

**Державна служба України з надзвичайних ситуацій**

**Львівський державний університет  
безпеки життєдіяльності**

**XIV Міжнародна  
науково-практична конференція  
молодих вчених, курсантів та студентів**

**ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ  
РОЗВИТКУ СИСТЕМИ  
БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**



**Львів - 2019**



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

## **ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

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

**ПРОБЛЕМИ ТА  
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ  
СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ  
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

*Львів – 2019*

## **РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:**

- д-р с.-г. наук **Кузик А.Д.** – головний редактор
- д-р техн. наук **Гашук П.М.**
- д-р техн. наук **Гуліда Е.М.**
- д-р техн. наук **Зачко О.Б.**
- д-р техн. наук **Ковалишин В.В.**
- д-р психол. наук **Кривопишина О.А.**
- д-р фіз.-мат. наук **Стародуб Ю.П.**
- д-р фіз.-мат. наук **Тацій Р.М.**
- канд. техн. наук **Башинський О.І.**
- канд. техн. наук **Горностаї О.Б.**
- канд. філол. наук **Дробіт І.М.**
- канд. техн. наук **Ємельяненко С.О.**
- канд. геол. наук **Карабин В.В.**
- канд. техн. наук **Кирилів Я.Б.**
- канд. істор. наук **Лаврецький Р.В.**
- канд. фіз.-мат. наук **Меньшикова О.В.**
- канд. техн. наук **Паснак І.В.**
- канд. екон. наук **Повстин О.В.**
- канд. техн. наук **Ренкас А.Г.**
- канд. техн. наук **Рудик Ю.І.**
- канд. психол. наук **Слободяник В.І.**

**ОРГАНІЗАТОР  
ТА ВИДАВЕЦЬ**

Львівський державний університет  
безпеки життєдіяльності

**Технічний редактор,  
комп'ютерна верстка  
Друк на різнографі**

Хлевой О.В.  
Трачук О.В.

**Відповідальний за друк**

Фльорко М.Я.

**АДРЕСА РЕДАКЦІЇ:**

ЛДУ БЖД, вул. Клепарівська, 35,  
м. Львів, 79007

**Контактні телефони:**

(032) 233-24-79,  
тел/факс 233-00-88

**Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності:** Зб. наук. праць XIV Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених, курсантів та студентів. – Львів: ЛДУ БЖД, 2019. – 469 с.

Збірник сформовано за науковими матеріалами XIV Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, курсантів та студентів «Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності».

**Збірник містить матеріали таких тематичних секцій:**

- Пожежна та техногенна безпека;
- Організаційно-правові аспекти забезпечення безпеки життєдіяльності;
- Організація проведення аварійно-рятувальних робіт та гасіння пожеж;
- Екологічні аспекти безпеки життєдіяльності;
- Інформаційні технології у безпеці життєдіяльності;
- Управління проектами та програмами у безпеці життєдіяльності;
- Промислова безпека та охорона праці;
- Природничо-наукові аспекти безпеки життєдіяльності;
- Соціальні, психолого-педагогічні аспекти та гуманітарні засади безпеки життєдіяльності;
- Цивільний захист.

© ЛДУ БЖД, 2019

Здано в набір 04.03.2019. Підписано до друку 21.03.2019. Формат 60x84<sup>1/3</sup>. Папір офсетний.

Ум. друк. арк. 29,75.

Гарнітура Times New Roman.

Друк на різнографі. Наклад: 100 прим.

**Друк:** ЛДУ БЖД

вул. Клепарівська, 35, м. Львів, 79007.

ldubzh.lviv@mns.gov.ua

За точність наведених фактів, економіко-статистичних та інших даних, а також за використання відомостей, що не рекомендовані до відкритої публікації, відповідальність несуть автори опублікованих матеріалів. При передрукуванні матеріалів посилання на збірник обов'язкове.

УДК 614.841.245.

## **ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА ЛІТІЙ-ІОНИХ БАТАРЕЙ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ**

*Лемішко М.В.*  
*Гаврилюк А.Ф.*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

З початком ХХІ століття автомобільна промисловість здійснила прогресивний «стрибок» та розпочала масове виготовлення транспортних засобів з електричними двигунами. Особливістю даних автомобілів стало використання високовольтних елементів, зокрема високовольтних батарей, інвертора, електродвигуна, високовольтної мережі та ін [1].

Як відомо, електромобілі досить часто спалахують, а джерелом загоряння найчастіше виступають їхні батареї. Фахівці з лабораторії з тестування акумуляторів Sandia National Laboratories провели дослідження і встановили, що літій-іонні акумулятори схильні до самозаймання, якщо відбувається їх перегрів або зарядка здійснюється із застосуванням неправильних пристроїв [2]. Тому владою США прийнято рішення про виділення близько 9 млн. доларів для з'ясування причин виникнення пожеж на електромобілях під час ДТП. Підтвердженням цьому послужила низка загорянь на одному з найвідоміших автомобілів цього типу Model S компанії Tesla Motors. Ця компанія входить до складу провідної світової трійки найуспішніших виробників електромобілів поряд з Mitsubishi і Nissan. Серія з трьох дивних аварій, дві з яких проходили за однаковим сценарієм, привела як до значного падіння акцій компанії, так і до відновлення в автомобільних колах дискусії про підвищену пожежонебезпеку електромобілів, що працюють на акумуляторах.

Найбільш потужним джерелом автономної електрики сьогодні є акумулятори на основі літій-іонної технології. Вони працюють за таким же принципом, як і батареї в смартфонах, ноутбуках, павербанках та інших сучасних гаджетах. Різниця лише в тому, що батарея електромобіля має кілька тисяч окремих літій-іонних комірок, кожна з яких видає 3,7 вольта і які з'єднані так, щоб отримати сумарну напругу в декілька сотень вольт. Літій-іонні батареї мають багато переваг, але у них також є суттєвий недолік: вони схильні до вибуху, адже з'явилися порівняно недавно, тому технології по їх виробництву ще не досягли досконалості [3].

Власникам електрокарів рекомендовано знати точне розташування акумуляторів в своєму авто, щоб в разі пожежі виключити надходження повітря до АКБ. Гасити водою електрокари категорично забороняється, так як людина може бути уражений електричним струмом.

Автовиробники зі свого боку намагаються мінімізувати можливість загоряння батарей електрокарів. Кожен осередок батареї відокремлений від решти спеціальним матеріалом, який перешкоджає поширенню вогню.

Вивчення причин самозаймання батарей електрокарів триватимуть, а поки що доводиться констатувати сумну статистику, яка говорить про те, що електрокари загоряються в 10 разів частіше, ніж авто з ДВЗ [2].

Як відомо, у більшості сучасних електромобілів блок акумуляторів знаходиться під підлогою салону. При попаданні під час руху сторонніх предметів в центральну нижню частину автомобіля висока ймовірність пошкодження захисту акумуляторів. В силу специфіки цих пристроїв, в такій ситуації легко може початися загоряння.

Саме так і розвивалися події під час резонансних ДТП за участю Model S. Відзначимо, що під час більшості ДТП ніхто з водіїв не постраждав. Вони встигли вибратися з машин до того моменту, як вогонь проник в салон автомобіля. Намагаючись збити напруженість навколо ситуації з займанням, виробник акцентує свою увагу на статистиці пожеж при ДТП за участю автомобілів з бензиновими двигунами. Ця статистика виглядає на користь електромобілів, проте вона не враховує той факт, що дуже велике число ДТП зі звичайними автомобілями відбувається на небезпечних ділянках міжміських трас, куди машини на акумуляторах не виїжджають в силу обмеженого запасу ходу.

Електромобілі досить часто спалахують, а джерелом загоряння найчастіше виступають їхні батареї. Ймовірність загоряння електромобіля набагато вище не після аварії, а під час звичайної підзарядки. Літій-іонні акумулятори вельми схильні до так званого теплового розгону - коли перегрів батареї викликає некеровану реакцію, яка може стати причиною пожежі.

### **Література:**

1. Kpt. Bartosz STEFANEK. Zdarzenia z udzialem pojazdow o napedzie hybrydowym 2015;
2. Вчені встановили причини вибухів батарей електрокарів [Електронний ресурс]. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: [https://elektrovesti.net/61955\\_uchenye-ustanovili-prichiny-vzryvov-batarey-elektrokarov](https://elektrovesti.net/61955_uchenye-ustanovili-prichiny-vzryvov-batarey-elektrokarov).
3. Небезпека електромобілів, про яку не варто забувати [Електронний ресурс]. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://techtoday.in.ua/news/nebezpeka-elektromobiliv-pro-yaku-ne-varto-zabuvati-99997.html>.