



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

سمینار دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد گرایش خوردگی و حفاظت از مواد

با عنوان

## ساخت و مشخصه یابی پوشش های نانوساختار زنگ نزن ۳۱۶L به روش HVOF

### Fabrication and characterization of nanocrystalline 316L stainless steel coatings by HVOF

ارائه کننده: علیرضا مهدی

مکان: سالن سمینار دانشکده مهندسی مواد

زمان: ۱۴۰۲/۰۶/۱۹، ساعت ۱۰:۳۰

اعضای کمیته داوری:

استاد مشاور: دکتر حامد رشتچی

استاد راهنما: دکتر مسعود عطاپور

اساتید داور: دکتر فتح‌ا... کریمزاده - دکتر عبدالمجید اسلامی

#### چکیده:

در این پژوهش دو پوشش مختلف از جنس ۳۱۶L نانوساختار بر روی فولاد AISI۴۱۴۰ به روش پاشش حرارتی HVOF اعمال شد. به منظور مقایسه‌ی تأثیر ساختار نانو کریستالی بر روی خواص مختلف به دست آمده از پوشش‌های نانوساختار، یک پوشش میکروساختار با ترکیب شیمیایی مشابه نیز اعمال و خواص آن مورد مطالعه واقع شد. به جهت بررسی و تعیین فازهای ایجاد شده در پوشش‌ها از تحلیل پراش پرتو ایکس (XRD) و به منظور بررسی ریزساختار، ضخامت و میزان تخلخل آن‌ها از میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) استفاده شد. آزمون چسبندگی پوشش به منظور بررسی کیفیت اتصال پوشش به زیرلایه بر روی نمونه‌ها اعمال شد و با انجام آزمون سختی سنجی و یکرز، سختی تمامی پوشش‌ها محاسبه گردید. همچنین به منظور بررسی میزان مقاومت به سایش پوشش‌ها آزمون سایش بر روی نمونه‌های پوشش‌دار اعمال شد. مقاومت به خوردگی و رفتار الکتروشیمیایی پوشش‌ها در محیط هیدروکلریک اسید و در دمای اتاق توسط آزمون‌های الکتروشیمیایی خوردگی مورد ارزیابی واقع شد. با بررسی الگوهای پراش پرتو ایکس مشخص شد در پوشش‌های به دست آمده هیچ گونه ناخالصی وجود نداشته و پوشش‌ها صرفاً به دلیل افزایش دمای اعمالی در حین فرایند پوشش دهی دچار اکسیداسیون و تغییر فاز جزئی شدند. همچنین مشاهده شد که تمامی پوشش‌ها عاری از هرگونه ترک بوده و از میزان تخلخل بسیار پایینی برخوردار بودند. علاوه بر این مشاهده شد که پوشش‌های نانوساختار با میزان تخلخل کمتر از نیم درصد، دارای بهترین دانسیته و کیفیت بودند. به همین دلیل میزان استحکام چسبندگی پوشش‌های نانو کریستالی نیز از پوشش میکروساختار بیشتر بود. علاوه بر این مشاهده شد که به دلیل کاهش اندازه‌ی کریستالیت‌ها در پوشش‌های نانوساختار، افزایش ۱۲۰ درصدی در سختی این پوشش‌ها نسبت به پوشش پلی کریستالی به دست آمد. همچنین پوشش نانوساختار ریزدانه با پیروی از رابطه‌ی هال - پیچ، سختی بیشتری نسبت به پوشش نانوساختار درشت‌دانه از خود نشان داد. پس از انجام آزمون سایش و با بررسی نتایج حاصل از ارزیابی طیف سنجی انرژی پرتو ایکس (EDS) که بر روی سطوح ساییده شده صورت پذیرفت، مشاهده شد که به دلیل مقاومت به سایش بالای پوشش‌های نانوساختار، براده‌برداری و تخریب بر روی جفت سایشی آلومینایی نیز توسط پوشش نانوساختار پدید آمده است. علاوه بر این، مشاهده شده که به دلیل ذوب سطحی بهتر و نیز امتزاج همگن‌تر پوشش‌های نانوساختار، استحکام همجسی در بین ذرات موجود در این پوشش‌ها نیز افزایش یافت. این رفتار پوشش‌های نانوساختار در کنار افزایش سختی آن‌ها باعث بهبود ۱۱ برابری مقاومت به سایش این پوشش‌ها گردید. به عبارت دیگر مشاهده شد که کاهش وزن این پوشش‌ها پس از آزمون سایش نسبت به پوشش ۳۱۶L میکروساختار به میزان چشمگیری کاهش یافت. علاوه بر این، نتایج حاصل از طیف سنجی امپدانس الکتروشیمیایی (EIS) نشان داد که پوشش‌ها قادر به جلوگیری از دسترسی محلول خورنده به زیرلایه نبوده‌اند، اما مقاومت به خوردگی نمونه‌های پوشش داده شده نسبت به نمونه‌های بدون پوشش به میزان قابل توجهی افزایش یافت. همچنین مشاهده شد که پوشش‌های نانوساختار به دلیل تراکم بالاتر و تخلخل کمتر، خواص خوردگی مطلوب‌تری از پوشش‌های پلی کریستالی از خود نشان دادند.