

باسمه تعالی



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

سمینار دفاع از رساله دکتری مهندسی مواد

با عنوان

## ارزیابی رفتار بیومکانیکی آلیاژهای پایه منیزیم دارای پوشش اکسیداسیون پلاسمایی الکترولیتی اصلاح شده با نانولوله کربنی چنددیواره و لایه مضاعف پلی کاپرولاکتونی

ارائه کننده: مرتضی داوری

اساتید راهنما: دکتر مسعود عطاپور، دکتر ابوذر طاهری زاده

زمان: دوشنبه ۱۷ خردادماه ۱۴۰۰ (به صورت مجازی)

اعضای کمیته داوران: دکتر مهشید خرازی‌ها، دکتر عبدالمجید اسلامی، دکتر مریم احتشام‌زاده

### چکیده

پوشش‌های اکسیداسیون پلاسمایی الکترولیتی را می‌توان به سبب برخورداری از خواص منحصر بفرد به عنوان پوششی‌های قابل اتکا برای کاشتنی‌های استخوانی تخریب پذیر به شمار آورد. بر اساس مطالعات پیشین، حضور ترک‌های ساختاری در پوشش‌های مذکور موجب افت خواص بیومکانیکی این پوشش‌ها می‌گردد. در طرح حاضر دو هدف به صورت موازی پیگیری شده است: الف) تلاش برای اصلاح فرایند اکسیداسیون پلاسمایی الکترولیتی به کمک نانومواد کربنی چنددیواره و فرایند مضاعف پلیمری (پلی کاپرولاکتون) و به دنبال آن بهبود خواص بیومکانیکی پوشش‌های اعمال شده. ب) طراحی، ساخت و بهینه‌سازی سامانه‌های ارزیابی بیو خوردگی و بیومکانیکی با در نظرگیری شرایط حاکم بر محیط واقعی بدن (آزمون‌های بیومکانیکی و بیوالکتروشیمیایی شبه‌درون‌تنی). ارزیابی و مقایسه عملکرد مکانیکی (سایش خشک و سایش توأم با خوردگی) پوشش‌های سرامیکی حاوی و فاقد نانولوله کربنی، بیانگر کاهش ۶۰ درصدی صدمات ناشی از سازوکارهای مبتنی بر سایش و ضریب اصطکاک به سبب حضور نانولوله کربنی در ساختار پوشش سرامیکی بود. مقایسه میزان هیدروژن تولید شده توسط نمونه‌های مورد مطالعه پس از ۱۵ روز غوطه‌وری در شرایط شبه‌درون‌تنی نشان داد که پوشش‌های حاوی و فاقد نانولوله‌های کربنی میزان هیدروژن تولید شده توسط زیرلایه آلیاژی را به ترتیب به میزان بیش از ۹۰ و ۷۰ درصد کاهش دادند. به علاوه، نمونه دارای پوشش دولایه سرامیکی/پلی کاپرولاکتونی با ضخامت تقریبی ۶۰ میکرون، کم‌ترین میزان هیدروژن تولید شده (۰/۲ میلی لیتر بر سانتی متر مربع) در بین نمونه‌های مورد مطالعه را نشان داد. اعمال پوشش سرامیکی حاوی نانولوله کربنی بر روی قطعات آلیاژی ZX00 موجب افزایش سه برابری عمر خستگی خوردگی نمونه‌های مذکور شد، این در حالی است که اعمال لایه مضاعف پلی کاپرولاکتونی بر پوشش سرامیکی حاوی نانولوله کربنی، عمر خستگی - خوردگی را نسبت به قطعه آلیاژی بدون پوشش، به میزان حدوداً هفت برابر ارتقا داد.

**کلمات کلیدی:** آلیاژ منیزیم، کاشتنی‌های تخریب‌پذیر، فرایند اکسیداسیون پلاسمایی الکترولیتی، نانولوله‌های کربنی چنددیواره، پلی کاپرولاکتون، بیومکانیک، شرایط شبه‌درون‌تنی.