

باسمه تعالی



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

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

باعنوان

بررسی اثر دما و زمان عملیات آنیل انحلالی بر نوع، ریزساختار و کسر حجمی فازهای ثانویه تشکیل شده در آلیاژ کبالت - کروم - مولیبدن

ارائه کننده: محمدحسن اشرفی

مکان: دانشکده مهندسی مواد - سالن سمینار

زمان: چهارشنبه ۱۴۰۴/۰۸/۲۸ ساعت ۰۹:۰۰

اعضای کمیته داوری:

استاد مشاور: دکتر مهدی میرزاآقایی

استاد راهنما: دکتر علی شفیعی

استاتید داوری: دکتر علی اشرفی، دکتر عبدالمجید اسلامی

چکیده

آلیاژ کبالت - کروم - مولیبدن (Co-Cr-Mo) به دلیل خواص مکانیکی مطلوب و زیست سازگاری بالا، در صنایع پزشکی و هوافضا کاربرد گسترده ای دارد. عملیات حرارتی آنیل انحلالی و پیرسازی نقش مهمی در بهبود ریزساختار و خواص مکانیکی این آلیاژ ایفا می کند. در این پژوهش، تأثیر دما، زمان و نرخ سرمایش در عملیات آنیل انحلالی بر ریزساختار و کسر حجمی فازهای ثانویه و همچنین اثرات عملیات پیرسازی مورد بررسی قرار گرفت. نمونه ها در دماهای 1125°C ، 1175°C و 1225°C به مدت ۱ و ۳ ساعت تحت آنیل انحلالی قرار گرفتند و در محیط های کوره، هوا و آب سرد شدند. نمونه های بهینه در دمای 850°C به مدت ۱۰ ساعت پیرسازی شدند. جهت ارزیابی تغییرات ریزساختاری، نمونه ها با استفاده از میکروسکوپ نوری، میکروسکوپ الکترونی روبشی نشری میدانی (FE-SEM) و آنالیز پراش پرتو ایکس (XRD) مورد بررسی قرار گرفتند. همچنین، کسر حجمی فازهای ثانویه از طریق دو روش آنالیز تصاویر و آنالیز توسط الگوی پراش اشعه ایکس محاسبه شد. به منظور بررسی خواص مکانیکی، آزمون های کشش و ریزسختی سنجی مورد استفاده قرار گرفتند. نتایج نشان داد که افزایش دما و زمان آنیل باعث کاهش کسر حجمی فازهای ثانویه، یکنواخت تر شدن ریزساختار و تشکیل فازهای ثانویه کروی در ساختار آلیاژ می شود. عملیات آنیل انحلالی در دمای 1225°C و زمان ۳ ساعت همراه با سرمایش در آب و هوا کمترین کسر حجمی فازهای ثانویه را ایجاد کرد. در حالی که سرمایش در کوره منجر به رشد رسوبات و تشکیل مجدد فازهای ثانویه شد. عملیات پیرسازی باعث افزایش استحکام کششی آلیاژ به بالاتر از ۶۰۰ مگاپاسکال و ازدیاد طول در محدوده ۸ تا ۱۰ درصد گردید. همچنین، سختی آلیاژ بعد از پیرسازی برای نمونه های آنیل انحلالی شده به ترتیب از $8/3 \text{ HV} \pm 263$ به $9 \text{ HV} \pm 384$ برای نمونه های سرد شده در هوا و از $10/4 \text{ HV} \pm 246$ به $12/3 \text{ HV} \pm 372$ برای نمونه های سرد شده در آب افزایش یافت. شرایط بهینه آنیل (دمای 1225°C ، به مدت ۳ ساعت، همراه با سرمایش در آب یا هوا)، به همراه پیرسازی در دمای 850°C و زمان ۱۰ ساعت، منجر به تشکیل ریزساختاری یکنواخت و خواص مکانیکی بهبود یافته شد. این نتایج می توانند در بهینه سازی فرآیندهای تولید آلیاژ کبالت - کروم - مولیبدن ریخته گری برای کاربرد در ایمپلنت های زانو مورد استفاده قرار گیرند.

کلمات کلیدی:

آلیاژ کبالت - کروم - مولیبدن، آنیل انحلالی، پیرسازی، دمای آنیل، زمان نگهداری، فازهای ثانویه، ریزساختار، نرخ سرمایش