

POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

Cel projektu

Stałotlenkowy elektrolizer (SOEC) to ogniwo elektrochemiczne, które umożliwia wytwarzanie wodoru oraz tlenu z pary wodnej kosztem energii elektrycznej. Jest on w obszarze szczególnych zainteresowań badawczych na całym świecie nie tylko ze względu na niewielkie straty energii przy produkcji wodoru w porównaniu do innych metod, jak również potencjalne zastosowanie w energetyce opartej o odnawialne źródła energii, które generują energię elektryczną wymagającą magazynowania.

W literaturze wykazano, że działanie ogniw SOEC może być wspomagane paliwem, co pozwala na zastąpienie części energii elektrycznej potrzebnej do jego zasilania. Do tej pory najczęściej były brane pod uwagę paliwa gazowe głównie ze względu na łatwość ich dostarczania do gorącej komory anodowej (600-900°C) i łatwość ich elektroutleniania, natomiast procesy zachodzące przy zasilaniu elektrolizera paliwem stałym na bazie węgla nie zostały opisane.

Z tego względu, celem projektu jest przeprowadzenie kompleksowych badań procesów anodowych stałotlenkowego elektrolizera wspomaganego paliwem w formie stałej (DC-SOFEC). Aby takie badania umożliwić, celem jest także zaprojektowanie geometrii dedykowanego reaktora, wraz z opracowaniem odpowiednich materiałów anodowych ogniwa, na którym wskutek dostarczania energii elektrycznej tworzy się nadpotencjał. Główna hipoteza badawcza zakłada, że przestrzeń anodową SOEC można zaprojektować w taki sposób, który umożliwi dostarczenie w sposób ciągły paliwa - depolaryzatora w postaci stałej, jak również efektywne zmniejszenie nadpotencjału anodowego poprzez precyzyjne dopasowanie warstwy elektrody i regulację procesów przenoszenia ładunku, masy i ciepła w strefie reakcji elektrochemicznych.

Zadania badawcze

Projekt zostanie podzielony na sześć zadań badawczych, które obejmą następujące obszary badań: wybór alternatywnych materiałów anodowych stałotlenkowych elektrolizerów SOEC, analiza przepływu masy i ciepła, symulacja i opracowanie systemu podawania depolaryzatora w fazie stałej, opracowanie nowych anod i charakterystyka ogniw SOEC z ich wykorzystaniem, badania elektrochemiczne wytworzonych ogniw SOE z depolaryzатorem węglowym oraz opracowanie i weryfikacja modelu numerycznego DC-SOFEC.

Motywacja

Głównym powodem wyboru tematu projektu jest pogłębienie wiedzy na temat procesu, który nie był szeroko badany ani realizowany eksperymentalnie, a być może uczyni wysokotemperaturową elektrolizę jeszcze bardziej atrakcyjną technologią wytwarzania wodoru przyjazną dla środowiska. Podstawowym przedmiotem zainteresowań naukowych zespołu projektowego są procesy zachodzące podczas pracy DC-SOFEC, a także samo zaprojektowanie unikalnego reaktora z systemem podawania paliwa stałego.