



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

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

با عنوان

بررسی تاثیر عملیات فعال سازی مذاب ناشی از اعمال کرنش (SIMA) بر ساختار

آلیاژ Scalmalloy تولید شده به روش ذوب انتخابی توسط لیزر (SLM)

Effects of Strain-Induced Melt Activation (SIMA) Process on the Structure of

Scalmalloy Produced by Selective Laser Melting (SLM) Technique

ارائه کننده: اکبر راعی

مکان: سالن سمینار دانشکده مهندسی مواد

زمان: سه شنبه ۱۴۰۲/۰۶/۲۸ - ساعت ۱۴:۰۰

اعضای کمیته داوری:

اساتید داور: دکتر رضاییان - دکتر عمادی

استاد مشاور: دکتر صبوری

استاد راهنما: دکتر نیرومند

چکیده: تشکیل ساختار غیردندریتی در آلیاژها در فرایند نیمه جامد "فعال سازی مذاب ناشی از اعمال کرنش" (SIMA) بر اساس ایجاد مقدار زیادی تنش های پسماند در قطعات و نگهداری آن ها در دمای نیمه جامد است. این تنش های پسماند در دمای بالا منجر به تشکیل مرزهای دانه با زاویه بالا می شود که در طی گرم شدن مجدد بعدی در حالت نیمه جامد به راحتی توسط مذاب تر می شوند. این مسئله موجب از هم پاشیدگی و کروی شدن ذرات جامد در منطقه نیمه جامد می شود. به طور معمول، تنش پسماند بالای ذخیره شده در قطعات توسط کار سرد قبلی یا عملیات تغییر شکل شدید پلاستیک تامین می شود. امروزه، نیاز روزافزون به تولید قطعات با اشکال نهایی با هندسه پیچیده و دقت ابعادی بالا، منجر به ظهور تعداد زیادی از فرایندهای ساخت افزودنی (AM) شده است. فرایند ذوب انتخابی توسط لیزر (SLM) یکی از پرکاربردترین روش های ساخت افزودنی برای قطعات فلزی است. قطعات تولید شده به روش SLM، به دلیل ذوب و سرد شدن بسیار سریع در هنگام ساخت، دارای ریزساختارهای دندریتی یا سلولی بسیار ظریف با تنش پسماند ذخیره شده بسیار بالا هستند. فرضیه اصلی این پژوهش بر این اساس است که وجود مرز دانه های زیاد به همراه تنش پسماند بالا در ساختار ناشی از فرایند SLM ممکن است بتواند نیازهای کار سرد فرایند SIMA را از بین ببرد. در این پژوهش، اثر فرایند SIMA بدون هر گونه اعمال کار سرد یا تغییر شکل پلاستیک بر روی نمونه های یک آلیاژ Scalmalloy تولید شده به روش SLM در کسرهای مذاب ۰/۴ و ۰/۶ و در زمان های نگهداری مختلف در دو کوره حمام نمک و کوره مقاومتی تحت اتمسفر هوا بررسی شد. هر چند نتایج نشان دهنده درستی فرضیه پژوهش بود و ساختارهای غیردندریتی و شبه کروی مورد نظر در نمونه ها ایجاد شد، ولی این عملیات موجب ایجاد درصد بالایی تخلخل در نمونه ها گردید. میزان تخلخل ایجاد شده در حمام نمک بیشتر از تخلخل ایجاد شده در کوره مقاومتی تحت اتمسفر هوا بود. میزان کرویت و اندازه دانه ها با افزایش زمان و دمای نگهداری در منطقه نیمه جامد افزایش یافت. فاکتور شکل دانه ها در زمان نگهداری ۰ و ۴۵ دقیقه و در حالت کسر مذاب ۰/۴ به ترتیب از ۰/۶۶ به ۰/۸۳ و در کسر مذاب ۰/۶ به ترتیب به ۰/۷۸ تا ۰/۸۷ افزایش یافت. میانگین قطر معادل دانه ها در حالت کسر مذاب ۰/۴ از ۳۴ میکرومتر به ۹۰ میکرومتر و در حالت کسر مذاب ۰/۶ از ۵۹ تا ۸۴ میکرومتر افزایش یافت. تخلخل در نمونه ها در زمان های نگهداری ۰ تا ۴۵ دقیقه در حالت کسر مذاب ۰/۴ به ترتیب از ۲۶ به ۴۸ درصد افزایش و در کسر مذاب ۰/۶ از ۲۶ به ۱۲ درصد کاهش یافت. به نظر می رسد دلیل اصلی ایجاد تخلخل در نمونه ها وجود حدود ۰/۵٪ تخلخل پراکنده اولیه در نمونه های چاپ شده است که در دمای بالا شروع به انبساط می کند.

کلمات کلیدی: فرایند نیمه جامد SIMA، فرایندهای ساخت افزایشی، روش ذوب انتخابی توسط لیزر، آلیاژ Scalmalloy، ریزساختار