سیویلیکا - ناشر تخصصی مقالات کنفرانس ها و ژورنال ها
گواهی ثبت مقاله در سیویلیکا
CIVILICA.com

عنوان مقاله:
بررسی توزیع انرژی ذخیره شده تغییر شکل در داخل پلی‌کریستال فلزی با استفاده از تئوری کریستال پلاستیسیته بر مبنای چگالی نابجایی

محل انتشار:
دوفصلنامه روشهای عددی در مهندسی, دوره 37, شماره 2 (سال: 1397)

تعداد صفحات اصل مقاله: 15

نویسندگان:
محمد جعفری - *دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان*

مصطفی جمشیدیان - *دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان*

سعید ضیایی راد - *دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان*

خلاصه مقاله:
انرژی تغییر شکل ذخیره شده ناشی از نابجایی‌ها در داخل پلی‌کریستال‌های فلزی می‌تواند یک نیروی محرکه کافی برای حرکت مرز دانه‌ها در طی عملیات حرارتی فراهم آورد. در این مقاله، ابتدا یک تئوری ساختاری کریستال ویسکوپلاستیسیته بر مبنای چگالی نابجایی، سازگار با قوانین ترمودینامیک، برای تغییر شکل‌های بزرگ ارائه می‌شود تا بتواند توزیع انرژی ذخیره شده ناشی از تغییر شکل در مواد فلزی را با دقت قابل قبول پیش‌بینی کند. سپس معادلات ساختاری در نرم‌افزار آباکوس از طریق نوشتن زیربرنامه در دو حالت مدل تیلور و مدل اجزای محدود کامل پیاده‌سازی می‌شوند. با انجام شبیه‌سازی‌های عددی روی تک‌کریستال‌های آلومینیوم و مقایسه نتایج عددی با نتایج آزمایشگاهی، تئوری ارائه شده مورد راستی‌آزمایی قرار گرفته و پارامترهای سخت‌شوندگی به‌دست می‌آیند. به‌عنوان یک کاربرد از تئوری ساختاری توسعه داده شده، ارتباط میان توزیع انرژی ذخیره شده تغییر شکل و حرکت کرنش- القایی مرزدانه در پلی‌کریستال آلومینیوم در دو حالت مدل تیلور و مدل اجزای محدود کامل بررسی می‌شود. نتایج شبیه‌سازی عددی نشان می‌دهد که مدل تیلور دقت کافی برای محاسبه توزیع انرژی ذخیره شده تغییر شکل در داخل پلی‌کریستال و به‌دنبال آن حرکت مرزدانه ناشی از آن را ندارد، چرا که حرکت کرنش- القایی مرزدانه در یک ریزساختار پلی‌کریستالی تحت تغییر شکل پلاستیک به‌شدت وابسته به توزیع انرژی ذخیره شده تغییر شکل در داخل ریزساختار و نه مقادیر کلی آنها است.

کلمات کلیدی:
Stored deformation energy, Constitutive equation, Crystal plasticity, Finite elements, Taylor model,
انرژی ذخیره شده تغییر شکل, معادلات ساختاری, کریستال پلاستیسیته, اجزای محدود, مدل تیلور

لینک ثابت مقاله در پایگاه سیویلیکا:
https://civilica.com/doc/1145076