



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З
НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ



МАТЕРІАЛИ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОГО СЕМІНАРУ «ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ І ЇХ ЛІКВІДАЦІЯ»



Харків
21 лютого 2019 р.

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ**

**МАТЕРІАЛИ
науково-практичного семінару
«ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ
І ЇХ ЛІКВІДАЦІЯ»**



21 лютого 2019 р.
Харків

Запобігання надзвичайним ситуаціям і їх ліквідація. Матеріали науково-практичного семінару. Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2019. 348 с.

У збірці розміщено матеріали науково-практичного семінару «Запобігання надзвичайним ситуаціям і їх ліквідація». У збірці представлено наукові доповіді з наступних напрямів:

- науково-практичні аспекти запобігання надзвичайним ситуаціям;
- науково-практичні аспекти ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Редакційна колегія:

доктор технічних наук, с.н.с. Тютюнник В.В.,
кандидат технічних наук, доцент Писклакова О.О.

Редакційна колегія не несе відповідальності за зміст та стилістику матеріалів, представлених у збірнику.

Відповідальний за випуск Тютюнник В.В.

© Національний університет
цивільного захисту України, 2019

ОСОБЛИВОСТІ ГАСІННЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ ДРІБНОРОЗПИЛЕНИМ ВОДЯНИМ СТРУМЕНЕМ

Д.П. Дубінін, к.т.н., НУЦЗУ, А.А. Лісняк, к.т.н., доц., НУЦЗУ

За даними головного сервісного центру МВС, в Україні на 1 березня 2018 року було зареєстровано 6613 електромобілів. За прогнозами експертів до 2025 року концентрація електромобілів в Європі – складе 30 % від загальної кількості. Якщо раніше експерти UBS прогнозували, що в 2025 році електромобілі складуть 14 % від загального числа продажів, то на теперішній час цей показник збільшився на 2 %. В попередніх роботах [1, 2] розглянуті основні переваги електромобілів перед автомобілями, які працюють на двигунах внутрішнього згоряння де в якості палива використовується бензин, дизельне або газоподібне паливо.



Рис. 1.- Наслідки пожеж електромобілів

Слід враховувати, що загоряння електромобіля – більш складна проблема, ніж загоряння звичайного авто. Справа в тому, що в більшості електромобілів знаходяться літій-іонні акумулятори. Літій дуже активно вступає в реакцію з водою, тому спроба загасити електромобіль водою може привести до сумних наслідків. В роботах [2, 3] розглянуті питання, щодо вибору вогнегасних речовин для гасіння літію та його фізико-хімічні властивостей. В роботі [4] зазначено що застосування води для гасіння електромобілів дуже небезпечно. Твердий літій при надлишку води взаємодіє з нею без розплавлення і менш інтенсивно, ніж з іншими лужними металами. Основну небезпеку в цьому випадку представляє водень, який виділяється із повітрям утворює «гримучу» суміш. Рідкий літій на повітрі взаємодіє з водою з послідуєчим вибухом. Та пропонують використовувати для гасіння літію спеціальні порошкові суміші ПС-11, ПС-12 та ПС-13 на основі різних флюсів і графіту із гідрофобізаторами.

Останнім часом все більше проводиться досліджень, щодо вибору вогнегасних речовин та принципів гасіння електромобілів. Так в інструкції з аварійних ситуацій розробленої американською компанією Tesla [5] сказано, що для гасіння електромобілів та охолодження зони пожежі необхідно подавати велику кількість води, так як при горінні літій-іонних акумуляторів виділяються десятки токсичних та шкідливих речовин, таких як п'ять пентафторидів фосфору, фосфіну, фтористого водню та водню. При цьому кожен пожежний повинен працювати в засобі індивідуального захисту органів дихання. Крім того необхідно вживати заходи, щоб у небезпечній зоні не знаходились люди без засобів індивідуального захисту. Тому водіям пожежної техніки необхідно встановлювати пожежний автомобіль на безпечній відстані від електромобіля, який горить. Також після того, як пожежа ліквідована, необхідно спостерігати за електромобілем протягом 48-годин для того щоб вціліла або не пошкоджена частина акумулятора знову не загорілася.

Відома європейська компанія з перевірки транспортних засобів Dekra Automobil [6] давно зосередила свої зусилля на вивченні безпеки електромобілів та методів їх гасіння. Так

співробітники провели певні дослідження трьох літію-іонних акумуляторів з серійних моделей електромобілів. У першій серії досліджень для гасіння акумулятору використовували воду. І хоча пожежа була ліквідована, на це пішло багато часу через повторне її займання. Це показало, що після успішного гасіння пожежі необхідно охолодити корпус акумулятора і автомобіль, щоб не виникали вторинні осередки займання. У двох наступних тестах в воду були додані спеціальні реагенти, що сприяють швидкому охолодженню. Перша речовина утворює з водою гель, який не розтікається, а залишається на палаючому об'єкті знижуючи його температуру. Друга добавка знижує поверхневий натяг води і прискорює її випаровування, що також сприяє прискореному охолодженню. Обидві добавки прискорили процес гасіння пожежі і скоротили витрати води.

Автори в роботах [7, 8] вважають, що застосування дрібнорозпиленого водяного струменю або водяного туману для гасіння електромобілів не шкодить навколишньому середовищі, економічно з точки зору застосування та витрати води. Проведені експериментальні дослідження показали, що водяний туман із додаванням поверхнево-активної речовини, може знижувати температуру горіння літію-іонного акумулятору електромобіля та ефективно здійснювати його гасіння.

Розглянуті дослідження щодо гасіння електромобілів дають підстави, щодо розроблення новітніх систем пожежогасіння дрібнорозпиленим водяним струменем із додаванням різних сполук. Одним з шляхів вирішення цього питання є застосування установки періодично-імпульсної дії [9] з оптимальною дисперсністю крапель води.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дубінін Д.П. Дослідження небезпеки експлуатації електромобілів / Д.П. Дубінін // Науково-практичний семінар «Профілактика, попередження та ліквідація надзвичайних ситуацій»: тези доповідей. – Харьков: НУЦЗУ, 2017. – С. 80 – 81. Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/960>.
2. Дубінін Д.П. Особливості гасіння літію-іонних акумуляторів / Д.П. Дубінін, Б.О. Чепіжний // Всеукраїнська науково-практична конференція «Пожежна безпека: проблеми та перспективи». тези доповідей. – Х.: НУЦЗУ, 2018. – С. 275–277. Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/6592>.
3. Основи тактики гасіння пожеж: [навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів] / В.В. Сировий, Ю.М. Сенчихін, А.А. Лісняк, І.Г. Дерев'янка. – Харьков: НУЦЗУ, 2015. – 216 с. Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/377>.
4. Довідник керівника гасіння пожежі / За загальною редакцією Кропивницького В.С. – К.: ТОВ "Літера-Друк", 2016. – 320 с.: іл.
5. Tesla [Electronic resource]: [Web site]. – Mode of access: <https://www.tesla.com> (дата звернення 24.11.2018) – Screen title.
6. DEKRA Automobil [Electronic resource]: [Web site]. – Mode of access: <https://www.dekra.com> (дата звернення 27.11.2018) – Screen title.
7. Luo W. (2018). Research and Development of Fire Extinguishing Technology for Power Lithium Batteries [Text] / W. Luo, S. Zhu, J. Gong, Z. Zhou // *Procedia Engineering*. – 2018. – Vol. 211. – P. 531–537.
8. Zhu M. (2018). Experimental Study on Fire end Explonion Characteristics of Power Lithium B arteries with Surfactant Water Pglis t [Text] / M. Zhu, S. Zhu, J. Gong, Z Zhou // *Procedia Engineering*. – 2018. – Vol. 211. – P. 1083–1090.
9. Дубінін Д.П. Застосування установки періодично-імпульсної дії для гасіння пожеж в будівлях дрібнорозпиленою водою / Д.П. Дубінін, А.А. Лісняк // Матеріали 20 Всеукраїнської науково-практичної конференції «Сучасний стан цивільного захисту України та перспективи розвитку». Тези доповідей. – К.: XVII Міжнародний виставковий форум “Технології захисту / ПожТех – 2018”. – С. 172–175. Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/7474>.

Секція 2.

«Науково-практичні аспекти ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій»

<i>Безуглов О.Є., Литовченко Д.Р.</i> До питання контролю фізичного стану пожежного рятувальника при виконанні рятувальних робіт на висоті.	199
<i>Безуглов О.Є., Новак М.В.</i> Проблеми формування сучасних методів навчання проведенню рятувальних робіт на висоті.	200
<i>Белюченко Д.Ю., Пахота М.М.</i> Показники оперативного розгортання на пожежних автоцистернах різного класу.	202
<i>Белюченко Д.Ю., Стрілець В.М.</i> Оцінка ефективності виконання оперативних розгортань на пожежних автоцистернах легкого та важкого класу з використанням нормативів.	204
<i>Бондаренко О.Г.</i> Підхід до розроблення концепції управління логістичним забезпеченням спільних дій сил безпеки при реагуванні на кризові та надзвичайні ситуації.	206
<i>Бородич П.Ю., Попов Є.В.</i> Розробка нормативу рятування постраждалого з колектору.	208
<i>Бородич П.Ю., Тишаков В.П.</i> Багатофакторна імітаційна оцінка процесу рятування постраждалого з третього поверху з використанням похилої переправи за допомогою нош рятувальних вогнезахисних.	210
<i>Васильєв М.К., Кравцов М.М.</i> Надзвичайна ситуація, пов'язана с лісовою пожежею.	212
<i>Васильєв С.В.</i> Підвищення прохідності основного пожежного автомобіля на шасі ЗИЛ-130.	214
<i>Галак О.В.</i> Застосування детонаційних СО ₂ -лазерів для дезактивації.	220
<i>Гриценко А.О., Кравцов М.М.</i> Надзвичайні ситуації воєнного характеру.	223
<i>Гурник А.В., Куньо М.Д., Дяченко М.Д.</i> Особливості взаємодії наземних пожежно-рятувальних підрозділів і екіпажів повітряних суден при гасінні лісових та ландшафтних пожеж.	225
<i>Дадашов І.Ф., Трегубов Д.Г., Кіреєв О.О.</i> Ізоляція поверхні рідин бінарною плавучою системою.	227
<i>Демент М.О.</i> Заходи безпеки при проведенні аварійно рятувальних робіт на висотних цивільних і промислових об'єктах.	229
<i>Дубінін Д.П., Лісняк А.А.</i> Особливості гасіння електромобілів дрібнорозпилим водняним струменем.	231
<i>Дядченко В.В., Горохівський А.С., Єрмоленко І.Ю., Сачанова Ю.І., Петрухін С.Ю.</i> Військові стандарти, що регламентують виконання заходів забезпечення екологічної безпеки військ під час проведення навчань та операцій (бойових дій) у збройних силах України, адаптовані до стандартів країн-членів НАТО.	233
<i>Єлізаров О.В.</i> Композитні балони та їх переваги над металевими.	235
<i>Закора О.В., Феценко А.Б.</i> Визначення глибини цілі при довільному зсуві антен двооканального приймача міношукача VLF-системи.	237
<i>Калужських А.І., Савченко І.В., Нужна К.С., Вамболь В.В.</i> Розробка комплексного водоохоронного заходу з ліквідації наслідків розливу нафти.	239
<i>Ковалёв А.А.</i> Разработка отдельных аспектов контейнерного метода пожаротушения.	241
<i>Коваленко Р.І.</i> Обґрунтування порядку організації доставки води при гасінні пожеж на відкритих територіях.	243
<i>Кодрик А.І., Тітенко О.М., Виноградов С.А.</i> Математична модель установки для генерації вогнегасної компресійної піни.	244
<i>Колесніков Д.В., Мигаленко К.І.</i> Чинники впливу на характеристики пожежного струменя.	246
<i>Костенко Т.В., Костирка О.В., Рогозянський Я.В., Нововсад Д.В.</i> Використання	248

Наукове видання

**МАТЕРІАЛИ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОГО СЕМІНАРУ**

**«ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ
І ЇХ ЛІКВІДАЦІЯ»**

Відповідальний за випуск В.В. Тютюнник

Технічний редактор О.О. Писклакова

Підписано до друку 24.01.2019

Друк. арк. 22

Тир. 40

Ціна договірна

Формат А5

Типографія НУЦЗУ, 61023, Харків, вул. Чернишевська, 94