

**Sekcja Teorii Procesów Przeróbki Plastycznej
Komitetu Metalurgii Polskiej Akademii Nauk**

Katedra Przeróbki Plastycznej Politechniki Rzeszowskiej

XI Konferencja Naukowa

ODKSZTAŁCALNOŚĆ METALI I STOPÓW

OMIS' 2015



**MATERIAŁY KONFERENCYJNE
PROGRAM KONFERENCJI**

**17 - 20 listopada 2015
Łańcut - Zamek**

Numeryczna rekonstrukcja struktury pianek otwartokomórkowych z wykorzystaniem tomografii komputerowej

Marcin Nowak, Ryszard B. Pęcherski, Zdzisław Nowak, Leszek J. Frańś

Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN

Przedmiotem badań niniejszej pracy jest numeryczna rekonstrukcja struktur rzeczywistych pianek otwartokomórkowych w celu wygenerowania reprezentatywnego elementu objętości. Analizowane są dwa rodzaje pianek (ceramiczna i polimerowa), których porowatości wynoszą odpowiednio 90% i 94%.

Oba rodzaje pianek zostały przebadane z użyciem mikrotomografu komputerowego. W przypadku pianki ceramicznej przyjęto rozmiar voxela równy 7.63 μm , natomiast dla pianki polimerowej rozmiar ten wynosił 2.52 μm . Tak przyjęte parametry pozwoliły na uzyskanie serii płaskich zdjęć przedstawiających przekroje poprzeczne struktury badanych pianek. Uzyskane dane z mikrotomografu komputerowego zostały zaimportowane do programu ScanIP, gdzie przeprowadzono cyfrową obróbkę uzyskanych obrazów oraz wydzielono fazę reprezentujący materiał należący do szkieletu pianki. Z tak wydzielonej fazy została wycięta sześcienna próbka reprezentująca element objętości, dla której określono numerycznie jej porowatość. Opracowana została również specjalna procedura pozwalająca na wyznaczenie minimalnego rozmiaru sześciennego próbki, dla której porowatość nie ulega dalszej zmianie.

W efekcie obliczeń uzyskano rozmiary RVE równe 2.0x2.0x2.0 mm dla pianki ceramicznej oraz 2.5x2.5x2.5 mm dla pianki polimerowej. Następnie w module ScanIP+FE wygenerowane zostały tetragonalne siatki metody elementów skończonych, które stanowią podstawę do dalszych symulacji numerycznych.

Numerical reconstruction of open-cell foams structures based on computed tomography

The subject of this study is a numerical reconstruction of the real open-cell foam structures in order to determine a representative volume element (RVE). Two kinds of foams (ceramic and polymer) are analyzed which have porosity of 90% and 94% respectively.

Both kinds of foam were scanned using a computer tomography. In the case of a ceramic foam the size of voxel is equal to 7.63 μm , while the size of voxel for polymer foam is 2.52 μm . These parameters allowed to obtain a series of images showing cross-sections of the structure of investigated foams. The data obtained from the computer tomography has been imported into ScanIP, where the digital processing of the images was performed. The phase containing material of the skeleton foam was separated. The cubic sample representing the volume element was derived from separated phase and the porosity was calculated. It was also developed a procedure which allows to specify the minimum size of a cubic sample, which porosity is constant.

The result of calculation is representative volume element of size 2.0x2.0x2.0 mm for a ceramic foam and 2.5x2.5x2.5 mm for polymer foam. Using ScanIP + FE module the tetragonal finite element mesh were generated, which is the basis for further numerical simulations.