



**ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ  
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

**МАТЕРІАЛИ ДРУКУЮТЬСЯ  
УКРАЇНСЬКОЮ, АНГЛІЙСЬКОЮ,  
ПОЛЬСЬКОЮ МОВАМИ**

## **ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

*XXI Міжнародної науково-практичної  
конференції молодих вчених, курсантів та  
студентів*

## **ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ВІЙНИ**

*Львів – 2026*

### **РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:**

**Голова:** Дмитро **БОНДАР** – ректор Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, Заслужений працівник цивільного захисту України, доктор юридичних наук, доцент.

**Заступники голови:** Василь **ПОПОВИЧ** – проректор з наукової роботи Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, доктор технічних наук, професор;  
Ярослав **ІЛЬЧИШИН** – начальник науково-дослідного центру Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, кандидат педагогічних наук.

**Члени наукового комітету:** **Oksana TELAK** – MSFS, Warsaw, Poland, Doctor of Sciences;  
**Jerzy TELAK** – ASE, Warszawa, Poland, Doctor of Sciences, Professor;  
**Boguslaw KOGUT** – Doktor inżynier, Akademia WSB w Dąbrowie Górniczej;  
**Вікторія СЕРГІЄНКО** – проректор з наукової роботи Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, доктор медичних наук, професор;  
**Анастасія СИМАНОВА** – Голова Ради молодих вчених при Міністерстві освіти і науки України, професор кафедри фінансових технологій та бізнесу Національного університету “Київський авіаційний інститут”, доктор економічних наук, професор;  
**Дмитро КОБИЛКІН** – учений секретар Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, кандидат технічних наук, доцент;  
**Ольга БАРАБАШ** – завідувач науково-дослідної лабораторії актуальних проблем правозастосовної та правоохоронної діяльності навчально-наукового інституту права та правоохоронної діяльності, Голова Ради молодих вчених Львівського державного університету внутрішніх справ, доктор юридичних наук, професор;  
**Андрій ОСТАП'ЮК** – перший проректор Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, кандидат юридичних наук;  
**Назарій КОВАЛЬ** – проректор з персоналу Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, доктор філософії;  
**Олександр ПРИДАТКО** – проректор із навчально-методичної роботи Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, кандидат технічних наук, доцент;  
**Тарас БОЙКО** – проректор з організації служби та підготовки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, кандидат технічних наук.

<b>Ігор Коваль, Юрій Ткач, Сергій Ємельяненко, ВПЛИВ ЧИННИКІВ НА ПОЖЕЖНІ РИЗИКИ У ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНИХ ЗАКЛАДАХ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я.....</b>	<b>225</b>
<b>Каріна Фурман, Наталія Макогончук, ПРЕВЕНТИВНІ ЗАХОДИ ЩОДО ЗАПОБІГАННЯ ТЕХНОГЕННИМ АВАРІЯМ ПІД ЧАС ВОЄННИХ ДІЙ.....</b>	<b>229</b>
<b>Лілія Березовська, Андрій Кушнір, ВИКОРИСТАННЯ ВІДЕОАНАЛІТИКИ ЗІ ШТУЧНИМ ІНТЕЛЕКТОМ В СИСТЕМАХ ВИЯВЛЕННЯ ЗАГОРЯННЯ.....</b>	<b>234</b>
<b>Максім Побережник, Марта Пелешко, ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА ПАРКІНГІВ, ОБЛАДНАНИХ ЗАРЯДНИМИ СТАНЦІЯМИ ДЛЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ.....</b>	<b>239</b>
<b>Микола Костюк, Олександр Лазаренко, ЛІТІЙ-ІОННИЙ ЕЛЕМЕНТ ЖИВЛЕННЯ ЯК ІМОВІРНЕ ДЖЕРЕЛО ЗАПАЛЕННЯ ТА ПРИЧИНА ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖІ.....</b>	<b>242</b>
<b>Олександра Воронко, Олена Лавренюк, РОЗРОБКА НОВИХ МЕТАЛОВІСНИХ АНТИПІРЕНІВ ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ ГОРЮЧОСТІ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ.....</b>	<b>247</b>
<b>Остап Іващишин, Олександр Любовецький, АНАЛІЗ УРАЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ХІМІЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ЗАСОБАМИ ПОВІТРЯНОГО НАПАДУ ПІД ЧАС ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ РФ.....</b>	<b>250</b>
<b>Роман Вовк, Надія Ференц, АНАЛІЗ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ОБМЕЖЕННЯ РОЗЛИВУ НАФТИ І НАФТОПРОДУКТІВ У РЕЗЕРВУАРНИХ ПАРКАХ.....</b>	<b>253</b>
<b>Ростислав Кривуля, Надія Ференц, АНАЛІЗ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ НА ОБ'ЄКТАХ ЗБЕРІГАННЯ БОЄПРИПАСІВ.....</b>	<b>256</b>
<b>Сніжана Сидоренко, Надія Ференц, АНАЛІЗ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ АЕРОТЕНКІВ ОЧИСНИХ СПОРУД.....</b>	<b>259</b>

УДК 614.841:656.13:621.311.243

## ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА ПАРКІНГІВ, ОБЛАДНАНИХ ЗАРЯДНИМИ СТАНЦІЯМИ ДЛЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ

*Максім Побережний*

Марта Пелешко, кандидат технічних наук, доцент,

Олег Башинський, кандидат технічних наук, доцент

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Львів, Україна

**Анотація.** У роботі розглянуто актуальну проблему забезпечення пожежної безпеки підземних паркінгів, що в сучасних умовах дедалі частіше використовуються як споруди подвійного призначення для цивільного населення. Проаналізовано специфічні ризики, пов'язані з розміщенням зарядної інфраструктури електромобілів, зокрема особливості горіння літій-іонних акумуляторів, що супроводжується інтенсивним виділенням тепла та токсичних продуктів згорання.

**Ключові слова:** підземний паркінг, пожежна безпека, електромобіль, літій-іонний акумулятор.

## FIRE SAFETY OF PARKING FACILITIES EQUIPPED WITH ELECTRIC VEHICLE CHARGING STATIONS

*Maksim Poberezhnyk*

Marta Peleshko, candidate of technical sciences, Associate Professor,

Oleh Bashynskiy, candidate of technical sciences, Associate Professor

Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

**Abstract.** In this study, the urgent issue of fire safety in underground parking facilities, which are increasingly used in modern conditions as dual-purpose structures for civilian protection, is examined. The specific risks associated with the installation of electric vehicle charging infrastructure are analyzed, particularly the characteristics of lithium-ion battery combustion, which is accompanied by intense heat release and the emission of toxic combustion products.

**Keywords:** underground parking, fire safety, electric vehicle, lithium-ion battery.

У сучасних умовах для забезпечення безпечного середовища, функціональне призначення підземних паркінгів суттєво розширилося, оскільки вони масово використовуються як споруди подвійного призначення або найпростіші укриття для цивільного населення. Це створює необхідність радикального перегляду чинних підходів до забезпечення пожежної безпеки, адже присутність великої кількості людей у безпосередній близькості до енергоємного обладнання вимагає належного рівня захисту. Будь-яке замикання або займання в зоні зарядки електромобілів в умовах використання паркінгу як об'єкта цивільного захисту може призвести до масових жертв через стрімке заповнення об'єму продуктами згорання, обмежену видимість та специфіку евакуаційних шляхів у заглиблених спорудах.

Сучасна трансформація транспортного сектору зумовлює потребу в адаптації систем протипожежного захисту до фізико-хімічних особливостей горіння літій-іонних акумуляторних батарей. Розміщення зарядних станцій у підземних паркінгах створює небезпечну ситуацію, де акумуляторна батарея при займанні виступає одночасно і джерелом палива, і джерелом окислювача. Це нівелює ефективність стандартних методів ізоляції вогню за допомогою порошкових або газових вогнегасних сумішей. Проблема посилюється обмеженим повітрообміном підземних споруд, де концентрація фтороводню та оксиду вуглецю досягає смертельних значень вже у перші три хвилини після виникнення осередку неконтрольованого самонагрівання (термічного розгону).

Головним чинником ризику є внутрішнє коротке замикання в комірках батареї, що провокує явище термічного розгону. Даний процес супроводжується миттєвим вивільненням енергії, що призводить до зростання температури до 1000°C і вище, створюючи термічне навантаження на залізобетонні перекриття.

Станом на 2024 рік в Україні було зареєстровано 38 пожеж, спричинених зарядними пристроями, а також 77 пожеж через використання батарей/акумуляторів загалом — ці дані включають різні типи батарей, не лише автомобільні. Усього було 211 пожеж, пов'язаних із

генераторами, батареями та зарядними станціями, що призвело до 3 смертей і 34 травм, із загальними матеріальними збитками майже 21 млн грн [3].

Забезпечення пожежної безпеки повинно включати багаторівневий комплекс об'ємно-планувальних та інженерних рішень. Об'ємно-планувальні рішення передбачають жорстке зонування: місця для зарядки мають бути виділені в окремі пожежні відсіки з межею вогнестійкості огорожувальних конструкцій не менше REI 120 [1]. Це дозволяє обмежити тепловий потік та запобігти ланцюговій реакції. Важливо також забезпечити мінімальну відстань від зарядних постів до в'їзних рамп, щоб полегшити евакуацію пошкодженого автомобіля за межі будівлі рятувальними підрозділами. Потужність систем протидимного захисту [2] у таких зонах має бути збільшена у 1,5–2 рази відносно стандартних значень для забезпечення ефективного видалення токсичних аерозолів.

Найбільш перспективним є застосування аспіраційних систем, які здійснюють постійний забір повітря та його аналіз. Такі системи ідентифікують продукти деградації електроліту за 10–15 хвилин до виникнення відкритого полум'я. Важливим технічним заходом є інтеграція зарядної інфраструктури в систему пожежної автоматики об'єкта. При активації будь-якого датчика алгоритм управління повинен миттєво знеструмити всі зарядні пристрої та активувати аварійне освітлення. Кабельні лінії, що живлять ці станції, мають бути виконані виключно вогнестійким кабелем з ізоляцією, що не підтримує горіння та має низьку димоутворюючу здатність [1].

Окрему увагу слід приділити параметрам систем пожежогасіння. Рекомендується впровадження систем пожежогасіння тонкорозпиленою водою, яка краще поглинає тепло. Також доцільним є встановлення стаціонарних лафетних стволів у зонах зарядки для дистанційної подачі великої кількості води без ризику для особового складу рятувальних підрозділів.

Отже, безпечна експлуатація електромобілів у населених пунктах, особливо в об'єктах подвійного призначення, можлива лише за умови суворого дотримання комплексного підходу. Вдосконалення державних будівельних норм у цьому напрямі є першочерговим завданням для забезпечення стійкості міської інфраструктури та гарантування безпеки життя громадян у критичних ситуаціях.

### Список літератури

1. ДБН В.1.1-7-2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. [Чинний від 2017-06-01]. Вид. офіц. Київ, 2017. 41 с.
2. ДБН В.2.5-56:2014 «Системи протипожежного захисту» [Чинний від 2015-07-01]. Вид. офіц. Київ, 2015. 127 с.
3. More than 35 fires due to generators and about 40 due to charging stations have been recorded in Ukraine. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://unn.ua/en/news/more-than-35-fires-due-to-generators-and-about-40-due-to-charging-stations-have-been-recorded-in-ukraine>.

### Reference list

1. DBN V.1.1-7-2016. Fire Safety of Construction Objects. [Effective from 2017-06-01]. Official edition. Kyiv, 2017. 41 p.
2. DBN V.2.5-56:2014 “Fire Protection Systems.” [Effective from 2015-07-01]. Official edition. Kyiv, 2015. 127 p.
3. More than 35 fires due to generators and about 40 due to charging stations have been recorded in Ukraine. [Electronic resource]. – Access mode: <https://unn.ua/en/news/more-than-35-fires-due-to-generators-and-about-40-due-to-charging-stations-have-been-recorded-in-ukraine>.