

**Державна служба України з надзвичайних ситуацій**  
**Черкаський інститут пожежної безпеки**  
**імені Героїв Чорнобиля**  
**Національного університету цивільного захисту України**

**Матеріали XV Міжнародної**  
**науково-практичної конференції**

**«ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА**  
**ГАСІННЯ ПОЖЕЖ**  
**ТА ЛІКВІДАЦІЇ**  
**НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ»**

**25 квітня 2024 року**

**Черкаси – 2024**

4. Ning Wang, Ying Gao, Chao-ying Li, Wen-mei Gai, Integrated agent-based simulation and evacuation risk-assessment model for underground building fire: A case study, *Journal of Building Engineering*, Volume 40, August 2021, Article 102609, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2021.102609> (дата звернення: 24.10.2023)
5. Ковалишин В., Доценко О., Хлевной О., Дивень В. (2022). Дослідження евакуації людей різних груп мобільності з торговельно-розважального центру. *Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека*. 2022. 2(14). С. 99–107. DOI: [https://doi.org/10.33269/nvcsz.2022.2\(14\).99-107](https://doi.org/10.33269/nvcsz.2022.2(14).99-107) (дата звернення: 24.10.2023)
6. Оношко І., Ковалишин В. Аналіз методології оцінювання пожежних ризиків. *Пожежна безпека*. 2022. Т. 41. С. 94–102. DOI: <https://doi.org/10.32447/20786662.41.2022.11> (дата звернення: 24.10.2023)
7. H. Derya Arslan, Hilal Ergener, Comparative analysis of shopping malls with different plans by using space syntax method, *Ain Shams Engineering Journal*, Volume 14, Issue 9, September 2023, Article 102063 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.asej.2022.102063> (дата звернення: 24.10.2023)
8. Gang Liu, Hongyong Yuan, Lida Huang, A fire alarm judgment method using multiple smoke alarms based on Bayesian estimation, *Fire Safety Journal*, Volume 136, April 2023, Article 103733 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2023.103733> (дата звернення: 24.10.2023)

УДК 614.841

### ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ МОДЕЛІ ПОЖЕЖНОГО ПРОБИВНОГО СТВОЛА ДЛЯ ГАСІННЯ АВТОМОБІЛІВ З НАЯВНИМИ ЕЛЕКТРИЧНИМИ ЧИ ГІБРИДНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ ЖИВЛЕННЯ

*Дмитро Панасюк, Микола ГРИГОР'ЯН, канд. техн. наук, доцент,  
Дмитро ФЕДОРЕНКО, канд. іст. наук,  
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

У зв'язку з бурхливим зростанням парку електромобілів збільшується й кількість пожеж із ними. Гасіння таких «електричок» потребує немало часу, порівняно з машинами із ДВС. Завдання ускладнюється, якщо пожежа відбувається в обмеженому просторі – наприклад, у підземному чи багатоповерховому паркінгу. [1]

Обстановка, що може скластися під час загорання автомобілів з електричною, гібридною електричною системами приводу:

- наявність електроустановки з високою напругою і великою силою струму (інвертор, конвертор, тяговий електродвигун, силові кабелі);
- можливість ураження людей електричним струмом;
- загроза вибуху літій-іонної акумуляторної батареї;
- швидке поширення вогню горючою обшивкою автомобіля, електроізоляцією, гумотехнічними виробами, розливами мастила в разі пошкодження мастилонаповнених вузлів і агрегатів, у гібридних автомобілях - розливами палива в разі пошкодження паливної системи;
- сильне задимлення та утворення токсичних продуктів горіння. [2]

Під час гасіння пожежі в автомобілі з електричною, гібридною електричною системами приводу КГП зобов'язаний:

- організувати знеструмлення електричної системи автомобіля в моторному відсіку;
- від'єднати мінусову клему від низьковольтної акумуляторної батареї (кабель чорного кольору);
- від'єднати кабель високовольтної літій-іонної акумуляторної батареї (оранжевого кольору) від розподільчої коробки;

- використовувати для гасіння автомобіля розпилену воду, вогнегасні порошки та діоксид вуглецю.

У разі гасіння пожежі розпиленою водою:

заземлити пожежні стволи та насос пожежно-рятувального автомобіля;

використовувати діелектричні засоби;

здійснювати подачу стволів-розпилювачів з відстані не менше 1,5 м від автомобіля. У разі подачі компактних струменів води для змивання палива, що горить під автомобілем, відстань до стволів повинна бути не менше 4 м від автомобіля;

заземлити автомобіль з електричною, гібридною електричною системами приводу перед проведенням робіт з деблокування постраждалих;

не використовувати піну для гасіння пожежі [5].

Пожежний пробивний ствол призначений для подачі вогнегасних речовин (діоксиду вуглецю) до закритої герметичної ємності для гасіння автомобілів з наявними електричними чи гібридними елементами живлення.

Експериментальна модель пожежного пробивного ствола (мал. 1, 2) складається з наковальні 1 – для надання додаткового зусиль при проникненні в середину корпусу батареї, 2 – перекривний кран для початку або припинення подачі вогнегасячої речовини, 3 – трубопровід для з'єднання окремих частин та транспортування вогнегасячої червони, 4 – ємність з вогнегасячою речовиною під тиском, 5 – отвори для подачі вогнегасних речовин (діоксиду вуглецю) до місця горіння у середині закритого боксу (ємності) з акумуляторною батареєю, 6 – загострений з'ємний насадок для пробивання (прорізання) підлоги та закритого боксу (ємності) батареї та підлоги.

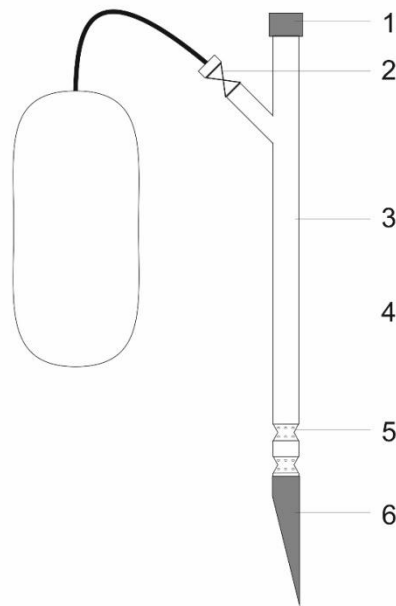


Рис. 1 – Схематичне зображення пожежного пробивного ствола для гасіння автомобілів з наявними електричними чи гібридними елементами живлення

Виходячи з необхідних конструктивних особливостей та аналізу досвіду використання пробивних пожежних стволів у авіації (пробивання фюзеляжу літаків) було створено (мал. 2) експериментальну модель пожежного пробивного ствола. Модель пожежного пробивного ствола потребує подальшого експериментального дослідження. На даний час проводиться оформлення патентної документації на винахід.



Рис. 2 – Пожежний пробивний ствол для гасіння автомобілів з наявними електричними чи гібридними елементами живлення

**Висновки:**

- проаналізовано та обґрунтовано небезпеки та ризики, які несуть акумуляторні батареї;
- у результаті аналізу наукових літературних джерел, встановлено, що питання, розробки пожежного ствола, якими можна проводити гасіння закритих емносте акумуляторних батарей, не досліджувалося;
- розроблена експериментальна модель пожежного пробивного ствола може використовуватися підрозділами Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж на електротранспорті.

**ЛІТЕРАТУРА:**

1. P. Sun, R. Bisschop, H. Niu, X. Huang. A Review of Battery Fires in Electric Vehicles, FIRE TECHNOLOGY – 56(2020). Invited Review <https://doi.org/10.1007/s10694-019-00944-3> [https://www.researchgate.net/publication/338542510\\_A\\_Review\\_of\\_Battery\\_Fires\\_in\\_Electric\\_Vehicles](https://www.researchgate.net/publication/338542510_A_Review_of_Battery_Fires_in_Electric_Vehicles).
2. Григор'ян М. Б., Федоренко Д. С. Небезпеки та ризики гасіння автомобілів з наявними електричними чи гібридними елементами живлення. Матеріали XI Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Надзвичайні ситуації: безпека та захист» 28 – 29 жовтня 2021 року.
3. Сучасні засоби автоматичного пожежогасіння: навч. посібник. / Антошкін О. А., Бондаренко С. М., Дерев'янко О. А., Дурєєв В. А., Котов А. Г., Литвяк О. М., Мурін М. М. – Х.: НУЦЗУ, 2018. – 271 с..
4. Matulka R. The History of the Electric Car. Department of Energy 2014. <https://www.energy.gov/articles/history-electric-car>.
5. Наказ Міністерства внутрішніх справ України від 18 жовтня 2021 року № 761 «Про затвердження Змін до Статуту дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж».