



УДК 621.355

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ НІКЕЛЬ-МЕТАЛОГІДРИДНИХ АКУМУЛЯТОРІВ

Студ. В.В. Козлов, гр. БТЄск-17
Науковий керівник ас. М.В. Андрейцева
Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Нікель-металогідридні акумулятори останнім часом виготовляють для транспортних засобів. Найбільш перспективним в майбутньому є їх використання в електромобілях. Але вони мають ряд як переваг так і недоліків. Тому метою даної роботи було описати всі переваги та недоліки нікель-металогідридних акумуляторів та визначити можливість усунення існуючих недоліків.

Для досягнення мети дослідження порівнювалися нікель-металогідридні акумулятори з нікель-кадмієвими.

Об'єкт та предмет дослідження. Об'єктом дослідження є електричні та експлуатаційні характеристики нікель-металогідридних акумуляторів. Предметом дослідження вплив різноманітних факторів на експлуатаційні та електричні характеристики нікель-металогідридних акумуляторів.

Методи та засоби дослідження. Досліджували характер роботи нікель-металогідридних акумуляторів в залежності від деяких факторів. Проаналізували також вплив методів зарядження акумуляторів на їх характеристики.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Вперше систематизовано фактори, які впливають на характеристики нікель-металогідридних акумуляторів. Особливу увагу приділено класифікації методів зарядження акумуляторів та визначення області їх використання.

Результати дослідження. Нікель-металогідридні акумулятори в останні десятиліття істотно потіснили нікель-кадмієві в багатьох областях техніки. Особливо широко вони застосовуються в автономних джерелах живлення портативної апаратури, де збільшення їх питомих характеристик у 1,5 – 2 рази в порівнянні з нікель-кадмієвими призвело до покращення споживчих властивостей цієї апаратури. Відмова від кадмію означає також перехід до більш екологічно чистого виробництва. Легше вирішується й проблема утилізації акумуляторів які вийшли з ладу. В нікель-металогідридних акумуляторах немає «ефекту пам'яті», властивого нікель-кадмієвим акумуляторам через утворення нікелату в негативному кадмієвому електроді. Однак ефекти, пов'язані з перезарядом окисно-нікелевого електрода, зберігаються. Зменшення розрядної напруги, що спостерігається при частих і довгих перезарядках, може бути усунене при періодичному здійсненні декількох розрядів до 1В. Такі розряди досить проводити 1 раз на місяць.

Однак нікель-металогідридні акумулятори поступаються нікель-кадмієвим, за деякими експлуатаційними характеристиками. Вони працюють у більш вузькому інтервалі робочих струмів, що пов'язано з обмеженою десорбцією водню метал гідридного електрода при дуже високих швидкостях розрядження. Нікель-металогідридні акумулятори мають більш вузький температурний діапазон експлуатації: більшість їх непрацездатна при температурі нижче – 10 °С й вище +40 °С, хоча в окремих серіях акумуляторів коригування рецептур забезпечило розширення температурних меж.

Під час заряджання нікель-металогідридних акумуляторів виділяється більше теплоти, ніж при заряджанні нікель-кадмієвих акумуляторів. Тому з метою попередження перегріву батареї з нікель-металогідридних акумуляторів у процесі



швидкого заряджання або значного перезаряду в них встановлюють термозапобіжники або термореле, які розташовують на стінці одного з акумуляторів в центральній частині батареї. Нікель-металогідридні акумулятори мають підвищений саморозряд, що обумовлено реакцією водню, розчиненого в електроліті, з позитивним оксидно-нікелевим електродом (але, завдяки застосуванню спеціальних сплавів негативного електрода, можна досягти зниження швидкості саморозряду). Небезпека перегріву при зарядженні одного з нікель-металогідридних акумуляторів батареї, а також переплюсовки акумулятора з меншою ємністю при розрядженні батареї, зростає з неузгодженістю параметрів акумуляторів в результаті тривалого циклування, тому створення батарей більш ніж з 10 акумуляторів не рекомендується.

Втрати ємності негативного електрода, що мають місце в нікель-металогідридному акумуляторі при розрядженні нижче 0 В, необоротні, що висуває більш жорсткі вимоги до підбору акумуляторів в батареї і контролю процесу розрядження. Як правило, рекомендується розрядження до 1 В/ак. в батареях незначної напруги і до 1,1 В/ак. в батареях з 7 – 10 акумуляторів.

Деградація нікель-металогідридних акумуляторів визначається насамперед зниженням при циклуванні сорбуючої здатності негативного електрода. В циклі заряджання – розряджання відбувається зміна об'єму кристалічної ґратки сплаву, що призводить до утворення тріщин і наступної корозії при реакції з електролітом. Утворення продуктів корозії відбувається з поглинанням кисню та водню, в результаті зменшується загальна кількість електроліту і підвищується внутрішній опір акумулятора. Варто зазначити, що характеристики нікель-металогідридних акумуляторів істотно залежать від сплаву негативного електрода і технології обробки сплаву для підвищення стабільності його складу і структури.

Акумуляторні батареї як джерела живлення, можуть використовуватися циклічно або в режимі очікування. Відповідно режиму використання розрізняють і методи заряджання акумуляторних батарей, а саме: методи заряджання за швидкістю (тобто за часом заряду батареї до її приведення в робочій стан) та методи заряджання за способами відключення акумуляторної батареї по закінченню заряджання при яких забезпечується контроль одного або декількох параметрів.

Висновки. Виявлено, що нікель-металогідридні акумулятори мають значні переваги перед нікель-кадмієвим, але мають ряд недоліків, частину з яких можна усунути ретельно підходячи до якості сплаву негативного електрода та технології його обробки.

Ключові слова: *нікель-металогідридні, нікель-кадмієві акумулятори, перезаряд, негативний електрод, розрядна напруга, акумуляторні батареї.*

ЛІТЕРАТУРА

1. Байрачний Б.І. Технічна електрохімія: підручник: у 5 ч. – Ч. 2: Хімічні джерела струму. / Б.І. Байрачний. – Харків: НТУ «ХПІ», 2003. – 174 с.
2. Байрачний Б.І. Технічна електрохімія: підручник: у 5 ч. – Ч. 5: Сучасні хімічні джерела струму, електроліз розплавів, електросинтез хімічних речовин / Б.І. Байрачний, Г.Г.Тульський, В.В.Штефан, І.А.Токарева – Харків: НТУ «ХПІ», 2016. – 272 с.
3. Скундин А.М. Химические источники тока/ А.М.Скундин, Г.Я.Воронков. – М.: Поколение, 2010. – 353с.