



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

سمینار دفاع از پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد مهندسی مواد گرایش استخراج فلزات با عنوان

**سنتز کاربیدهای سمنتی WC-Co از ضایعات ابزارهای برشی**

**WC-Co Cemented Carbides Synthesis from Machining Tools' Waste**

ارائه دهنده: افشین خزاعی

مکان: کلاس ۱۸ دانشکده‌ی مهندسی مواد

زمان (تاریخ و ساعت): شنبه ۷ بهمن ساعت ۱۳

استاد مشاور: دکتر بهزاد صادقیان

استاد راهنما: دکتر مهدی علی‌زاده

اساتید داور: دکتر مهدی احمدیان و دکتر عبدالمجید اسلامی

#### چکیده:

کاربیدهای سمنتی WC-Co با خواص مکانیکی، سایشی و چقرمگی منحصر به فرد خود، جایگاه ویژه‌ای در صنایع پیدا کرده‌اند که باعث شده میزان درخواست و تولید این مواد در جهان روز به روز افزایش یابد. به علاوه، با توجه به محدودیت منابع اولیه و چالش‌های استخراج از آن‌ها تلاش برای بازیافت این مواد از همان سال‌های نخست پیدایش مبحث مورد مطالعه‌ی بسیاری از مراکز تحقیقاتی در سراسر جهان قرار گرفت تا امروزه در کشورهای زیادی همانند ژاپن از منابع ثانویه برای تولید این مواد استفاده می‌شود. در این پژوهش رویکردی نوآورانه برای بازیافت ضایعات ابزارهای برشی و کاربیدهای سمنتی WC-Co ارائه گردید که به دو بخش کلی تقسیم می‌شود. در بخش اول اکسیداسیون خشک این کاربیدهای سمنتی به دو دلیل مهم مورد بررسی قرار گرفت. اول اینکه اکسیداسیون دما بالا مهم‌ترین عامل کاهش طول عمر کاری آن‌هاست و دوم به این خاطر که از فرآیند اکسیداسیون به منظور کاهش خواص مکانیکی در بسیاری از روش‌های بازیافت این مواد به عنوان به عنوان یکی از مراحل اصلی بهره گرفته می‌شود. با استفاده از نتایج به دست آمده در این مطالعه مشخص شد که بین دما، جریان هوا، زمان، توان دوم‌ها و اثرات متقابل آن‌ها، دما و مربع آن ۸۵٪ از سهم مجموع اثرگذاری فاکتورهای مؤثر را به خود اختصاص داده و می‌توان دما را به عنوان مهم‌ترین فاکتور معرفی کرد. همچنین جریان هوا فاکتور مهمی به منظور جلوگیری از کاهش وزن ناشی از تصعید اکسید تنگستن در دماهای بالاست. در نهایت محدوده‌ی دمایی ۹۰۰ تا ۱۰۰۰ درجه‌ی سانتی‌گراد به همراه جریان هوای مستقیم به عنوان حالت بهینه‌ی اکسیداسیون دما بالای این کاربیدهای سمنتی معرفی گردید. در بخش دوم پایان‌نامه، احیا و سنتز درجای این مواد با استفاده از گاز طبیعی به منظور بازیابی آن‌ها مورد مطالعه قرار گرفته و با استفاده از آزمایشات عملی امکان‌سنجی شد. نتایج حاصل نشان داد که در دمای ۸۵۰ درجه‌ی سانتی‌گراد و بالاتر نمونه‌های اکسید شده در بخش اول به طور کامل به احیا شده و کاربید تنگستن سنتز شده و هیچ یک از فازهای میانی و نیمه پایدار که در بسیاری دیگر از روش‌های بازیافت تشکیل می‌شدند در ساختار نهایی شناسایی نشدند. به طور کلی می‌توان گفت این روش نسبت به دیگر روش‌های بازیافت این مواد تعداد مراحل کم‌تری داشته، بسیار ساده‌تر و حتی اقتصادی‌تر است. در تحقیق پیش رو پدیده‌ی اکسیداسیون دما بالای کاربیدهای سمنتی کاربید تنگستن-کبالت با استفاده از متدهای طراحی آزمایش "متدولوژی رویه‌ی پاسخ" و "طراحی تمام عاملی" به همراه مشخصه‌یابی‌های عملی مورد مطالعه قرار گرفت. سپس از شبکه‌ی عصبی پیش‌خور به منظور شبیه‌سازی و پیش‌بینی رفتار اکسیداسیون دما بالای این مواد بهره گرفته شد.

**کلمات کلیدی:** کاربید سمنتی، کاربید تنگستن-کبالت، هاردمتال، کاربید سمنتی WC-Co، کامپوزیت WC-Co