

# IMT 2016

## Rheological studies of ceramic slurries used for the preparation of the proppants

D. Zarzycka<sup>\*</sup>, P. Wiśniewski, J. Mizera

*Faculty of Materials Science and Engineering, Warsaw University of Technology,  
Wolaska 141 Street, 02-507 Warsaw,*

\* corresponding author: [d.zarzycka@inmat.pw.edu.pl](mailto:d.zarzycka@inmat.pw.edu.pl)

In the process of shale gas extraction which contain stage of hydraulic fracturing backfilling materials called proppants are used. Their presence secures against the closure of microcracks generated in the bed and as a result enable gas outflow from the deposit. The aim of the research is to develop mixtures from domestic raw materials which are used for ceramic proppants generation by the method of spray drying. Prepared slurries were tested for their rheology. These studies define parameters which affect the stability at the time of homogenization and forming the green proppants, and also affecting the strength of the final product. The raw solids were characterized by: XRF chemical analysis and phase composition by XRD, SEM, with EDS analysis of micro-regions, and particle sizes by laser diffraction. The subject of the study were slurries prepared with kaolin, clay, bauxite and mixtures of these materials with wt. 10% addition of ash from the combustion of brown coal. Solid content by weight of slurry was 50 wt. % . One of the aim of the research was to assess the liquefaction of the ceramic material. Deflocculants were commercially available four organic compounds in amount of 0.25% by weight relative to the solid phase. Studies of slurries include determination of the density, pH, dynamic viscosity by a coaxial cylinder-type rheometer, and the kinematic viscosity using Zahn Cup #4. The results showed that both, raw material composition and the nature of the deflocculants have a significant impact on the properties of ceramic slurries.

Keywords: ceramic slurries, rheological properties, viscosity, deflocculant, proppant

Financial support of BLUE GAS Programme financed from The National Centre for Research and Development Project: "Optimizing the lightweight high strength and low specific gravity ceramic proppants production technology maximally using naturally occurring Polish raw materials and fly ash" , No. BG1/BALTICPROPP/13 is gratefully acknowledged.

## Badania reologiczne mas ceramicznych służących do otrzymywania proppantów

D. Zarzycka\*, P. Wiśniewski, J. Mizera

<sup>1</sup>Faculty of Materials Science and Engineering, Warsaw University of Technology,  
Wolosa 141 Street, 02-507 Warsaw,

\* Corresponding author: [d.zarzycka@inmat.pw.edu.pl](mailto:d.zarzycka@inmat.pw.edu.pl)

W procesie wydobywczym gazu łupkowego zawierającym etap hydraulicznego szczelinowania złoża stosuje się materiały podsadzkowe zwane proppantami. Obecność ich polega na zabezpieczeniu przed zamknięciem powstałych w złożu mikroszczelin, dzięki czemu możliwy jest wypływ gazu ze złoża. Celem prowadzonych badań jest opracowanie mas lejnych z surowców pochodzenia krajowego do otrzymania proppantów ceramicznych metodą suszenia rozpyłowego. Przygotowane masy lejne poddawano badaniom reologicznym pozwalającym określić parametry mające wpływ na stabilność w czasie ich ujednorodniania i formowania w surowe proppanty, a także wpływające na trwałość gotowego produktu.

Surowce stałe scharakteryzowano za pomocą: analizy składu chemicznego XRF oraz składu fazowego XRD, SEM z analizy EDS w mikroobszarach oraz wielkości cząstek metodą dyfrakcji laserowej.

Przedmiotem badań były masy lejne przygotowane z kaolinu, gliny oraz mieszanki tych surowców z 10% dodatkiem popiołu pochodzącego ze spalania węgla brunatnego. Zawartość fazy stałej w masie lejnej wynosiła 50% wag. Jednym z celów badań była ocena upłynniania mas ceramicznych. Deflokulantami były komercyjnie dostępne cztery upłynniacze, które wprowadzonego w ilości 0,25% wagowych w stosunku do fazy stałej.

Badania mas lejnych obejmowały wyznaczenie gęstości, pH, lepkości dynamicznej w reometrze metodą cylindrów współosiowych, oraz lepkości względnej za pomocą kubka Zahna #4.

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że zarówno skład surowcowy, jak i rodzaj zastosowanego upłynniacza mają istotny wpływ na własności mas lejnych.

Słowa kluczowe: ceramiczne masy lejne, właściwości reologiczne, lepkość, upłynniacz, proppant

Financial support of BLUE GAS Programme financed from The National Centre for Research and Development Project: "Optimizing the lightweight high strength and low specific gravity ceramic proppants production technology maximally using naturally occurring Polish raw materials and fly ash", No. BG1/BALTICPROPP/13 is gratefully acknowledged.