

Mgr Kamil Wróbel

Zakład Technologii Chemicznej i Elektrochemii

Sieć Badawcza Łukasiewicz

Instytut Chemii Przemysłowej im. Prof. Ignacego Mościckiego

STRESZCZENIE

Wpływ modyfikacji matrycy węglowej wybranymi metalami na właściwości elektrod węglowego akumulatora kwasowo-ołowiowego (CLAB)

W ramach przeprowadzonej pracy otrzymałem oraz zbadałem eksperymentalne kolektory prądowe na bazie porowatych przewodzących matryc węglowych modyfikowanych miedzią i ołowiem, pod kątem zastosowania tej modyfikacji w kolektorach prądowych elektrod akumulatora kwasowo-ołowiowego. Celem przeprowadzonych przez mnie badań było określenie wpływu zastosowania warstwy miedzi w porównaniu do kolektorów węglowych niemodyfikowanych lub modyfikowanych jedynie ołowiem oraz zbadanie możliwości zastosowania wspomnianego kolektora w eksperymentalnym ogniwie kwasowo-ołowiowym.

W pierwszym etapie badań opracowałem metodę galwanicznego pokrywania porowatych matryc węglowych miedzią. Następnie przygotowałem serię eksperymentalnych kolektorów węglowych modyfikowanych warstwami miedzi, ołowiu oraz podwójną warstwą metaliczną miedź-ołów. Badania elektrochemiczne uzyskanych kolektorów przeprowadziłem z wykorzystaniem technik chronowoltamperometrii cyklicznej oraz elektrochemicznej spektroskopii impedancyjnej. Ponadto jakość uzyskanych powłok analizowałem w oparciu o pomiary przeprowadzone z wykorzystaniem skaningowego mikroskopu elektronowego. W kolejnym etapie rozpatrywane kolektory zostały zastosowane w elektrodach eksperymentalnych ogniw kwasowo-ołowiowych. W toku prac zbadałem charakterystykę ładowania oraz rozładowania różnymi natężeniami prądu oraz odporność cykliczną ogniw.

Badania elektrochemiczne oraz mikroskopowe, wykazały, że uzyskane powłoki stanowią szczelne warstwy metaliczne i mogą być z powodzeniem stosowana do modyfikacji matryc węglowych. W przypadku elektrod ujemnych możliwe jest zastosowanie jedynie

modyfikacji miedzią, natomiast w przypadku elektrody dodatniej konieczne jest naniesienie dodatkowo ochronnej warstwy ołowiu. Przeprowadzone pomiary wykazały, że zastosowanie warstwy miedzi pozwala na zwiększenie przewodnictwa elektrycznego kolektora prądu oraz obniżenie wartości rezystancji przeniesienia ładunku dla procesów elektrodowych w zakresie potencjałów charakterystycznych dla ładowania zarówno płyty ujemnej, jak i dodatniej. Wartości parametrów konstrukcyjnych badanych elektrod (γ i α) są porównywalne z danymi literaturowymi odnoszącymi się do zbliżonych konstrukcji z zastosowaniem kolektorów usieciowanych. Wynik ten potwierdza korzystny wpływ przestrzennej, usieciowanej struktury kolektora prądu na parametry konstrukcyjne elektrod. Nie zaobserwowano wpływu zastosowanej modyfikacji podłoża węglowego na przebieg krzywych rozładowania badanych ogniw oraz odpowiednie wartości współczynników Peukerta. Przeprowadzone pomiary wskazują na wyraźny wpływ obecności warstwy miedzi na proces ładowania ogniwa. Zastosowanie modyfikacji miedzią pozwala na ograniczenie polaryzacji płyt, zwiększenie wydajności i szybkości ładowania oraz zwiększenie stabilności kolektora elektrody ujemnej w warunkach pracy cyklicznej.

Rezultaty przeprowadzonych prac wskazują, że zastosowanie usieciowanych kolektorów węglowych z dodatkową modyfikacją miedzią ma korzystny wpływ na właściwości elektrod akumulatorowych. Można zakładać, że zastosowanie opisanej modyfikacji pozwoliłoby na poprawę kilku podstawowych parametrów akumulatora kwasowo - ołowiowego.