

ДРУГЕ ЖИТТЯ АКУМУЛЯТОРА ЕЛЕКТРОМОБІЛЯ: УТИЛІЗАЦІЯ АБО ПОВТОРНЕ ВИКОРИСТАННЯ

Товчига Д.В., ст. гр. А-42-17
dtovchiga@gmail.com

Науковий консультант: Белов В.І., ст. викл. каф. ТЕСА.

Електрифікація транспорту - основне завдання для всіх автовиробників. У минулому році кількість електромобілів у світі перевищила 3 мільйони. Але це лише частина того, що передбачають аналітики. Протягом наступних двох десятиліть, до 2040 року очікується, що на електроприводі буде їздити близько 560 мільйонів автомобілів. Це третина від їх загальної кількості в світі.

Різниця в собівартості електромобіля і автомобіля з двигуном внутрішнього згоряння скорочується і повністю зникне до 2024 року. Дослідники проаналізували акумулятори семи найбільших виробників-на них припадає до 40% вартості всього автомобіля. Вартість батареї знизилася з 1100 доларів у 2010 році до 137 доларів за 100квт.часов в 2020 році. Починаючи з цього року моделі масових електромобілів першого покоління, такі як Nissan Leaf 2010 року, знімаються з експлуатації і замінюються новими. Один мільйон електромобілів, проданих в світі в 2017 році призведе до 250000 тонн відходів акумуляторних батарей в майбутньому, що для світової інфраструктури переробки буде непростим завданням. Зі збільшенням кількості продажів електромобілів з року в рік обсяги утворюються від них відходів будуть величезні.

Відходи у вигляді відслужилих літій-іонних акумуляторів є цінним ресурсом. Вони містять рідкісні та цінні матеріали. Попит на літій до 22 року перевищить можливості його видобутку на рудниках, а до 2050 року попит на кобальт може перевищити відомі планетарні запаси.

При виробництві літію переробляється величезна кількість сировини. Для отримання однієї його тонни потрібно 250 тонн мінеральної руди - сподумен або 750 тонн збагаченого мінералами розсолу. Для порівняння, для вторинного виробництва 1 тонни літію треба було б тільки 28 тонн використаних батарей (близько 256 батарей). З огляду на, що в літій-іонні акумулятори закладена дуже висока вартість, повторне їх використання вважається кращим у порівнянні з рециркуляцією.

Зараз, в деяких регіонах світу розвивається ринок перепрофілювання відслужилих акумуляторів в сховища попиту. Так в Японії фірма Nissan встановила батареї для живлення вуличних ліхтарів, на Україні в Карпатах, батареї використовують для резервної енергосистеми, у Renault є батареї, які підтримують ліфти в Парижі, BMW оснащує своїми акумуляторами швидкі зарядні станції, стадіон в Амстердамі живлять від акумуляторних батарей електромобіля Nissan Leaf.

Технології утилізації літій-іонних батарей поки що не досконалі і високо затратні.

Рециркуляція літій-іонних батарей відбувається за допомогою плавлення батарей до шлаку і подальшого відновлення деяких металів з використанням методів хімічного поділу, наприклад кобальту. Застосовувані піро і гідрометалургійні процеси є енергоємними, зі значним виділенням токсичних газів. Видобувні матеріали мають низьку якість.

Сьогоднішні технології не мають на увазі демонтаж елементів батарей. Зробити це практично неможливо. У кращому випадку вони розбираються на модулі, подрібнюються або потрапляють в реактор, де вони одночасно пасивуються. Ускладненість процесу і велика кількість відходів, що утворюються знижують економічну ефективність даних методів переробки. Сьогодні єдиним переробником Li-on і NiMg акумуляторних батарей, який не піддавати їх демонтажу або розбиранні є компанія Umicore. Літій не витягається а йде в шлак. Метали катода: кобальт, нікель і мідь витягуються на 70%. Це єдина технологія, яка може швидко вирішити проблему зростання відходів відслужилих електромобілів. Вся відповідальність за утилізацію літій-іонних батарей в Європі, Китаї, США лежить на виробниках автомобілів. Компанія Umicore співпрацює з Tesla, Audi, BMW, іншими виробниками електромобілів, бере участь в розробці схеми повторного використання замкнутого циклу.

З огляду на відповідальність виробників за утилізацію використаних акумуляторів, слід очікувати швидкої появи літій-іонних батарей з легко розбірними елементами. Це дозволить переробляти батареї за технологією прямого рециклінгу. Акумуляторна батарея піддається роботизованому демонтажу повністю, катода витягуються і відновлюються для використання в нових батареях без поділу їх на окремі метали.

Література

1. Кракова С. Світ без нафти: коли ми пересядемо на електромобілі. М. Газета ру. 2018
2. <https://ruslom.com/rastuschee-chislo-elektromobiley-tait-v-sebeseroznuyu-problemu-utilizatsii>
3. <https://atomicexpert.com/page/1930439.htm>
4. <https://hevcars.com.ua/reviews/novaya-net-ili-pochemu-rastet-spros-na-litii> Науковий консультант: Белов В.І., ст. препод. каф. ТЕСА.