



چکیده

در این مقاله، از نتایج تست کشش ساده در نرخ‌های کرنش مختلف برای ترسیم منحنی‌های کشش محوری-کرنش محوری و بررسی رفتار تغییر شکل الاستو-پلاستیک فولاد ضد-زنگ 304 که کاربرد فراوانی در صنایع خودروسازی دارد استفاده شده است. به منظور تطابق با نتایج تست انجام گرفته در نرخ کرنش‌های بین 10^{-4} تا 10^{-1} که نشانگر وابستگی تنش تسلیم به نرخ کرنش می باشد قانون جریان پلاستیک مبتنی بر معیار جانسون-کوک اصلاحی ارائه شده و پس از آن، مدل ساختاری به‌دست آمده با استفاده از کد نویسی به زبان فرترن (وی یو مت) در نرم افزار آباکوس وارد گردیده است. صحت و دقت این مدل از طریق مقایسه نتایج تست با شبیه سازی عددی فرآیند کشش ساده مورد اثبات قرار گرفته است. از مدل ارائه شده جانسون-کوک اصلاحی در مدل سازی فرآیند نورد سرد ورق فولاد ضد زنگ 304 به منظور بررسی تاثیر پارامترهایی مانند سرعت پیش روی ورق، هندسه ورق، میزان درصد کاهش ضخامت و همچنین ضخامت اولیه بر نیرو و گشتاور لازم در فرآیند نورد استفاده شده است. نتایج حاصله می تواند برای بهینه سازی و کنترل در فرآیند نورد سرد مورد بهره برداری قرار گیرد.

کلیدواژگان

معادله ساختاری، مدل جانسون-کوک اصلاحی، تست کشش، نورد سرد، المان محدود

Abstract

In this paper, uniaxial tensile tests with different strain rates have been carried out and the stress-strain curves are obtained to describe the elasto-plastic deformation of the stainless steel 304 (SS304). A plastic flow law, by considering modifications to the Johnson-Cook constitutive equation, is proposed to accommodate the observed mechanical behavior of SS304 in the strain rate range from 10^{-4} to 10^{-1} . The new constitutive model is implemented into ABAQUS software using the user material subroutine VUMAT. The accuracy of modified formulation has been proved by comparing the numerical model of tensile deformation using three dimensional elements with experimental data. The proposed model is also used for Finite Element (FE) simulation of cold rolling process to study the influences of variables like rolling speed, geometry of the slab, percentage of thickness reduction and initial thickness on roll force and roll torque.

Keywords

Constitutive equation; Modified Johnson-Cook model; Tensile test; Cold rolling; Finite Element