

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



**МАТЕРІАЛИ
3-ї Міжнародної науково-практичної конференції
«Проблеми пожежної безпеки 2024»
(«Fire Safety Issues 2024»)**



ХАРКІВ 2024

Лазаренко О.В. канд. техн. наук, доцент., Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, професор кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт

ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСУ ПРОГРІВУ ЛІТІЙ-ІОННОГО ЕЛЕМЕНТА ЖИВЛЕННЯ PANASONIC NCR 18650В ВІД ЗОВНІШНЬОГО ДЖЕРЕЛА

Загальна статистика продажів та вжитку електромобілів невпинно зростає кожного року, одночасно з тим зростає кількість випадків їх загорання. Сьогоднішні статистичні дані стосовно кількості випадків, марок автомобілів та особливо причин їх загорань надзвичайно обмежені [1] і лише деякі міжнародні організації та установи здійснюють облік саме цих загорань та пожеж. Однак, незважаючи на це, навіть та статистика що наявна стверджує наступне [2]: кількість випадків загорання електромобілів та інших видів транспорту, що працюють на літій-іонних елементах живлення однозначно збільшується; найбільше випадків загорань виникає в автомобілях марки «Tesla» згідно наявних статистичних даних; найбільш розповсюдженою причиною загорань акумуляторної батареї електромобілів є її механічне пошкодження.

Низка наукових досліджень вже довели значну пожежну небезпеку ЛІЕЖ Panasonic NCR 18650В, що використовуються в акумуляторній батареї електромобіля «Tesla» [3,4]. Черговим продовженням зазначених досліджень було визначення часу та температури прогріву ЛІЕЖ Panasonic NCR 18650В з метою подальшого визначення теплофізичних характеристик складових ЛІЕЖ.

Для проведення експериментальних досліджень було спроектовано та експериментальний стенд. Температурні показники визначалися з використанням термопар а нагрівання ЛІЕЖ здійснювалось з використанням газового пальника. Відповідно за результатами експериментальних досліджень було отримано графічну залежність прогріву корпусу ЛІЕЖ без внутрішнього наповнення з використанням зовнішнього джерела нагріву, рис.1.

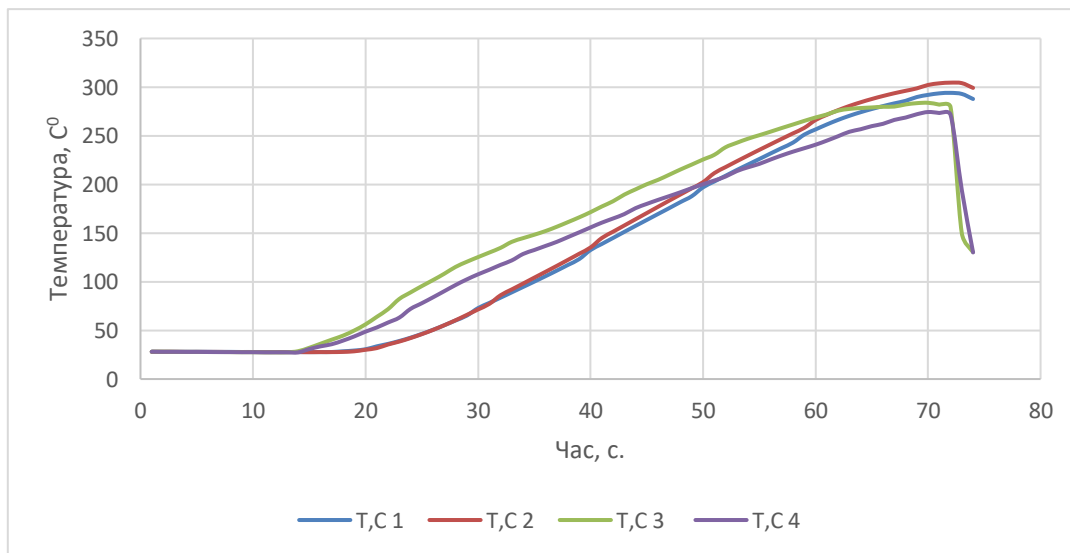


Рис.1. Результати прогріву корпусу ЛІЕЖ без внутрішнього наповнення: T1, T2, - термопари в середині ЛІЕЖ; T3, T4, - термопари на поверхні ЛІЕЖ (в середині обігріваємого металевому корпусу «печі»)

Наступним етапом дослідження було встановлення часових показників та графічних залежностей прогріву повноцінного ЛІЕЖ з внутрішнім наповненням (катод та анод). Графічні залежності представлені на рис.2.

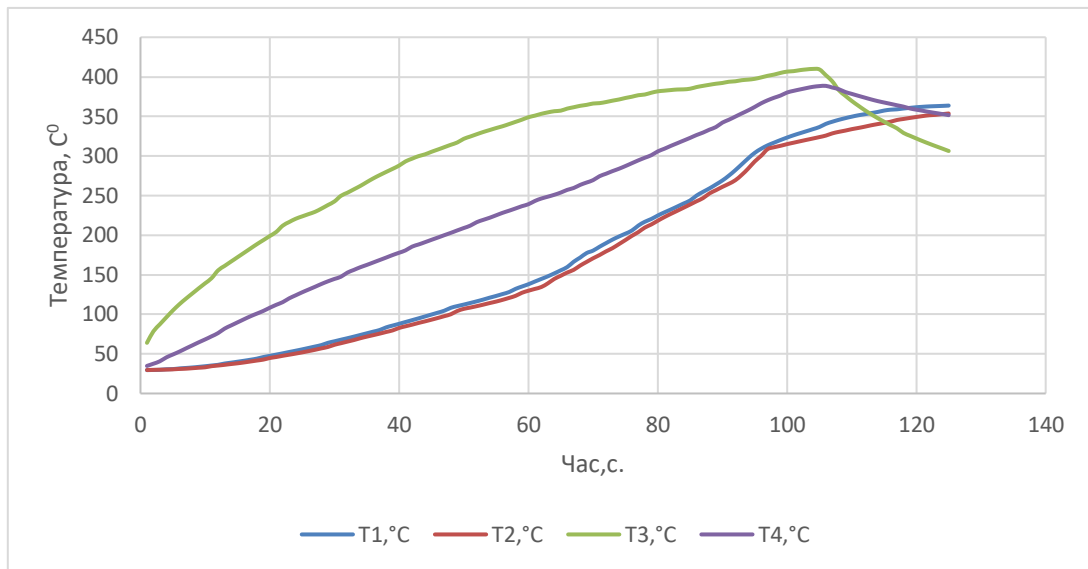


Рис.2. Результати прогріву повноцінного ЛІЄЖ: T1, T2, - термометри в середині ЛІЄЖ; T3, T4, - термометри на поверхні ЛІЄЖ (в середині обігріваного металевому корпусу «печі»)

Відповідно до отриманих результатів в подальшому необхідно здійснити їхній аналіз та оброблення з використанням відповідного програмного забезпечення та математичного апарату. Застосування відповідних дій в подальшому дасть змогу отримати математичну модель прогріву та теплофізичні характеристики ЛІЄЖ Panasonic NCR 18650B.

ЛІТЕРАТУРА

1. [Статистичні дані виникнення пожеж електромобілів. Режим доступу: https://www.evfiresafe.com/files/ugd/8b9ad1_01aa449ee5074086a55cb42aa7603f40.pdf](https://www.evfiresafe.com/files/ugd/8b9ad1_01aa449ee5074086a55cb42aa7603f40.pdf)
2. February 2024 Education Night - Case Study: Tesla Model 3 Incident | NSW AFI https://www.youtube.com/watch?v=jJkOk2q5IEw&list=LL&index=5&t=3111s&ab_channel=NSWAssociationofFireInvestigators
3. O. V. Lazarenko, O. Yu. Pazen, R. Yu. Sukach, V. I. Pospolityak (2022) Experimental evaluation of fire hazard of lithium-ion battery during its mechanical damage. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, № 5, pp. 68-73. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2022-5/068>
4. Lazarenko O., Hembara T., Pospolityak V., Voytovych D. (2023) Assessing the effect of mechanical deformation of the Panasonic NCR18650B lithium-ion power cell housing on its fire safety *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (7 (122)), 69–78. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.276780>

Lazarenko O.V. PhD, associate professor, Lviv State University of Life Safety, professor of the Department of Fire Tactics and Emergency Rescue work

DETERMINING THE WARM-UP TIME OF THE PANASONIC NCR 18650B LITHIUM-ION POWER CELL FROM AN EXTERNAL SOURCE

The work highlights the experimental results of determining the time and temperature of the PANASONIC NCR 18650B lithium-ion battery cell (LIB) warm-up using an external heating source. The obtained experimental results made it possible to construct several graphic dependencies. The resulting graphical dependencies will later make it possible to obtain and calculate a mathematical model of heating and establish the thermophysical characteristics of LIB.

ЗМІСТ

**SECTION 1. FIRE AND TECHNOGENIC SAFETY OF CRITICAL
INFRASTRUCTURE FACILITIES UNDER MARTIAL LAW
СЕКЦІЯ 1. ПОЖЕЖНА ТА ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ
ІНФРАСТРУКТУРИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ**

<i>Басманов О.Є., Олійник В.В.</i> Модельовання теплового впливу пожежі на резервуар з нафтопродуктом	5
<i>Сергій Рудаков, Ivanov V</i> Визначення та дослідження температурних полів за умов горіння сусіднього резервуара	8
<i>Васильченко О.В., Рубан А.А.</i> Оцінювання вогнестійкості металевого каркаса будівлі після впливу вибуху	11
<i>Гарбуз Сергій, Карпова Дарина</i> Очищення внутрішніх поверхонь резервуарів для зберігання світлих нафтопродуктів допомогою криогенного струмування	14
<i>Михайлова А.В., Балло Я.В., Тесленко О.М.</i> Щодо оцінки стану захищеності об'єктів критичної інфраструктури	16
<i>Сидоренко В.Л., Єременко С.А., Пруський А.В., Демків А.М.</i> Аналіз ризику: поняття та місце у забезпеченні Безпеки об'єктів критичної інфраструктури в умовах воєнного стану	19
<i>Бойко О.А.</i> Формування та реалізація державної політики У сфері захисту критичної інфраструктури в умовах воєнного стану	22
<i>Гадир В.О., Нешпор О.В., Шевченко Р.І.</i> Аналіз небезпек та постановка завдання з дослідження ефективності інноваційних засобів гасіння пожежі на об'єктах критичної інфраструктури	25
<i>Головченко Є.В., Хмиров І.М., Шевченко Р.І.</i> Аналіз ефективності пожежної та техногенної безпеки об'єктів критичної інфраструктури зі зберігання нафтопродуктів	27
<i>Коваленко Д.С., Руцак І.І., Шевченко Р.І.</i> Закономірності впливу широкого класу добавок речовин на швидкість горіння піротехнічних сумішей	29
<i>Вавренюк Сергій</i> Забезпечення техногенної безпеки об'єктів критичної інфраструктури в умовах воєнного стану	30

<i>Гужва Д.Р., Дурєєв В.О.</i> Моделювання роботи чутливого елемента з комплексним урахуванням намагніченості від зовнішнього магнітного поля і температури	101
<i>Francesca Sciarretta, Adamantia Athanasopoulou, Silvia Dimova, Georgios Tsionis</i> The status of implementation of fire safety engineering in europe	103
<i>Кулаков О.В.</i> Модель для оцінки пожежної безпеки роботи навантаженого електричного проводу з подвійною ізоляцією	106
<i>Петухова О.А.</i> Розрахунок внутрішнього протипожежного водопроводу як напрямок забезпечення пожежної безпеки будівлі	108
<i>Гаврилюк А.Ф., Яковчук Р.С.</i> Особливість проведення вогневих експериментальних досліджень елементів силових батарей електромобілів	111
<i>Лазаренко О.В.</i> Визначення часу прогріву літій-іонного елемента живлення panasonic ncr 18650b від зовнішнього джерела	114
<i>Новак С.В., Добростан О.В., Пустовий М.М., Новак М.С.</i> Вплив початкової температури сталевих конструкцій під час випробування на вогнестійкість на результати визначення проміжку часу збереженості несучої здатності	116
<i>Перегін А.В., Нуянзін О.М.</i> Розробка спрощеної схеми удосконаленого експериментально-розрахункового методу оцінювання межі вогнестійкості несучих залізобетонних стін	119
<i>Веселівський Р.Б., Яковчук Р.С., Смоляк Д.В.</i> Експериментальні дослідження вогнезахисної здатності реактивного вогнезахисного покриття на сталевій пластині розміром 500x500 мм товщиною 0,3 см	121
<i>Майстренко С.С., Ребров О., Шевченко Р.І.</i> До питання дослідження ефективності пасивних засобів локалізації пожежі на об'єктах з масовим перебуванням людей	124
<i>Пустовий М.М., Маладика І.Г., Новак С.В., Новак М.С.</i> Залежність результатів випробування сталевих конструкцій на вогнестійкість від відхилення температурного режиму в печі від номінального	125
<i>Миргород О.В., Радіонов Я.О., Попов О.В., Skatkov L</i> Заглиблення заздалегідь виготовлених паль на етапі будівництва	128
<i>Федченко С.М., Федченко І.В.</i> Дослідження зниження міцності бетону залізобетонних конструкцій таврового перерізу в умовах вогневих випробувань	131