

A. Uniwersał, S. Wroński, M. Wróbel, K. Wierzbowski

AGH University of Science and Technology, Pl 30-059, Kraków, Poland

Asymmetric rolling of copper, role of the rolling parameters

Abstract

Commonly used process of classical rolling has the symmetry plane lying in the middle of the rolled band thickness. As a consequence, the rolled material is symmetrical. The recently developed rolling process does not have such a symmetry and is referred to as the asymmetric rolling (AR). It was found that rolling asymmetry significantly modifies a number of important technological parameters (i.e., rolling torque, rolling mill load, etc.). Moreover, the enhanced shear deformation, characteristic for the AR can promote grain refinement. Furthermore, the AR can be easily industrially applied with an only modest modification of typical rolling mills. It is expected that first industrial applications of this technology will focus on non-ferrous metals like copper or aluminum. However, some important issues limiting the applications of this process. The bending of the rolled band and inhomogeneity of the strain distribution across the rolled bars thickness belong to the most important problems. The aim of the present study was to determine the AR parameters influencing the advantages and disadvantages of this process in the case of the cold rolled sheet of technically pure copper. The comparing of experimental results with finite element modeling made possible to select appropriate AR parameters for producing a good quality sheet.

Keywords: Asymmetric rolling, copper, strip curvature

A. Uniwersał, S. Wroński, P. Markowski, M. Wróbel, K. Wierzbowski

AGH University of Science and Technology, Pl 30-059, Kraków, Poland

Asymetryczne walcowanie miedzi, rola parametrów procesu

Streszczenie

Zwykle stosowany proces walcowania posiada płaszczyznę symetrii leżącą w połowie grubości walcowanego pasma. W konsekwencji walcowany materiał wykazuje taką samą symetrię. Niedawno zaproponowany proces walcowania nie wykazuje takiej symetrii i jest nazywany walcowaniem niesymetrycznym (WN). Stwierdzono, że asymetria walcowania istotnie modyfikuje liczne ważne parametry technologiczne procesu (takie jak moment walcowania, obciążenie klatki walcowniczej itp.). Ponadto zwiększone odkształcenie postaciowe, charakterystyczne dla WN może sprzyjać rozdrobnieniu ziarna. WN wymaga jedynie nieznacznej modyfikacji istniejących linii produkcyjnych więc może być stosunkowo łatwo wprowadzone do praktyki przemysłowej. Oczekuje się, że pierwsze zastosowania przemysłowe tej technologii będą dotyczyły metali nieżelaznych, takich jak miedź lub aluminium. Istotnymi problemami ograniczającymi zastosowanie WN w praktyce przemysłowej jest tendencja do wyginania się pasma walcowanego metalu oraz niejednorodność rozkładu odkształceń na jego grubości. Celem obecnej pracy było wyznaczenie parametrów WN pozwalających na równoczesne wykorzystanie zalet i ograniczenie wad tego procesu dla zimnowalcowanej blachy z technicznie czystej miedzi. Pokazano że poprzez porównanie wyników modelowania za pomocą metody elementów skończonych z wynikami eksperymentalnymi można w prosty sposób wyznaczyć parametry WN zapewniające otrzymanie prostego pasma o dobrej jakości.

Słowa kluczowe; walcowanie niesymetryczne, miedź, krzywizna pasma