



Актуальність проведення комплексних судових експертиз аварійних процесів в електроустаткуванні, оснащеному літій-іонними акумуляторними батареями, у провадженнях, пов'язаних з виникненням пожеж

Олександр Шмерего

головний судовий експерт, Київське відділення, Національний науковий центр «Інститут судових експертиз ім. Засл. проф. М. С. Бокаріуса»

Міністерства юстиції України, м. Київ, Україна,

ORCID: <https://orcid.org/0009-006-2870-700X>, e-mail: a.shmerego@gmail.com

Вікторія Алексйчук

кандидат юридичних наук, доцент, заступник завідувача

з науково-методичної роботи та післядипломної освіти,

Київське відділення, Національний науковий центр «Інститут судових експертиз

ім. Засл. проф. М. С. Бокаріуса» Міністерства юстиції України, м. Київ, Україна,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7579-3322>, e-mail: alexeychukviktoriia@gmail.com

Розглянуто ситуації проведення комплексних експертних досліджень аварійних процесів, які виникають в обладнанні й устаткуванні, оснащеному літій-іонними акумуляторними батареями, у разі виникнення пожеж.

Ключові слова: *судова експертиза; пожежа; літій-іонні акумуляторні батареї.*

The Relevance of Conducting Comprehensive Forensic Examinations of Emergency Processes in Electrical Equipment Equipped with Lithium-Ion Batteries in Proceedings Related to the Occurrence Of Fires

Oleksandr Shmerego, Viktoriia Aliksieichuk

The situations of conducting comprehensive expert studies of emergency processes that occur in equipment and facilities equipped with lithium-ion batteries in cases of fires are considered.

Keywords: *forensic examination; fire; lithium-ion batteries.*

В умовах повномасштабних агресивних дій РФ на території України ворог доволі часто обирає своїми цілями енергетичні об'єкти, зокрема електростанції та електричні трансформаторні підстанції високої (110—150 кВ) і надвисокої напруги (понад 150—750 кВ). Під час влучання боєприпасів в електрообладнання зазначених об'єктів відбуваються аварії, які призводять до дефіциту електроенергії та неможли-

вості її транспортування до споживачів, а в найбільш критичних ситуаціях — до повного припинення постачання електроенергії на тривалий період. Оскільки в державі відсутні централізовані механізми альтернативного електропостачання в описаних умовах, населення вимушене розв'язувати цю проблему власними силами. Із цієї метою користуються поширеними сьогодні електричними генераторами, які

працюють на різних вуглеводнях. Останнім часом найбільшого поширення набули джерела резервного живлення, у яких відбувається накопичення електроенергії з подальшим її використанням у разі відключення централізованого постачання електроенергії. Водночас (найчастіше через їхню недостатню потужність) нерідко виникають аварії в електричних комунікаціях і в електричних приладах споживачів. Такі аварії призводять до вкрай небезпечних наслідків — виникнення пожеж і загибелі людей.

Найбільш небезпечними сьогодні є зарядні станції *EcoFlow*, у складі яких накопичувачами електроенергії є літій-іонні акумуляторні батареї. Пропозиції таких альтернативних джерел енергії широко рекламують у ЗМІ для їх використання як енергонезалежних рішень у квартирах, будинках, офісах, на підприємствах тощо. Багато подібних пропозицій є на різних торговельних платформах: *OLX*, *Prom* та ін. Такі станції набувають особливого попиту в періоди блекаутів, що супроводжуються збільшенням числа пожеж.

Популярним сьогодні також є електрообладнання, яким користуються разом з літій-іонними акумуляторами та яке є вельми невибагливим у користуванні й обслуговуванні, має тривалий потенціал експлуатації (за умови дотримання елементарних положень інструкції з користування: зокрема, виконання чітких алгоритмів щодо зарядження акумуляторних батарей, режиму використання накопиченої енергії тощо).

Водночас багатофункційність сучасних електричних машин, пристро-

їв та обладнання збільшує ризики відмов у їх роботі, а саме несправностей, які полягають не лише у виході з ладу окремих вузлів, деталей і агрегатів, а й спричиняють небезпечні події, передусім — пожежі й вибухи.

Так, 20.12.2022 р., орієнтовно о 05:15, у багатоповерховому житловому будинку, розташованому в Дніпровському районі міста Києва, сталася пожежа, унаслідок якої знищено зовнішні стіни та склопакети кімнат, облицювання стін і стелі усіх приміщень квартири, електричне устаткування, меблі й господарські речі. За свідченнями очевидців, пожежа розпочалась одразу після вибуху, який зруйнував більшу частину конструктивних елементів квартири. Мешканці квартири зазнали травмувань у вигляді значних опіків і забоїв. Під час вибуху також зруйновано зовнішню стіну будинку разом із віконним блоком (див. *рис. 1*; приклад з експертної практики судового експерта О. Шмерега за проведеними дослідженнями під час виконання судової комплексної пожежно-технічної, електротехнічної та вибухотехнічної експертизи).



Рис. 1. Фрагмент житлового будинку (Дніпровський р-н м. Києва) після вибуху та пожежі 20.12.2022 р.



У місті Черкаси 06.07.2024 р. стався вибух і розпочалась пожежа, унаслідок якої загинула сім'я з трьох осіб. Через дію фронту стискання ударної хвилі зруйновано вихід на балкон (див. *рис. 2*; приклад з експертної практики судового експерта О. Шмерего за проведеними дослідженнями під час виконання судової комплексної пожежно-технічної, електротехнічної та вибухотехнічної експертизи).



Рис. 2. Фрагмент житлового будинку (м. Черкаси) після вибуху та пожежі 06.07.2024 р.

Причини виникнення обох цих вибухів, що призвели до пожеж, пов'язані із виникненням аварійних процесів, які відбулись у літій-іонних акумуляторах, якими в цих помешканнях послуговувалися як джерелами резервного електропостачання.

Корабель «Морнінг Мідас» горів кілька тижнів і затонув через пошкодження від пожежі та потрапляння води. Судно перевозило 3048 автомобілів, зокрема 70 цілком електричних і 681 гібридний, до Лазаро Карденас (Мексика). Системи захисту корабля і його екіпаж не були підготовлені до запобіжних і рятувальних заходів, необхідних для усунення наслідків пожежі, спричиненої літій-іонними акумуляторами [1].

За оцінками аналітиків з *Pragmatic Research*, щороку відбувається від 10 000 до 12 000 пожеж через загоряння літій-іонних батарей. Слід зазначити, що більшість сучасних портативних пристроїв (включно з телефонами, планшетами, блоками живлення (павербанками), ноутбуками, іграшками, побутовою технікою, інструментами, електромобілями й гібридними автомобілями, електричними велосипедами та скутерами) містять літій-іонні акумулятори. Вони доволі енергоємні, проте їх складають легкозаймисті матеріали. Ризики й небезпеки, пов'язані з ними, — пожежі, вибухи, поширення радіації, хімічний вплив, ураження струмом [2].

Перевагою літій-іонних акумуляторних батарей є їхні підвищена потужність, висока ефективність заряджання-розряджання та збільшений строк роботи, що сприяло визнанню їх передовими системами накопичення енергії [3]. Водночас хімічні й електрохімічні процеси, пов'язані з їх функціонуванням, призводять до неочікуваної екзотермічної реакції. Такі реакції виявляються у неконтрольованому збільшенні температури, викидах шкідливих і небезпечних газів, займаннях, вибухах, що спричиняє не лише значні матеріальні збитки, а й трагічні наслідки.

У зв'язку з викладеним, останніми роками (особливо під час війни й у разі пошкодження об'єктів критичної інфраструктури) збільшилося навантаження на правоохоронні органи щодо розслідування кримінальних проваджень, пов'язаних із вибухами й пожежами за описаних



обставин, найскладнішим завданням яких є встановлення причин і умов вибуху (займання) як категорії явищ і процесів, дослідження яких потребує залучення спеціальних знань.

Із метою встановлення фактичних обставин, що спричинили небезпечні наслідки в ситуаціях, пов'язаних з користуванням машинами, обладнанням, приладами і пристроями, оснащеними літій-іонними акумуляторами, органи досудового розслідування, а також суди мають потребу призначати судові експертизи із залученням фахівців кількох суміжних напрямів, якісне виконання яких потребує відповідного методичного забезпечення, відсутнього станом на сьогодні.

Оскільки описаним явищам передують електричні й електрохімічні процеси, то під час провадження за фактами вибухів і пожеж потрібно призначати такі дослідження: електротехнічні — за експертною спеціальністю 10.18 «Дослідження технічної експлуатації електроустаткування», пожежно-технічні — за експертною спеціальністю 10.8 «Дослідження обставин виникнення та поширення пожеж і дотримання вимог пожежної безпеки», вибухово-технічні — за експертною спеціальністю 5.2 «Дослідження вибухових пристроїв, слідів та обставин вибуху», транспортно-технічні — за експертною спеціальністю 10.2 «Дослідження технічного стану транспортних

засобів», а також комплексні судові експертизи за участю фахівців наведених напрямів.

Для підвищення якості проведення судових експертиз як у випадках пожеж, так і в ситуаціях виходу з ладу вартісного обладнання, яке містить літій-іонні акумулятори (зокрема, подій, пов'язаних із травмуванням і загибеллю людей), експерти Київського відділення Національного наукового центру «Інститут судових експертиз ім. Засл. проф. М. С. Бокаріуса» Міністерства юстиції України ініціювали розроблення методики проведення комплексних пожежно-технічних та електротехнічних експертиз із дослідження подій, пов'язаних з аваріями електричного обладнання, яке містить літій-іонні акумулятори.

Перелік джерел посилання

1. Hand M. Burnt out Morning Midas sinks in North Pacific / Seatrade Maritime News : web. June 25, 2025. URL: <https://www.seatrade-maritime.com/accidents/burnt-out-morning-midas-sinks-in-north-pacific> (дата звернення: 05.09.2025).
2. Рефари І. 10 000 пожеж на рік: чим небезпечні літєві батареї і як користуватися, щоб не вибухали / Фокус : веб-сайт. 24.06.2024. URL: <https://focus.ua/uk/digital/653958-10-000-pozhezh-na-rik-chim-nebezpechni-litievi-batareji-i-yak-koristuvatisya-shchob-ne-vibuhali> (дата звернення: 05.09.2025).
3. Matulka R. The History of the Electric Car / U. S. Department of Energy : web. Sept 15, 2014. URL: <https://www.energy.gov/articles/history-electric-car> (дата звернення: 05.09.2025).