

Streszczenie rozprawy doktorskiej pt.

„Modyfikowane układy spinelowe jako materiały katodowe oraz karbożelowe materiały anodowe do magazynowania energii w tanich i ekologicznych akumulatorach litowych (Li-ion)”

mgr Monika Bakierska

Magazynowanie energii elektrycznej stanowi istotny element obecnej polityki energetycznej i ekologicznej, a jednym z jej najistotniejszych zadań jest rozwój niezawodnych, efektywnych i bezpiecznych technologii. Najważniejszymi parametrami decydującymi o możliwości wykorzystania poszczególnych systemów są: duża gęstość energii, wysoka sprawność energetyczna, długi czas życia, niewielkie gabaryty oraz niski koszt. Biorąc pod uwagę wymienione cechy, akumulatory litowe (Li-ion) są uważane za jedną z czołowych technologii. Pomimo powodzenia w zastosowaniu dotychczasowych materiałów i rozwiązań w ogniach Li-ion, konieczny jest ich dalszy rozwój.

Celem niniejszej rozprawy było opracowanie wydajnych i stabilnych materiałów elektrodowych wraz z procesami ich wytwarzania, które w swoich założeniach mogą być zastosowane do magazynowania energii, zwłaszcza w tanich, bezpiecznych i ekologicznych akumulatorach Li-ion o wysokiej energii i mocy. Przedmiotem badań były modyfikowane układy spinelowe jako materiały katodowe oraz karbożelowe materiały anodowe.

Prowadzone w ramach pracy doświadczenia obejmowały preparatykę nanostrukturalnych materiałów katodowych bazujących na spinelu litowo-manganowym (LiMn_2O_4 , LMO) oraz materiałów anodowych opartych o aerożele węglowe, uzyskiwane ze skrobi o różnym pochodzeniu botanicznym. W celu poprawy stabilności oraz właściwości elektrochemicznych materiałów spinelowych, a także ich funkcjonalizacji, zastosowano modyfikację ich składu chemicznego poprzez wprowadzenie do struktury spinelu podstawień (siarki, niklu lub potasu i ich kombinacji). Właściwości materiałów węglowych różnicowano zaś wykorzystanym prekursorem oraz warunkami prowadzenia obróbki termicznej. W kolejnym etapie, uzyskane materiały poddano systematycznym, komplementarnym i interdyscyplinarnym badaniom.

Na podstawie uzyskanych wyników analizy materiałów oraz danych dotyczących charakterystyki elektrochemicznej możliwe było ustalenie korelacji pomiędzy składem chemicznym (w przypadku materiałów katodowych) lub pochodzeniem prekursora (w przypadku

materialów anodowych) zsyntezowanych materiałów, a ich fizyko- i elektrochemiczną charakterystyką. Efektem realizacji tych prac badawczych było także wyznaczenie optymalnego składu chemicznego układów spinelowych, jak również optymalizacja warunków procesowych preparatyki aerożeli węglowych, pozwalające na projektowanie materiałów o określonych, z góry założonych właściwościach.

Przedstawione wyniki sugerują, iż wykorzystanie wspomnianych materiałów w ogniwach Li-ion przyczyni się do poprawy energetycznego, ekonomicznego i ekologicznego aspektu magazynowania energii.