



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

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

با عنوان

تأثیر پارامترهای فرایند تولید بر ریزساختار، خواص مکانیکی، شکل پذیری و بافت کریستالی ورق فولاد دوفازی

ارائه کننده: نرجس زرگران خوزانی

مکان: سالن سمینار دانشکده مهندسی مواد

زمان (تاریخ و ساعت): سه شنبه ۱۴۰۴/۰۷/۱۵ ساعت ۱۴

اعضای کمیته داوری:

اساتید داوری: دکتر احمد رضائیان - دکتر محمد رضایت

استاد راهنما: دکتر محمد رضا طرقي نژاد

چکیده

فولاد دوفازی از نسل فولادهای پیشرفته استحکام بالا مورد استفاده در صنعت خودروسازی با ریزساختار فریت و مارتنزیت دارای ترکیبی از استحکام و شکل پذیری است. هدف این پژوهش تأثیر نورد سرد و آنیل بین بحرانی بر ریزساختار، خواص مکانیکی، شکل پذیری و بافت کریستالی ورق فولاد دوفازی است. به این منظور ورق فولاد کم کربن میکرو آلیاژی نورد گرم شده تهیه و نرماله گردید. این نمونه ها تحت کاهش ضخامت های مختلف (از ۳۰٪ تا ۹۰٪) نورد سرد شد و بعد از آن در دما و زمان های مختلف در حمام نمکی آنیل بین بحرانی و سپس در محلول یخ و الکل کونچ شدند. ریزساختار نمونه ها قبل و بعد از آنیل بین بحرانی توسط میکروسکوپ نوری و الکترونی روبشی بررسی شد. نتایج بدست آمده نشان داد که با افزایش میزان کاهش ضخامت در شرایط آنیل بین بحرانی ثابت، متوسط اندازه دانه فریت، کاهش و میزان فاز مارتنزیت افزایش یافت. به منظور بررسی تأثیر زمان آنیل بین بحرانی بر رفتار تبلور مجدد و کسر حجمی فاز مارتنزیت نمونه های با دمای آنیل بین بحرانی و کاهش سخت یکسان انتخاب شدند و تحت آزمون های متالوگرافی، پراش پرتو ایکس و سختی سنجی قرار گرفتند. افزایش زمان آنیل بین بحرانی در ابتدا باعث تبلور مجدد فریت، کاهش چگالی نابجایی ها و کاهش سختی نمونه ها شد و سپس با افزایش کسر حجمی فاز مارتنزیت، چگالی نابجایی ها و سختی افزایش یافت. از بین نمونه های نورد سرد و آنیل بین بحرانی شده در دما و زمان های مختلف نمونه های ۶۰٪ و ۸۰٪ نورد سرد که در دما 800°C و زمان ۱۲۰ ثانیه آنیل بین بحرانی شدند از نظر اندازه دانه فریت و فاز مارتنزیت برای انجام آزمون کشش و بافت کریستالی انتخاب شدند. آزمون کشش ویژگی های رایج فولاد دوفازی از جمله رفتار تسلیم پیوسته و استحکام کششی بالا را نشان داد و با افزایش میزان نورد سرد استحکام تسلیم، استحکام کششی افزایش و چقرمگی و انعطاف پذیری کاهش یافت. تأثیر پارامترهای فرایند تولید بر ناهمسانگردی قائم و صفحه ای این فولاد توسط آزمون کشش مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد که با افزایش میزان کاهش ضخامت از ۶۰٪ به ۸۰٪ نورد سرد میزان ناهمسانگردی قائم کاهش می یابد. به منظور بررسی مکانیزم شکست، نمونه ها پس از آزمون کشش از میکروسکوپ الکترونی استفاده گردید و مشاهده شد که با افزایش زمان آنیل بین بحرانی میزان شکست ترد افزایش می یابد. بافت کریستالی نمونه ها توسط آزمون پراش پرتو ایکس مورد ارزیابی قرار گرفت و مشاهده گردید که بافت کریستالی نمونه های سرد نورد دیده شامل رشته جزئی آلفا و رشته کامل گاما است و با افزایش میزان کاهش ضخامت شدت مولفه $\{222\} <110>$ از رشته آلفا و مولفه $\{111\} <112>$ از رشته گاما افزایش می یابد. بعد از آنیل بین بحرانی در بافت تبلور مجدد، مولفه مکعب چرخیده شده از رشته آلفا و مولفه $\{111\} <112>$ از رشته گاما در نمونه ۸۰٪ نورد سرد بیشتر از نمونه ۶۰٪ نورد سرد شد. انعطاف پذیری، چقرمگی و ناهمسانگردی که نماینده شکل پذیری فولاد است برای نمونه ۶۰٪ نورد سرد شده بیشتر است که با شدت کمتر مولفه مکعب چرخیده شده نسبت به نمونه ۸۰٪ نورد سرد مطابقت دارد. در نهایت مشخص گردید با انتخاب شرایط بهینه تولید با تأثیر بر ریزساختار و بافت کریستالی می توان باعث افزایش استحکام و شکل پذیری ورق فولاد دوفازی شد.

کلمات کلیدی: فولاد دوفازی، نورد سرد، آنیل بین بحرانی، خواص مکانیکی، بافت کریستالی