

باسمه تعالی



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

سمینار دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد گرایش شناسایی و انتخاب مواد

با عنوان

شبیه‌سازی مکانیکی و ریزساختاری فرایند جوشکاری اصطکاکی دورانی آلیاژ اینکونل ۷۱۸ با

روش اجزای محدود

Microstructural and Thermomechanical Simulation of Rotary Friction Welding Process
Using Abaqus Software

ارائه کننده: حسین مانی

مکان: سالن سمینار دانشکده مهندسی مواد

تاریخ: ۱۴۰۱/۱۱/۲۴ - ساعت ۱۰ صبح

استاد راهنما: دکتر ابودرطاهری زاده اساتید مشاور: دکتر محمد سیلانی - دکتر بهزاد صادقیان

اساتید داور: دکتر مسعود پنجه‌پور - دکتر احمد رضاییان

چکیده

فرایند جوشکاری اصطکاکی دورانی یکی از فرایندهای صنعتی است که به دلایل مختلف امکان اندازه‌گیری پارامترهای مختلف آن فراهم نیست به همین دلیل لازم است تا از تکنیک شبیه‌سازی برای آگاهی از این اطلاعات استفاده شود. روش اجزای محدود یکی از روش‌های عددی است که بر پایه حل تقریبی معادلات دیفرانسیل جزئی طراحی شده و در نرم‌افزار آباکوس از این روش استفاده می‌شود. در این تحقیق به بررسی اتصال دو لوله مشابه آلیاژ اینکونل ۷۱۸ پرداخته شده است. آلیاژ اینکونل ۷۱۸ به عنوان یک سوپرآلیاژ پایه نیکل با ساختار آستنیتی شناخته می‌شود که به دلیل داشتن استحکام، مقاومت به خوردگی، چکش خواری، اکسیداسیون و مقاومت خزشی مناسب در دمای بالا کاربردهای مختلفی در ساخت توربین‌های گازی، موتورهای موشک، صنایع هوافضا، نیروگاه‌ها و صنایع شیمیایی دارد به همین دلیل لازم است تا جوشکاری آن به گونه‌ای انجام شود تا وجود جوش به عنوان یک عیب در استفاده آن در صنعت تأثیر گذار نشود. به منظور استخراج پارامترهای مهم فرایند که بر تحولات متالورژیکی قطعات تأثیر گذار هستند از شبیه‌سازی اجزای محدود با استفاده از نرم‌افزار آباکوس استفاده شد. در این شبیه‌سازی تلاش شد تا پارامترهای مکانیکی-حرارتی به ویژه پارامترهای تنش، کرنش، نرخ کرنش و دما در طول زمان و نقاط مختلف قطعه با بیشترین دقت شبیه‌سازی شود و نتایج آن با دقت خوبی با نتایج آزمون عملی منطبق شد. در ادامه به منظور بررسی تحولات میکروساختاری از مدل‌های ساختاری مثل جانسون-آورامی استفاده شد. با استفاده از این مدل‌ها خروجی‌های حاصل از اجزای محدود به متغیرهای متالورژیکی با استفاده از کدنویسی به زبان فرترن-سابروتین نویسی تبدیل شد. با استفاده از این معادلات ضخامت ناحیه متأثر از تبلور مجدد برای مرکز و کناره‌های لوله به ترتیب ۴۸۰ و ۸۵۰ میکرومتر به دست آمد که این اعداد در گزارش آزمون عملی به ترتیب ۵۰۰ و ۸۰۰ میکرومتر عنوان شد. علاوه بر این اندازه دانه در مرکز لوله و مجاور فصل مشترک جوش ۲-۱/۹ حاصل شد که آزمون عملی مقدار ۲/۱ را گزارش داده است. ورودی‌های لازم جهت انجام این شبیه‌سازی برای آلیاژ اینکونل ۷۱۸ از مقاله نلسون و همکاران گرفته شد و در پایان نتایج به دست آمده با استفاده از داده‌های همین مقاله اعتبار سنجی شد.

کلمات کلیدی

جوشکاری اصطکاکی دورانی، تکنیک شبیه‌سازی، روش اجزای محدود، آباکوس، آلیاژ اینکونل ۷۱۸، مدل ساختاری جانسون آورامی، سابروتین نویسی