рудык

ОЦЕНКА ПОЖАРНОГО РИСКА ПО ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИМ ПРИЧИНАМ В ЖИЛЫХ ДОМАХ

Пожарный риск жилого сектора обусловлен различными факторами. Важным фактором влияния на пожарный риск является нарушение правил пожарной безопасности при устройстве и эксплуатации электроустановок, ведь 20% пожаров, которые случаются в жилом секторе, – это пожары по электротехническим причинам, а более 60% из них – пожары вызваны нарушением правил монтажа электроустановок и электросетей. Пожарный риск с учетом электротехнических причин во Львове следует оценивать, учитывая сложную архитектурную застройку города, особенно в его центральной части. В зависимости от года застройки, этажности, архитектурных особенностей зданий осуществлено разделение по этим характеристикам. Рассчитано пожарные риски для жилых домов и определены наиболее опасные причины, влияющие на рост рисков.

Ключевые слова: риск, пожарный риск, электротехнические причины, электросети, жилая площадь.

S.O. Emelianenko, Yu.I. Rudyk, A.D. Kuzyk

ASSESSMENT OF FIRE RISKS AT DWELLING HOUSES DUE TO ELECTROTECHNICAL CAUSES

Fire risk of residential sector is caused by various factors. The significant factor influencing the fire risks is violation of fire safety rules when constructing and operating electrical equipment, because 20% of fires occurring in residential sector are due to electrotechnical causes, and more than 60% of them are caused by violation of installation rules for the electrical equipment and networks. Fire risks in view of electrical causes should be taken into consideration in Lviv because of its complex architecture, especially in central part. Residential sector is divided according to the following characteristics: date of construction, number of storeys and architectural peculiarities of buildings. Fire risks at residential sector are calculated and the most dangerous causes that affect increase of risks are determined.

Key words: risk, fire risk, electrotechnical causes, electrical networks, residential area