



**Tytuł pracy: Plastic forming the magnesium alloys in the forging process the elements of aircraft structures with complex geometry**

Autor: Marta Dymek

**Summary:**

In the above thesis the analysis of plastic deformation has been supported by numeric and physical modelling of the process of plastic deformation.

Based on the results of numeric modelling and physical tests the evaluation of plastic deformity of magnesium alloys was investigated, analysing strains distributions, their magnitudes, the range as well as their location.

As a result of the analysis of influence of transverse cross-section on magnesium alloys, this dissertation emphasises deformations in different conditions of simulation. The comparison of results of plastic deformation was done for different modelling conditions.

The shape of cross-section of shaped article possesses the features which can be the basis of qualification of parameters used with the formula defining the magnitude of strength of formation in the process forging modification. It influences the shape fundamentally received after test upsetting, it will be well-founded, so the regard of the features of shape and section transverse, i.e. the number of corners, number of axes of symmetry, number of planes of symmetry, volume of plastic zone.

In the physical modelling the analysis magnesium alloys plastic deformation was considered with emphasis on elements of aviation constructions. Selected magnesium alloys (AZ31, AZ61, AZ80 and WE43) are investigated in forging tests. These tests were conducted in different range of temperatures in corner speeds. The range of temperatures was well-chosen on the basis of temperatures recommended for forging. The results of the conducted research can be used in technology in production of aviation industry parts and structures.

*Acknowledgements*

Financial support of Structural Funds in the Operational Programme - Innovative Economy (IE OP) financed from the European Regional Development Fund - Project "Modern material technologies in aerospace industry", Nr POIG.01.01.02-00-015/08-00 is gratefully acknowledged.



**Tytuł pracy: Kształtowanie plastyczne stopów magnezu w procesie kucia elementów konstrukcji lotniczych o złożonej geometrii**

Autor: Marta Dymek

**Streszczenie:**

W pracy dokonano analizy plastycznego kształtowania stopów magnezu w oparciu o numeryczne i fizyczne modelowanie procesu odkształcenia plastycznego.

Na podstawie wyników z modelowania numerycznych i badań fizycznych dokonano oceny odkształcalności plastycznej stopów magnezu analizując rozkład odkształceń, ich wielkość i zakres oraz lokalizację.

Przeprowadzono analizę wpływu przekroju poprzecznego kształtowanych brył na charakter odkształcania stopów magnezu w różnych warunkach symulacji próby spęczania. Dokonano porównania wyników odkształcania plastycznego w różnych warunkach modelowania z uwzględnieniem analizy wpływu cech materiałowych badanych stopów magnezu z punktu widzenia osiągnięcia pożądanych cech wyrobu gotowego w zastosowaniu tego materiału na elementy konstrukcji lotniczych.

Kształt przekroju poprzecznego kształtowanego wyrobu posiada cechy, które mogą być podstawą określenia parametrów wykorzystanych przy modyfikacji formuły określającej wartość siły kształtowania w procesie kucia. Zasadniczo wpływa on na kształt otrzymany po próbie spęczania, uzasadnione jest więc uwzględnienie cech kształtu przekroju poprzecznego tj. ilość naroży, ilość osi symetrii, ilość płaszczyzn symetrii, objętość strefy plastycznej, zróżnicowanie wymiarów charakterystycznych przekroju w określeniu teoretycznym parametrów siłowych.

W modelowaniu fizycznym przedstawiono analizę plastycznego kształtowania próbek ze stopów magnezu z przeznaczeniem na elementy konstrukcji lotniczych. Wyselekcjonowane stopy magnezu (AZ31, AZ61, AZ80 i WE43) poddano próbom spęczania. Próby zostały przeprowadzone w różnym zakresie temperatur w różnych prędkościach odkształcania. Zakres temperatur dobrany został na podstawie zalecanych temperatur kucia poszczególnych stopów. Wyniki z przeprowadzonych badań mogą znaleźć zastosowanie w technologii wytwarzania części dla przemysłu lotniczego.

Badania realizowane w ramach Projektu "Nowoczesne technologie materiałowe stosowane w przemyśle lotniczym", Nr POIG.01.01.02-00-015/08-00 w Programie Operacyjnym Innowacyjna Gospodarka (PO IG). Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego.