

M. KOPERNIK*, M. PIETRZYK*

**2D NUMERICAL SIMULATION OF ELASTO-PLASTIC DEFORMATION OF THIN
HARD COATING SYSTEMS IN DEEP NANOINDENTATION TEST WITH SHARP INDENTER**

**NUMERYCZNA SYMULACJA 2D ODKSZTAŁCENIA SPRĘŻYSTO-PLASTYCZNEGO UKŁADU
CIENKICH TWARDYCH POWŁOK W TEŚCIE WCISKANIA WGLĘBNIKA O OSTREJ KOŃCÓWCE**

In this paper hard coating systems are considered as an investigated material and their behaviour under static loading is analyzed. Experimental nanoindentation test is one of the most demanding in obtaining mechanical properties of thin films and such test is simulated using finite element method (FEM). Numerical simulation follows the experiment and it gives satisfying results in many technical and research areas. Distributions of computing values using FEM models for multilayer systems are presented in the paper. Capabilities and difficulties in simulation of thin hard coating systems are described, that is an important step to achieve further purpose, which is a complete and precise numerical analysis of properties of hard coating systems in deep nanoindentation test.

Keywords: hard coating system, FEM, nanoindentation test, plastic deformation

W niniejszej pracy badano układy twardych powłok i ich zachowanie pod wpływem obciążeń statycznych. Próba wciskania wglębniaka jest jednym z najważniejszych doświadczeń przeprowadzanych dla cienkich warstw i jej numeryczna symulacja została przeprowadzona przy użyciu metody elementów skończonych. Przedstawiono wyniki w postaci rozkładów intensywności naprężeń, odkształceń, a także krzywych postaci siła-przemieszczenie obliczanych dla każdego etapu odkształcenia. Dodatkowo opisano możliwości stworzonego modelu numerycznego i trudności związane z modelowaniem powłok. Praca stanowi krok w kierunku otrzymania własności twardych powłok na podstawie wyników symulacji testu wciskania wglębniaka.

* DEPARTMENT OF APPLIED COMPUTER SCIENCE AND MODELLING, FACULTY OF METALS ENGINEERING AND INDUSTRIAL COMPUTER SCIENCE, AGH UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY, 30-059 KRAKÓW, AL. MICKIEWICZA 30, POLAND