

K. KOWALCZYK-GAJEWSKA\*, Z. MRÓZ\*, R. B. PEĆHERSKI\*,\*\*

**MICROMECHANICAL MODELLING OF POLYCRYSTALLINE MATERIALS UNDER NON-PROPORTIONAL DEFORMATION PATHS**

**MODELOWANIE MIKROMECHANICZNE MATERIAŁÓW POLIKRYSTALICZNYCH DLA NIEPROPORCJONALNYCH ŚCIEŻEK DEFORMACJI**

The rigid-plastic crystal plasticity model with single yield surface of  $2n$ -degree is applied to simulate the polycrystalline behaviour and the crystallographic texture development under non-proportional deformation paths. The role of two controlling parameters: the amplitude and frequency for the processes of tension or compression assisted by cyclic torsion of thin-walled tubes made of copper is analysed. The effect of micro-shear bands on the reduction of global hardening rate is described by means of the contribution function of shear banding in the rate of plastic deformation. The conclusions drawn from the study can find also application in the extension of the analysis for high strength and hard deformable materials.

Przeprowadzono symulacje zachowania się polikryształu oraz rozwoju tekstury krystalograficznej dla nieproporcjonalnych ścieżek deformacji wykorzystując sztywno-plastyczny model plastyczności kryształu z powierzchnią plastyczności stopnia  $2n$ . Przeanalizowano wpływ dwóch parametrów kontrolnych: amplitudy i częstości dla procesów rozciągania lub ściskania przy udziale cyklicznego skręcania cienkościennych rurek wykonanych z miedzi. Efekt działania mikropasm ścinania w postaci redukcji globalnego modułu wzmocnienia odkształceniowego został opisany poprzez funkcję udziału pasm ścinania w przyroście deformacji plastycznej. Wnioski wysnute z powyższego studium mogą znaleźć docelowo zastosowanie w rozszerzeniu analizy dla materiałów o podwyższonej wytrzymałości oraz materiałów trudno odkształcalnych.

\* INSTITUTE OF FUNDAMENTAL TECHNOLOGICAL RESEARCH PAS, 00-049 WARSZAWA, 21 ŚWIĘTOKRZYSKA STR., POLAND

\*\* INSTITUTE OF STRUCTURAL MECHANICS, FACULTY OF CIVIL ENGINEERING, CRACOW UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, 31-155 KRAKÓW, 24 WARSZAWSKA STR., POLAND