

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

Katedra Przeróbki Plastycznej Politechniki Rzeszowskiej

XIII Konferencja Naukowa
ODKSZTAŁCALNOŚĆ METALI I STOPÓW
OMIS' 2019



MATERIAŁY KONFERENCYJNE
Rozszerzone streszczenia
Abstracts

19 - 22 listopada 2019
Łańcut - Zamek

Ocena stateczności sprężystej nanopręta z uwzględnieniem efektu skali

Aleksandra Manecka, Ryszard Pęcherski

Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN, Warszawa

Podstawę oceny stateczności sprężystej nanopręta w prezentowanej pracy stanowi nieliniowa teoria sprężystości. W celu ulepszenia opisu postaci postbifurkacyjnej nanoelementu odchodzi się od pewnych uproszczeń stosowanych w klasycznej liniowej teorii sprężystości. Przedmiotem badań jest opis zachowania nanopręta z zastosowaniem teorii nielokalnej, w której zakłada się, że naprężenie w danym punkcie zależy od stanu odkształcenia w jego otoczeniu.

Celem pracy jest przedstawienie algorytmu obliczeniowego umożliwiającego wyznaczenie krzywizny zdeformowanego nanopręta w zakresie nieliniowym z uwzględnieniem efektu skali. Omówione zostaną parametry, za pomocą których nielokalność jest opisywana oraz zostanie przybliżona ich fizyczna interpretacja. Zaprezentowane zostaną krzywe wyboczenia nanopręta w zakresie nieliniowym, których kształt otrzymano z zastosowaniem oprogramowania Wolfram Mathematica. Omówiony zostanie wpływ poszczególnych wartości wspomnianych parametrów na kształt elastyk Eulera. Możliwe będzie porównanie krzywych otrzymanych zgodnie z nieliniową teorią sprężystości z uwzględnieniem efektu skali oraz bez jego uwzględniania. Porównane zostaną także wartości siły krytycznej w obu teoriach oraz zostanie przedstawiona zmiana postaci elastyki w zależności od przyłożonej siły.

Ciekawą perspektywą rozwoju badań nad mechaniką nanostruktur jest uwzględnienie energii powierzchniowej elementu w połączeniu z obliczeniami Dynamiki Molekularnej. Potencjał badawczy dla tego typu zagadnień wykazują nanostruktury w postaci szczotki z nanorurek, których badanie jest możliwe np. z zastosowaniem mikroskopu sił atomowych lub mikroskopii skaningowej.

Assessment of elastic stability of a nanorod accounting for scale effect

The paper presents the problem of elastic stability of the prismatic nanorod within the framework of nonlinear theory. The application of the classical theory of elasticity for the analysis of the problems on nanoscale is not adequate. Therefore, the nonlocal

elasticity theory is taken into consideration. This theory assumes that the stress at a reference point is dependent not only on the strain state at this point, but there is also a function of strains at all points in the body.

The purpose of this work is to present a computational algorithm for obtaining the curves of deformed nanowires taking into account the scale effect. The list of various terms and their magnitudes, used to describe a nonlocal theory of elasticity will be presented and their physical interpretation will be discussed. The influence of these values on the shape of Euler elasticas will be presented. Numerical simulation of the considered problem, performed using software Wolfram Mathematica, will be presented. Critical loads were calculated and influence of scale effect of critical load will be examined. Afterwards, the differences between classical elasticity theory and nonlocal theory will be shown.

Interesting perspective in the development of nanostructures studies is account for surface energy of an element in connection with Molecular Dynamic calculations. The potential of this type of research reveal the structures like nanotube brush. Investigation of such nanostructures is possible with atomic force microscope or scanning microscopy.