



دانشگاه صنعتی اصفهان
دانشکده مهندسی مواد

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

مقایسه ریزساختار، خواص مکانیکی، رفتار سایشی، خوردگی و خواص زیستی پوشش بر پایه نیتريد زیر کونیوم و پوشش آنتروپی بالای $(\text{TiZrNbCuSi})\text{N}_x$ بر روی آلیاژ کبالت-کروم-مولیبدن برای کاربرد ایمپلنت زانو

ارائه کننده: سیدهادی رزم آئین

مکان: سالن سمینار دانشکده مهندسی مواد

زمان (تاریخ و ساعت): یکشنبه ۱۴۰۴/۶/۳۰ ساعت ۱۱

اعضای کمیته داوری

اساتید داور: دکتر مسعود عطاپور - دکتر علی اشرفی

اساتید راهنما: دکتر عباس بهرامی - دکتر سیدمهران نحوی

چکیده:

امروزه در بیشتر کشورها، افراد در محدود سنین ۴۵ تا ۶۵ سال از مشکلات زانو رنج می‌برند به گونه‌ای که منجر به استفاده از ایمپلنت زانو می‌شود. ایمپلنت‌هایی که امروزه بیشتر استفاده می‌شوند از جنس فولادهای زنگ‌نزن، آلیاژهای کبالت-کروم-مولیبدن و آلیاژهای تیتانیوم هستند. از بین این آلیاژها، ایمپلنت‌های زانو در حال حاضر معمولاً از آلیاژهای کبالت-کروم ساخته می‌شوند. استفاده از ایمپلنت‌های زانو عموماً همراه با مشکلاتی از جمله شل شدن ایمپلنت، بیماری‌های التهابی، و آلرژی به دلیل سایش بین فلز و پلیمر (پلی اتیلن با وزن مولکولی بالا) می‌باشد که این مورد آخر منجر به رهايش بیشتر یون‌های کبالت و کروم می‌شود. بحث سایش متاثر از فرایند تولید ایمپلنت زانو و ساختار سطحی ایمپلنت می‌باشد. به دلیل وجود کربن در ترکیب آلیاژ کبالت-کروم، کاربیدهایی با سختی بالا در قطعه رسوب کرده که در کنار سختی بالا بیرون زدگی‌های میکروسکوپی را در سطح پروتز نهایی ایجاد می‌کنند. این کاربیدهای بیرون زده در سطح باعث سایش سطح مفصلی نرم‌تر (پلی اتیلن با وزن مولکولی بالا) می‌شود. یکی از راه‌های جلوگیری از سایش سطحی استفاده از فرآیندهای پوشش‌دهی در سطح است. امروزه اعمال پوشش روی سطوح ایمپلنت تا حدود زیادی مشکلات مربوط به سایش را کاهش داده و خواص سطحی ایمپلنت‌ها مانند سختی، مقاومت به سایش، ضریب اصطکاک و میزان رهايش یون را بهبود داده است. از بین پوشش‌های مختلف، پوشش‌های نیتريدی از جمله پوشش‌های بر پایه نیتريد زیر کونیوم به دلیل خواص مناسب از قبیل سازگاری زیستی بالا، مقاومت به سایش مناسب، سختی بالا و مقاومت به خوردگی بالا به عنوان پوشش‌های مرجع در این صنعت کاربرد گسترده‌ای پیدا کرده‌اند. این پوشش‌ها به روش‌های مختلف و به طور خاص از طریق رسوب فیزیکی از فاز بخار اعمال می‌شوند. در عین حال نیاز به خواص بهتر و با پیشرفت در مهندسی سطح پوشش‌های نیتريدی آنتروپی بالا که مقاومت به سایش، خوردگی و خواص مکانیکی بهتری نسبت به پوشش معمول دارند، معرفی شده‌اند. هدف از این پژوهش اعمال و بررسی ریزساختار، خواص مکانیکی، خوردگی و زیستی پوشش آنتروپی بالای $(\text{TiZrNbCuSi})\text{N}_x$ می‌باشد. در این پژوهش پوشش‌های بر پایه نیتريد زیر کونیوم و پوشش آنتروپی بالای $(\text{TiZrNbCuSi})\text{N}_x$ با استفاده از فرآیند رسوب از فاز بخار بر روی زیرلایه کبالت-کروم-مولیبدن اعمال شدند. از آنالیز پراش پرتو ایکس و میکروسکوپ الکترونی روبشی گسیل میدانی جهت بررسی ساختار بلوری و ریزساختار پوشش‌ها استفاده شد. توپوگرافی پوشش‌های اعمالی از میکروسکوپ نیروی اتمی (AFM) بررسی شدند. همچنین خواص مکانیکی و خوردگی پوشش‌ها توسط دستگاه نانو ایندنتیشن و دستگاه پلازما سون بررسی شدند. نتایج بررسی‌ها نشان داد که پوشش آنتروپی بالای $(\text{TiZrNbCuSi})\text{N}_x$ اعمالی، بهبود قابل توجهی در سختی، خوردگی و سایش نسبت به خواص پوشش بر پایه نیتريد زیر کونیوم دارد.

کلمات کلیدی: ایمپلنت زانو، آلیاژ کبالت-کروم، سایش، نیتريد زیر کونیوم، آنتروپی بالا، رسوب فیزیکی از فاز بخار