Тістол М.К.,
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Некос А.Н.,
д-р географ. наук, проф., завідувач кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти,
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
mashatis555@gmail.com

СУЧАСНИЙ ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТ – ДОБРЕ ЧИ ПОГАНО ДЛЯ ДОВКІЛЛЯ ТА ЛЮДИНИ?

Сьогодні зниження показників вуглецевого сліду стало глобальною метою, що призвело до росту зацікавленості електромобілями як стійкій альтернативі традиційним видам транспорту. Передбачається, що до 2030 року в усьому світі буде експлуатуватися приблизно 140 мільйонів електромобілів [1]. В Україні станом на 2023р. зареєстровано понад 48 тисяч електромобілів. Електрифікований транспортний засіб приводиться в рух електродвигуном, який живиться від акумуляторних батарей (АКБ). Це обумовлює ряд переваг: відсутність шкідливих викидів, нижчі витрати на експлуатацію автомобіля, зменшення шумового забруднення, простота конструкції та управління, довговічність та висока надійність. До недоліків електротранспорту варто віднести досить малий запас ходу та довгий час зарядки батареї. Завданням є покращення робочих характеристики АКБ задля збільшення пробігу електротранспорту без додаткової підзарядки. Літій-іонні акумулятори стали основним типом батарей для електромобілів. Їх перевагою є найкраще співвідношення енергії до маси, швидкості заряджання та кількості циклів заряду-розряду батареї. Літій-іонні батареї витримують кілька тисяч циклів заряду, тому вважаються довговічними. Але існують екологічні проблеми, пов’язані з виробництвом та утилізацією літій-іонних акумуляторів. Дослідження показали, що використання розчину бромистого літію та його солей у процесі виробництва літій-іонних акумуляторів, а також використання токсичних металів Co і Ni може суттєво впливати на здоров’я робітників. При утилізації та переробці відпрацьованих батарей можуть вивільнятися важкі метали (Cu,Ni), а також електроліти. Це агресивні у промислових концентраціях речовини для довкілля.

Китай виробляє та споживає найбільшу кількість літій-іонних батарей порівняно з іншими розвиненими країнами. У 2019 році загальна маса відпрацьованих літій-іонних батарей в Китаї складала 355 тис.т, і до 2025 року ця кількість може збільшитися приблизно до 800 тис. т. Після 2-3 років експлуатації, кількість вживаних літій-іонних батарей досягне 2-5 млрд.т. У випадку ефективного відновлення металу, можна отримати близько 600 т Co. Більшість цінних ресурсів зосереджена у катодах, а оболонка батарей виготовлена зі сталі та алюмінію. Через високу концентрацію цінних металів у відпрацьованих батареях, переробка є найбільш екологічним методом, для вирішенні питань дефіциту ресурсів у галузі [2].

Пряма переробка, заснована на хімічній relithiation (релітіації) - це новий метод, який тільки-но виник на рівні лабораторних досліджень. Він обіцяє бути більш екологічно та економічно вигідним порівняно зі старими способами обробки металів (пірометалургійним та гідрометалургійним), які використовуються у промисловості. Важливим етапом переробки є сортування. Вчені запропонували створити моделі штучного інтелекту, які використовують вхідні параметри, такі як форма, розмір, струм, напруга і внутрішній опір, для ідентифікації та класифікації різних катодних матеріалів. Наразі пряма переробка батарей сильно залежить від ручної праці робітників, через різноманітні конструкції різних виробників. Тому при утилізації і демонтажу літій-іонних батарей потрібно використовувати спеціалізовані інструменти, вогнезахисний та вибухозахисний одяг, захисні окуляри. Крім того, кваліфікованим робітникам необхідно опрацьовувати інструкції щодо дотримання екологічних норм та проходити відповідний інструктаж екобезпечного поводження з батареями з урахуванням потенційних ризиків та заходів реагування у надзвичайних ситуаціях. При таких роботах доцільним може стати впровадження гібридної системи «людина-робот», де роботи виконували б прості та повторювані завдання, а люди зосереджувалися б на складних та відповідальних видах діяльності [1].

Отже, централізована екологічно спрямована переробка та утилізація використаних літій-іонних батарей від електромобілей може ефективно зменшити збитки, які вони завдають довкіллю та принести значний економічний дохід.

Список використаних джерел

1. Gaolei W. Direct recycling of spent Li-ion batteries: Challenges and opportunities toward practical applications. iScience. 2023. T. 26, №9 DOI: https://doi.org/10.1016/j.isci.2023.107676
2. Сяодун С., Іщенко В. А. Поводження з використаними літій-іонними батареями в Китаї. Вісник Вінницького національного технічного університету. Вінниця, 2023. Вип. 2. С. 21–27