

Драган М.Д., студент гр. 141-23-1

Науковий керівник: Колб А.А., к.т.н., доцент, доцент кафедри електротехніки  
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

## ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЛІТІЙ-ІОННИХ АКУМУЛЯТОРІВ В СИСТЕМАХ РЕЗЕРВНОГО ЖИВЛЕННЯ

### Актуальність теми

Літій-іонні акумулятори (ЛІА) широко використовуються у системах резервного живлення завдяки високій енергетичній щільності, тривалому терміну служби та компактності. Однак, їх використання супроводжується низкою безпекових ризиків, таких як тепловий розгін, займання та вибух, особливо в умовах неправильного використання чи несправностей. Забезпечення безпечної експлуатації ЛІА є критично важливим завданням, особливо для промислових і критично важливих об'єктів.

### Існуючі проблеми.

Основні проблеми, пов'язані з використанням літій-іонних акумуляторів, включають:

1. Тепловий розгін. У разі пошкодження акумулятора або надмірного нагрівання може відбутися неконтрольоване підвищення температури, що часто призводить до займання.

2. Вплив зовнішніх факторів. Умови надмірної вологості, високої температури чи механічних пошкоджень сприяють деградації акумуляторів та підвищенню ризику несправностей.

3. Неправильне заряджання. Перезаряд або розрядження нижче мінімального рівня можуть викликати деградацію матеріалів електродів, втрату ємності та створити ризик займання.

4. Утилізація та переробка. Неправильна утилізація акумуляторів створює екологічні проблеми та загрозу займання навіть після завершення їх терміну служби.

### Результати досліджень.

У ході досліджень було проаналізовано основні причини виникнення аварійних ситуацій із літій-іонними акумуляторами та запропоновано шляхи їх мінімізації:

1. Системи управління батареями (BMS). Встановлення сучасних BMS дозволяє ефективно контролювати заряд і розряд акумуляторів, моніторити температуру та стан кожної комірки. Результати випробувань показали, що застосування BMS знижує ризик перегріву на 90%.

2. Теплоізоляція та вентиляція. Використання спеціальних матеріалів для ізоляції акумуляторів та забезпечення якісного охолодження значно знижує ризик теплового розгону. Зокрема, моделі з активною вентиляцією знижують температуру комірок на 10–15%.

3. Протекційні пристрої. Впровадження захисних модулів, що запобігають перезаряду чи надмірному розряду, дозволяє подовжити термін служби акумуляторів на 20–30%.

4. Навчання персоналу. Проведення регулярного навчання для технічного персоналу, що обслуговує системи резервного живлення, значно зменшує кількість помилок під час експлуатації.

### Висновки.

Безпечне використання літій-іонних акумуляторів у системах резервного живлення вимагає комплексного підходу, який включає встановлення систем управління, забезпечення належних умов експлуатації та навчання персоналу. Подальші дослідження мають бути спрямовані на розробку нових матеріалів для підвищення термостійкості акумуляторів і створення ефективних технологій їх утилізації.