



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

سمینار دفاع از پایان‌نامه کارشناسی ارشد مهندسی مواد و متالورژی گرایش جوشکاری

توسعه نانوپوشش کامپوزیتی MCrAlY-YSZ به روش تولید پودر هیبریدی و پوشش دهی توسط فرآیند HVOF بر روی زیرلایه سوپر آلیاژ نیکل

Development of MCrAlY-YSZ composite nanocoating by hybrid powder production method and coating by HVOF process on nickel superalloy substrate

زمان (تاریخ و ساعت): شنبه ۷ بهمن ماه ۱۴۰۲ - ساعت ۱۳:۰۰ مکان: سالن شورا دانشکده مهندسی مواد

ارائه دهنده: علی عسگری رنانی

اساتید راهنما: دکتر سید مهران نحوی - دکتر احمد کرمانپور

اساتید داور: دکتر سید مهدی رفیعیانی - دکتر محمد خدائی

چکیده

در پژوهش حاضر، تأثیر افزودن نانوذرات زیرکونیای پایدار شده با ایتریا (YSZ) به میزان ۵ درصد وزنی به پودر NiCoCrAlTaReY بر ریزساختار، خواص سطحی، مقاومت به اکسیداسیون داغ، سایش داغ و سختی پوشش‌های پاششی ایجاد شده به روش سوخت اکسیژن با سرعت بالا (HVOF) مورد بررسی قرار گرفت. به منظور تهیه پودر نانو ساختار کامپوزیتی NiCoCrAlTaReY-5%YSZ از روش هیبریدی شامل یک مرحله شیمیائی استفاده از چسب PVA همراه با آسیاب چرخشی در مرحله بعد پودرهای میکرونی NiCoCrAlTaReY و نانو ساختار کامپوزیتی NiCoCrAlTaReY-5%YSZ به روش HVOF و با استفاده از متغیرهای بهینه صنعتی بر روی زیرلایه‌های سوپر آلیاژ پایه نیکل CMSX-4 و فولاد AISI 304 پوشش دهی شد. به منظور ارزیابی ریزساختار و مورفولوژی پوشش‌های ایجاد شده، از میکروسکوپ نوری و میکروسکوپ الکترونی روبشی مجهز به سیستم آنالیز طیف سنج انرژی استفاده گردید. جهت آنالیز فازی پوشش‌های فوق، از آزمایش پراش پرتو ایکس استفاده شد و همچنین سختی پوشش‌های حاصل نیز از روش ریزسختی سنجی ویکرز تعیین شد. ارزیابی مقاومت به اکسیداسیون داغ پوشش‌های حاصل، توسط آزمون اکسیداسیون داغ هم دما به مدت ۱۰۰ ساعت در دمای ۱۰۰۰ درجه سانتی‌گراد و ارزیابی مقاومت به سایش داغ نیز در دمای ۶۰۰ درجه سانتی‌گراد با استفاده از روش پین روی دیسک تحت بار ۲۰ نیوتن، سرعت ۱۲۰ دور بر دقیقه با طی مسافت ۱۰۰۰ متر انجام گرفت. یافته‌های پژوهش نشان داد که با افزودن نانوذرات YSZ به میزان ۵ درصد وزنی یک ساختار فشرده و با تخلخل کم تشکیل شده که دارای خواص اکسیداسیون و رفتار مکانیکی مطلوب‌تری نسبت به پودر فاقد نانوذرات YSZ می‌باشد. نتایج حاصل از آزمون اکسیداسیون داغ نشان داد که نمونه دارای پوشش NiCoCrAlTaReY-YSZ نسبت به نمونه بدون پوشش در حدود ۲۶/۵ درصد و نمونه دارای پوشش NiCoCrAlTaReY در حدود ۱۶/۵ درصد، مقاومت به اکسیداسیون داغ بالاتری داشت. همچنین ارزیابی رفتار سایش داغ پوشش‌های فوق، نشان داد که نمونه فولادی دارای پوشش NiCoCrAlTaReY-YSZ مقاومت به سایش داغ بیشتری نسبت به زیرلایه فولادی AISI 304 (به میزان ۷۴/۴ درصد) و نمونه دارای پوشش NiCoCrAlTaReY (به میزان ۱۹/۱ درصد)، دارا می‌باشد. با این حال زبری سطحی پوشش حاوی نانوذرات YSZ نسبت به پوشش NiCoCrAlTaReY از میزان بیشتری برخوردار بود. در مجموع افزودن نانوذرات YSZ به پوشش NiCoCrAlTaReY باعث بهبود کارایی این پوشش در دمای بالا خواهد شد.

کلمات کلیدی: نانوذرات YSZ؛ HVOF؛ اکسیداسیون داغ؛ سایش داغ