

بررسی اثر استحاله‌های بینیتی و مارتنزیتی بر خواص مکانیکی ورق فولاد فوق

مستحکم AISI 4340

سروش بخشی^۱، علیرضا میرک^۲، محسن اسدی اسدآباد^۲

چکیده

فولاد کم آلیاژ کربن متوسط فوق مستحکم AISI 4340 از مهمترین فولادهای با استحکام بالا می‌باشد که از کاربرد گسترده‌ای در ساخت اجزای تحت تنش بالا در وسایل نقلیه نظیر میل‌لنگ، اکسل متحرک، اجزای چرخ دنده و ارابه‌ی فرود هواپیما برخوردار است. در این پژوهش اثر استحاله‌های بینیتی با دو زمان مختلف آستمپر و مارتنزیتی با چهار دمای مختلف آستنیت به خواص مکانیکی ورق فولاد کم آلیاژ کربن متوسط AISI 4340 که جزء فولادهای فوق مستحکم می‌باشد، مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته است. نتایج خواص مکانیکی نشان می‌دهد بهترین خواص مکانیکی ترکیبی، برای نمونه‌های کوئنچ و بازپخت شده با دمای آستنیت 1000°C به دست می‌آید. همچنین با افزایش زمان استحاله‌ی بینیتی، انعطاف‌پذیری افزایش می‌یابد اما استحکام تسلیم و استحکام کششی نهایی نمونه‌ها کاهش می‌یابد. بررسی‌های ریزساختاری با استفاده از میکروسکوپ نوری و الکترونی روبشی (SEM) نشان داد که در استحاله‌ی بینیتی فاز بینیت از مرزخانه‌های آستنیت اولیه جوانه زده و دانه‌ی آستنیت اولیه را تقسیم بندی کرده و بسته‌های مارتنزیت تشکیل شده پس از کوئنچ، کوچکتر خواهد شد. برای استحاله‌ی بینیتی، مقادیر استحکام تسلیم، استحکام کششی نهایی و درصد ازدیاد طول در نمونه‌ی ۳۰ ثانیه آستمپر شده به ترتیب 1821MPa ، 2124MPa و 9.72% و در نمونه‌ی دو دقیقه آستمپر شده به ترتیب 1440MPa ، 1620MPa و 10.56% به دست آمد. مورفولوژی فاز مارتنزیت ناشی از عملیات حرارتی کوئنچ و بازپخت لایه‌ای و ناشی از عملیات حرارتی آستمپر بشقابی می‌باشد.

کلمات کلیدی: استحاله‌ی بینیتی، استحاله‌ی مارتنزیتی، خواص مکانیکی، فوق مستحکم، تحولات ریزساختاری، AISI 4340

۱ - دانشجوی دکترای مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه صنعتی مالک اشتر تهران، s.bakhshi2012@gmail.com

۲ - استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی مالک اشتر تهران.