



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

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

با عنوان

ایجاد پوشش‌های فوق آبگریز پایه نیکل و کبالت با رسوب‌دهی الکتریکی سریع و تک مرحله‌ای: بررسی و مقایسه بلندمدت رفتار خوردگی، ضد یخ‌زدگی و خودتمیز شونده‌گی

Fabrication of Superhydrophobic Nickel and Cobalt Coatings by Rapid One-Step Electrodeposition: Investigation and Comparison of Long-Term Corrosion Behavior, Anti-Icing and Self-Cleaning

ارائه کننده: علی دانش نیا

مکان: سالن سمینار دانشکده مهندسی مواد

زمان (تاریخ و ساعت): ۱ بهمن ماه ۱۴۰۲ ساعت ۹ صبح

اعضای کمیته داوری:

استاد مشاور: دکتر پریناز صالحی کهریزسنگی

استاد راهنما: دکتر کیوان رئیسی

اساتید داور: دکتر فخرالدین اشرفی زاده - دکتر محمد حسین عنایتی

چکیده:

سطوح فوق آبگریز به سبب خواص بسیارشان از جمله خودتمیز شونده‌گی، مقاوم به خوردگی، ضد یخ‌زدگی و روغن‌گریزی مورد توجه بسیار قرار گرفته‌اند. پوشش‌های فوق آبگریز به عنوان یک روش اصلاح سطح زیرلایه مسی می‌توانند کاربردهای صنعتی بسیاری را گسترش دهند. در میان روش‌های پوشش‌دهی، رسوب‌دهی الکتریکی از مزایای ویژه‌ای از جمله هزینه پایین، سادگی و امکان کنترل پارامترهای مؤثر بر رشد پوشش، مانند ولتاژ و زمان، برخوردار است که در ایجاد ساختار سلسله‌مراتبی موثراند. با انتخاب حمام آلی به جای حمام آبی می‌توان این پوشش‌ها را بدون نیاز به نگهداری در هوا و یا غوطه‌وری طولانی مدت در محلول‌های حاوی اسیدهای چرب به منظور کاهش انرژی سطحی تولید کرد. همچنین، دستیابی به ساختار سلسله‌مراتبی را با اعمال تنها یک ولتاژ ثابت به جای اعمال ولتاژهای گوناگون امکانپذیر می‌کند. در این پژوهش، برای ساخت پوشش‌های نیکل و کبالت فوق آبگریز با ساختار سلسله‌مراتبی بر روی زیرلایه مس، از یک فرآیند رسوب‌دهی الکتریکی سریع و تک مرحله‌ای در حمام میریستاتی استفاده شد. برای پوشش نیکل، سطوح مختلف با ساختارهای قارچ مانند با تنظیم ولتاژ رسوب‌دهی به دست آمد. پوشش نیکل به دست آمده در ۳۵ ولت به خاطر توزیع یکنواخت و تراکم مناسب‌تر خوشه‌های حاصل در ساختار سطحی که شرایط به دام افتادن هوای بیشتری را مهیا می‌کند، از آبگریزی بالاتر و به سبب آن مقاومت خوردگی بهتری نسبت به دیگر ولتاژها برخوردار بود. طبق نتایج به دست آمده، پوشش نیکل زاویه تماس قطره آب بالاتری (۱۷۲/۳°) را نسبت به پوشش کبالت (۱۵۵/۶°) ارائه داد. همچنین، انجماد کامل قطره آب روی سطح را ۶ دقیقه بیشتر از پوشش کبالت

به تأخیر انداخت. انرژی سطحی هر دو پوشش به قدری پایین بود که پوشش‌ها از روغن‌گریزی بالایی نیز برخوردار بودند. مطابق با نتایج طیف‌سنجی امپدانس الکتروشیمیایی، مقاومت انتقال بار بسیار بالای ۲۳۷۰ و $756 \text{ k}\Omega\cdot\text{cm}^2$ به ترتیب برای پوشش نیکل و کبالت پس از رسیدن به پایداری پتانسیل در محلول ۳/۵ درصد NaCl حاصل شد. پس از ۱۶ روز غوطه‌وری در محلول خورنده، همچنان زاویه تماس بالایی به ترتیب $128/7^\circ$ و $98/6^\circ$ درجه برای پوشش نیکل و کبالت حاصل شد. پایداری پوشش‌های فوق‌آبگریز نیکل و کبالت در اتمسفر محیط طی ۵ ماه مورد ارزیابی بررسی شد. زاویه تماس قطره آب طی هر ماه حدود ۳ درصد برای پوشش نیکل و ۴ درصد برای پوشش کبالت کاهش یافت. اگرچه خواص ترشوندگی پوشش کبالت ضعیف‌تر از پوشش نیکل ارزیابی شد، اما خاصیت خودتمیزشوندگی بهتری از پوشش نیکل داشت بطوری که عبور یک سوم تعداد قطرات آب جهت تمیزسازی مسیر حرکت قطرات از ذرات آلومینا کافی بود.

کلمات کلیدی: فوق‌آبگریزی، پوشش نیکل، پوشش کبالت، رسوب‌دهی الکترونیکی، مقاومت به خوردگی، خودتمیزشوندگی، ضد یخ‌زدگی