

Sferoïdisering van ysterpoeier in 'n mikrogolfplasma



Authors:

Jean H. van Laar^{1,2}
Hertzog Bissett¹
John C. Barry¹
Isak J. van der Walt¹
Philip L. Crouse²

Affiliations:

¹Applied Chemistry, South African Nuclear Energy Corporation (Necsa), South Africa

²Department of Chemical Engineering, University of Pretoria, South Africa

Corresponding author:

Jean van Laar,
jean.vanlaar@necsa.co.za

How to cite this article:

Van Laar, J.H., Bissett, H., Barry, J.C., Van der Walt, I.J. & Crouse, P.L., 2017, 'Sferoïdisering van ysterpoeier in 'n mikrogolfplasma', *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie* 36(1), a1470. <https://doi.org/10.4102/satnt.v36i1.1470>

Copyright:

© 2017. The Authors.
Licensee: AOSIS. This work is licensed under the Creative Commons Attribution License.

Spheroidisation of iron powder in a microwave plasma reactor. Plasma-assisted spheroidisation of metal powders offers several advantages with respect to ease of material handling and item manufacturing. In this study, spherical iron particles were produced using a microwave plasma, and characterised by using optical- and electron microscopy. A heat transfer model suggests that sufficient heat is available for the melt process.

Die sferoïdisering van metaalpoeier deur middel van plasmategnieke hou verskeie voordele in vir die gemak van beide materiaalbehandeling en itemvervaardiging. Hierdie voordele sluit onder meer in: meer vloeibaarheid, verhoogde poeierpakdigtheid, vermindering van interne holtes en breekvlakke, veranderinge in morfologie met laer wrywingskragte tussen partikels tot gevolg, sowel as minder kontaminering tydens pneumatiese vervoer, asook suiwerder partikels.

Sferiese ysterpartikels is gedurende hierdie empiriese studie geproduseer met behulp van 'n mikrogolfplasma wat by atmosferiese druk bedryf is. Die reaktor bestaan uit 'n deursigtige kwartsbuis wat loodreg deur 'n reghoekige aluminiumgolfgeleier geplaas is, en die golfgeleier is op sy beurt aan 'n magnetron gekoppel wat verantwoordelik vir die opwekking van mikrogolwe is. Argongas vloei deur die kwartsbuis en word deur die mikrogolwe geïoniseer en tot die plasmatoestand opgewek. Die ysterpoeier word dan geleidelik tot die plasma ingevoer met behulp van 'n poeiervoerder wat bo-op die reaktor geposisioneer is. Die poeier word onder die plasmabol in die kwartsbuis met behulp van 'n zirkoniumwolfilter versamel. Die ysterpartikels is hierna gekarakteriseer met behulp van optiese mikroskopie, sowel as aftaselektronmikroskopie (SEM).

Die resultate het die sferoïdisering van die ysterpoeiers bevestig, gepaard met 'n duidelike toename in die partikelgrootte. Partikelgroottes het van ongeveer 5 µm vergroot tot partikelgroottes van 20 µm tot 100 µm. Die SEM-foto's het ook 'n duidelike verandering in die morfologie aangedui, wat moontlik sinspeel op 'n onderliggende kristalvormingmeganisme. Die graad van sferoïdisering is relatief laag sodat 'n groot persentasie van die poeier nie sferoïdisering ondergaan het nie. Dit is waarskynlik vanweë die filamentagtige aard van die plasma; 'n eienskap wat by atmosferiese drukke voorkom en die totale volume van die plasma verlaag.

Die interne morfologie van die partikels is ook bestudeer deur die poeiers in 'n organiese hars te suspendeer, gevolg deur 'n slyp- en poleerproses. Dié hars is toe onder die SEM bestudeer. Die interne morfologie van die produkpartikels het diverse resultate opgelewer, deurdat sommige partikels baie eenvormig was en ander weer groot defekte en holtes getoon het. Die variasie is moontlik 'n gevolg van die verskillende verhittingstye en vloeipaaie van die partikels deur die plasma. Gevolglik is die verhittingstye vergelyk met teoretiese modelle wat die grootte, smeltpunt en warmtekapasiteit van die partikel in ag neem. Die resultate het getoon dat die partikels genoeg tyd in die plasma deurbring sodat sferoïdisering volledig kan plaasvind. Die teenstrydige resultate word aan die genoemde filamentagtige aard van die plasma toegeskryf.

Read online:



Scan this QR code with your smart phone or mobile device to read online.

Note: A selection of conference proceedings: Student Symposium in Science, 27–28 October 2016, North-West University, South Africa. Organising committee: Mr Rudi Pretorius (Department of Geography, University of South Africa); Dr Hertzog Bissett (South African Nuclear Energy Corporation [NECSA]); Dr Andrew Swarts (School of Physical and Chemical Sciences, North-West University).