

# ENERGETYCZNE KRYTERIUM STANÓW GRANICZNYCH DLA MATERIAŁÓW KOMÓRKOWYCH

Piotr Kordzikowski, Małgorzata Janus-Michalska, Ryszard B. Pęcherski

Katedra Wytrzymałości Materiałów, Instytut Mechaniki Budowli,  
Wydział Inżynierii Lądowej, Politechnika Krakowska,  
ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków

Celem pracy jest zastosowanie energetycznego kryterium *J. Rychlewskiego* [1, 2] do określenia stanu granicznego w materiałach komórkowych. Przez stan graniczny rozumiemy osiągnięcie granicy liniowej sprężystości. Wykorzystany będzie model efektywny sprężystego zachowania się materiałów komórkowych, sformułowany w pracy [3], dla pianki metalicznej o elementarnej komórce w kształcie czworościanu oraz materiałów o elementarnej komórce w kształcie sześciianu, prostopadłościanu, pryzmy o podstawie trójkąta równobocznego i sześciokąta foremego. Stanowi to podstawę do prezentowanej analizy. Przyjęto struktury komórkowe o powtarzającym się regularnym układzie prętów połączonych w sztywnym węźle, które mogą odkształcać się sprężysto pod wpływem sił osiowych lub momentów gnących i sił poprzecznych.

W omawianej pracy zostanie przedstawiony analityczny sposób wyznaczenia gęstości energii krytycznych oraz sposób wizualizacji zgromadzonej energii w poszczególnych stanach własnych przy jednoosiowym rozciąganiu wzdłuż kierunku „ $n$ ”. Do rozważań przyjęto struktury komórkowe o powtarzającym się elemencie: sześciianu, prostopadłościanu, pryzmy o podstawie trójkąta równobocznego i sześciokąta foremego. Przeprowadzono również analizę rozkładu sztywności struktury z punktu widzenia gęstości energii krytycznych. Wstępne wyniki dla komórki sześciiennej przedstawiono w [4]. W pracy wykorzystano podstawy matematyczne zawarte w [5].

## Literatura

- [1] *J. Rychlewski*: Elastic energy decomposition and limit criteria, *Uspekhi Mekh.* -Advances in Mech., 1984, t. 7, s. 51÷80 (po rosyjsku).
- [2] *J. Rychlewski*: Unconventional approach to linear elasticity, *Arch. Mech.*, 1995, t. 47, s. 149÷171.
- [3] *M. Janus-Michalska, R. B. Pęcherski*: Macroscopic properties of open-cell foams based on micromechanical modelling, *Technische Mechanik* 2003, 23, 234-244.
- [4] *P. Kordzikowski, M. Janus-Michalska, R. B. Pęcherski*: Analiza wpływu wytrzymałości prętów sześciiennej struktury komórkowej na rozkład granicznych energii, *Rudy i Metale Nieżelazne*, R49, No. 3, 114-120, 2004
- [5] *J. Ostrowska-Maciejewska, K. Kowalczyk-Gajewska*: Matematyczne podstawy anizotropii sprężystej z przykładami, *Wykłady w Katedrze Wytrzymałości Materiałów, Instytut Mechaniki Budowli PK*, 22 marzec 2004.