

**Sekcja Teorii Procesów Przeróbki Plastycznej
Komitetu Metalurgii PAN**

**Sekcja Mechaniki Materiałów
Komitetu Mechaniki PAN**

IX Seminarium Naukowe

**ZINTEGROWANE STUDIA PODSTAW
DEFORMACJI PLASTYCZNEJ METALI**

PLASTMET' 2014



MATERIAŁY KONFERENCYJNE

**25 - 28 listopada 2014
Łańcut - Zamek**

Wyznaczanie początku lokalizacji odkształcenia w numerycznej symulacji tłoczenia blach

Dmytro Lumelsky¹, Jerzy Rojek¹, Franiszek Grosman², Marek Tkocz²,
Monika Hyrcza-Michalska²

¹Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN, ²Politechnika Śląska

Lokalizacja odkształcenia w procesie kształtowania blach związana z niestabilnością odkształcenia plastycznego poprzedza pęknięcie materiału i często jest stosowana jako kryterium tłoczności blach przy wyznaczaniu krzywej odkształceń granicznych zwanej również graniczną krzywą tłoczności (GKT). W numerycznym projektowaniu procesu tłoczenia wykorzystuje się zwykle wykresy odkształceń, na których ocenia się położenie punktów odpowiadających lokalnym odkształceniom blachy uzyskanym w symulacji względem GKT. W większości programów MES nie ma kryteriów pęknięcia lub lokalizacji odkształcenia dlatego symulacja może być prowadzona nawet po zniszczeniu materiału. W wyniku tego odkształcenia uzyskane w symulacji odpowiadające krytycznym obszarom są często nierealistycznie duże. Wykresy odkształceń granicznych pozwalają stwierdzić, że odkształcenia są powyżej GKT, ale niemożliwe jest określenie punktu granicznego w danej symulacji. Celem przedstawionej pracy badawczej jest zastosowanie w symulacji numerycznej kryteriów pozwalających wyznaczyć początek lokalizacji odkształcenia w procesie tłoczenia blach. Algorytmy zostaną zweryfikowane w numerycznej symulacji próby tłoczności Nakazimy. Wyniki numeryczne zostaną porównane z wynikami doświadczalnymi stosowanymi do wyznaczania GKT.

Determination of the onset of necking in numerical simulation of sheet metal forming

Necking of metal sheets in a process of forming associated with plastic instability precedes sheet fracture and it is often used as a formability criterion to construct strain based forming limit curves (FLCs). Numerical evaluation of severity of forming operations is usually performed by confronting strains estimated in numerical simulation with the FLC. In most FE programs no fracture criterion or strain localisation criterion are implemented therefore simulation can continue even after failure. In consequence, strains obtained in numerical simulation corresponding to critical zones are often unrealistically high. Forming limit

diagrams allow us to determine that the strains are above the FLC but we are not able to determine a failure point in our simulation. The objective of the research work presented in the paper will be to employ criteria allowing us to determine the onset of necking in numerical simulation of sheet forming. The algorithms will be verified in numerical simulation of Nakazima formability tests. Numerical results will be compared with experimental results used in the construction of the FLC.

Acknowledgment

The authors acknowledge funding from: (1) European Regional Development Fund within the framework of the Innovative Economy Program, project number POIG.01.0 3.01-14-209/09, acronym NUMPRESS, (2) National Science Centre through research project No. 2311/B/T02/2011/40