

بسمه تعالی



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

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

با عنوان

## بررسی اثر آلوتروپ‌های نانو ساختار کربن بر ریزساختار و خواص کامپوزیت‌های منیزیا - کربن

### Investigating the Effect of Nanostructured Carbon Allotropes on Microstructure and Properties of Magnesia - Carbon Composites

ارائه کننده: احمد رضا ولی پور

مکان: کلاس ۲۰ دانشکده مهندسی مواد

زمان: ۹ بهمن ۱۴۰۲ ساعت ۹ صبح

اعضای کمیته داوری:

استاد مشاور: مهندس سید احمد معنوی

استاد راهنما: دکتر محمد حسین عنایتی

اساتید داور: دکتر فتح الله کریم زاده - دکتر عباس بهرامی

#### چکیده:

دیرگدازهای منیزیا - کربنی از جمله مهم ترین دیرگدازهای مورد استفاده در صنعت فولاد محسوب می شوند. از این دیرگدازها به دلیل خواص منحصر به فردشان نظیر دمای ذوب بسیار بالا مقاومت به سایش مناسب، تر شوندگی کم با مذاب و سرباره و مقاومت به خوردگی به طور مکرر در انواع پاتیل ها، کوره ها کنورتورها و مجراهای انتقال مذاب استفاده می شود. به طور کلی، در این دسته از دیرگدازها از ۲۰٪ درصد گرافیت استفاده می شود که علاوه بر بهبود هدایت حرارتی زاویه تر شوندگی آن با مذاب و سرباره را تا حد مطلوبی کم می کند. با این وجود، درصد بالای گرافیت موجب کاهش خواص مکانیکی، افزایش نرخ اکسایش و ایجاد تخلخل و نفوذ مذاب به دیرگداز شده و عمر دیرگداز را به شدت کاهش می دهد. هدف از این پژوهش کاهش درصد گرافیت از ۲۰٪ به ۳٪ بدون استفاده از انواع آنتی اکسیدان و بدون کاهش خواص دیرگداز بود. دیرگدازهای منیزیا - کربنی در این پژوهش برای اولین بار به روش ریخته گری دوغابی تولید شدند. برای جبران تضعیف خواص ناشی از کاهش درصد گرافیت از آلوتروپ‌های نانو ساختار کربن نظیر گرافن و نانولوله‌های کربنی استفاده شد. خواص فیزیکی، مکانیکی و مقاومت به خوردگی دیرگداز با استفاده از پراش پرتو ایکس (XRD)، آنالیز وزن سنجی حرارتی (TG)، میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) و میکروسکوپ الکترونی روبشی گسیل میدانی (FESEM) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج به دست آمده نشان می دهد که با کاهش درصد گرافیت از ۲۰٪ به ۳٪ کاهش استحکام فشاری و خمشی ماده پس از شوک حرارتی به ترتیب ۱۴۰٪ و ۱۰۰٪ افزایش می یابد. با افزودن ۱٪ درصد نانولوله کربنی پس از اعمال شوک حرارتی استحکام فشاری ماده تغییری نمی کند و استحکام خمشی ماده پس از شوک حرارتی به مقدار ۵٪ کاهش می یابد. همچنین پس از شوک حرارتی استحکام فشاری دیرگداز پس از افزودن گرافن و نانوگرافیت به ترتیب ۱۱٪ و ۹٪ و استحکام خمشی به ترتیب ۱۵٪ و ۶٪ کاهش می یابد. همچنین عمق نفوذ اکسیژن به دیرگداز در اثر افزودن نانولوله‌های کربنی، نانوگرافیت و گرافن نسبت به مقدار اندازه گیری شده در دیرگداز بدون آلوتروپ نانو ساختار کربن به ترتیب ۵۶٪، ۵۵٪ و ۴۴٪ کاهش می یابد. نتایج این پژوهش نشان می دهد با استفاده از آلوتروپ‌های نانو ساختار کربن می توان دیرگدازهای منیزیا - کربنی با درصدهای پایین گرافیت بدون استفاده از آنتی اکسیدان‌ها و چسب‌های صنعتی تولید کرد که باعث بهبود کیفیت، کاهش هزینه‌های تولید، افزایش عمر مفید، کاهش آلاینده‌گی و امکان کنترل ترکیب شیمیایی فولادهای فوق کم کربن می شود.

کلمات کلیدی: منیزیا - کربن، نانو مواد، دیرگداز، نانولوله‌های کربنی، گرافن، مقاومت به شوک حرارتی