

DESCRIPTION OF DOCTORAL DISSERTATION

The Author of the doctoral dissertation: Damian Koszelow

Title of doctoral dissertation: High-temperature corrosion of porous ferritic stainless steel

Title of doctoral dissertation in Polish: Wysokotemperaturowa korozja porowatych stali ferrytycznych

Language of doctoral dissertation: English

Supervisor: Ph.D., D.Sc., Eng. Sebastian Molin

Date of doctoral defense:

Keywords of doctoral dissertation in Polish: porowata stal, wysokotemperaturowe utlenianie, okres trwałości, tlenkowe ogniwa paliwowe, stopy metali tworzących tlenek chromu

Keywords of doctoral dissertation in English: porous steel, high-temperature oxidation, lifespan prediction, solid oxide cells, chromia-forming alloys

Summary of doctoral dissertation in English:

In recent years, scientists have taken an avid interest in porous alloys, which offer unique properties, including a large specific surface area, high formability and electrical conductivity. The purpose of this thesis was to determine the kinetics of the high-temperature oxidation process and the morphology changes resulting from that process for porous ferritic alloys. As part of the conducted research a lifespan prediction model for porous ferritic chromia-forming alloys was proposed and validated. Synchrotron X-Ray tomography was used to analyze three-dimensional images of the oxidized samples. Moreover, introducing a pre-oxidation process was proven to extend the possible lifespan of the porous alloys in high-temperatures. The results described herein provide a strong foundation for further research into the applications of porous alloys in the demanding operating conditions of solid oxide cells.

Summary of doctoral dissertation in Polish:

W ostatnich latach szczególną uwagę naukowców przykuły porowate stopy metali, które oferują unikalne właściwości jak duża powierzchnia właściwa, łatwa formowalność oraz wysoka przewodność elektryczna.

Celem niniejszej rozprawy było określenie kinetyki utleniania wysokotemperaturowego oraz zmian morfologicznych zachodzących w jego wyniku dla porowatych stopów ferrytycznych. W ramach przeprowadzonych badań opracowano i zwalidowano model określający trwałość porowatych stopów ferrytycznych w wysokich temperaturach. Przeanalizowano również morfologię utlenianych próbek za

pomocą synchrotronowej tomografii rentgenowskiej pozwalającej na uzyskanie trójwymiarowego obrazu materiału. Co więcej, udowodniono, że możliwe jest przedłużenie trwałości porowatych stopów ferrytycznych w wysokich temperaturach przez zastosowanie procesu preoksydacji. Wyniki uzyskane w ramach niniejszej rozprawy stanowią obiecującą podstawę do dalszych badań nad zastosowaniem porowatych stopów metali w wymagających warunkach pracy tlenkowych ogniw paliwowych.