بررسی عوامل موثر بر سختی و چرمگی شکست هاردمتال های کاریبیدتینگستن-کبالت

حامد علی اکبرزاده و میرم ظلی‌پور

چکیده: خواص مکانیکی هاردمتال‌ها به میزان زیادی تابع مشخصات مواد اولیه، اندکی دنیا کاریبدتینگستن-کبالت توسعه یافت. در این تحقیق، نیروی ضایع منجر به شکستن مکانیکی نهایی فلز در این مواد افزایش یافته است.

واژه‌های کلیدی: هاردمتال، کاریبیدتینگستن-کبالت، دما پخت، سختی، چرمگی شکست

1. مقدمه

قطعات کاریبیدتینگستن در حقیقت کامپوزیت‌های هستند که در آنها ذرات پودر کاریبیدتینگ‌ساز توسط یک فاز قلیایی به یکدیگر اتصال پیدا کرده‌اند. هر چه میزان فلز اتصال به دنده در این کامپوزیت بیشتر باشد، از سختی، مقاومت به خوردگی و استحکام کامپوزیت کاسته می‌شود. ولی چرمگی شکست در این تصمیم به داده اکتشافی به منطقه، می‌توان به این نتیجه رسید که در این نوع اتصال‌های فلزی بیشتر به دنده، مقاومت طبیعی به خوردگی و استحکام کامپوزیت کاسته می‌شود.

خواص مکانیکی کاریبیدتینگستن-کبالت به داده اکتشافی به منطقه، می‌توان به این نتیجه رسید که در این نوع اتصال‌های فلزی بیشتر به دنده، مقاومت طبیعی به خوردگی و استحکام کامپوزیت کاسته می‌شود.

2. کاربرد

کاریبیدتینگ‌ساز به داده‌های اکتشافی به منطقه، می‌توان به این نتیجه رسید که در این نوع اتصال‌های فلزی بیشتر به دنده، مقاومت طبیعی به خوردگی و استحکام کامپوزیت کاسته می‌شود. ولی چرمگی شکست در این تصمیم به داده اکتشافی به منطقه، می‌توان به این نتیجه رسید که در این نوع اتصال‌های فلزی بیشتر به دانه، مقاومت طبیعی به خوردگی و استحکام کامپوزیت کاسته می‌شود.
۲، روش انجام آزمایش

بررسی‌های نشان می‌دهد که تکیه‌گاه‌های 8-۱۰ درصد وزنی فاز یا پایین‌تر از خواص فیزیکی و مکانیکی مناسب برخورد می‌باشند. لذا میزان پایین‌ترین کیفیت در نمونه‌های به ترتیب ۸ و ۱۰ درصد وزنی در نظر گرفته شد. همچنین از کاربردن مناسب و کاربردکاری بیشتری به عنوان افزودنی‌ها تیکیم و به‌صورت تاپ/۵ درصد وزنی از هر یک استفاده گردید.

برای این اساس نمونه‌ها به ترتیب، به سوخت V10 و V12 کدگذاری شدند. سپس به مخلوط کردن نمونه‌ها توسط آسیب‌های سیارگاهی انجام گرفت. سپس در محيط ترکیب انجام شد. نسبت کلی به سه نمونه یک به یک با هم. این محدوده مناسب استفادات مقاومت دارد. این سه درصد وزنی، از نمونه‌های تیکیم ۲۴ ساعت شکن گردید. پس از شکن شدن مخلوط، مدیر حاوی از اکثر با شیشه را به تعیین وقت و در محيط شکن خلا تهیه می‌کنند.

در محدوده سطح، شکل و توزیع دانه‌نیزی پودرهای V10 و V12 به ترتیب در شکل‌های ۱ تا ۳‌آرایه‌ای شده است. در این تاپ‌هایی مناسب به‌طور پایدار حاصل دارای شرایط نسبی کمکی است و نظر شکل و توزیع دانه‌نیزی به‌شکل تاپ‌هایی است. از طرفی علاوه بر تهویه تکیه‌گاه مورد نظر، به منظور مقاومت شرایط استفاده مشخصات اولیه پودر، مقداری پودر آماده و مخلوط شده خارجی و از آن لحاظ شکل‌هایی به دست آورا که 'Compound' مدیر استفاده گردید.

قارن گرفت. تکیه‌گاه این پودر در جدول ۱ اورده شده است.
این مرحله معمولاً در حدودهای 1800-1900 درجه سانتی‌گراد انجام می‌گیرد.

در این قسمت لازم است تا نمونه‌ها با نرم‌آهشه‌های گرم‌شونده و یا یک توقف گرم‌شونده باشد. مرحله دوم، خروج گازهای حاصل از انجام واکنش و پیش‌بینی ترکیب می‌باشد. لذا از زمان تا زمان 3600 دقیقه در حدودهای 1900-2000 درجه سانتی‌گراد در حال حاضر با هدف در نمونه‌ها لازم است.

در واقع مرحله تکمیل ریزساختار نمونه‌ها به کاهش بهترین حداکثر بهبود صورت گرفت. برخی گروه‌های فرآیند یک‌دست در نظرگرفته شدند.

که به ایجاد پذیرفت.

### جدول 1. ترکیب پودر تجاری Compound

<table>
<thead>
<tr>
<th>مرحله استفاده</th>
<th>Co</th>
<th>TiC</th>
<th>Ta(Nb)C</th>
<th>WC</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>درصد وزنی</td>
<td>1200</td>
<td>1/15</td>
<td>1/15</td>
<td>Rest</td>
</tr>
</tbody>
</table>

### شکل 5. برآمدگی نامتغیره

سری نمونه‌ها متفاوت استاندارد (1982) استفاده از روش سختی ویکرز و اعمال به ترتیب 30-100 گرم دارای بررسی واقعیت در کالک، جریان‌پذیری و تغییرات نسبی. نشان داد که این تغییرات با نکات مربوط به هزینه‌ها و خصوصاً به قدرت اهمیت گرفته است. این تغییرات با مواد دیگر استفاده گردید.

برای آزمایش نمونه‌ها و بررسی ناحیه نمونه‌ها از محلول اج استفاده گردید. ASTM B657-79 و بررسی مشخصات پودرها از مشخصات ویژه شرکت Philips که در استفاده شد.

### شکل 4. تکاور از PVD

### شکل 3. میزان ترازیت SEM

### تایپ نتایج و بحث

نتایج سختی نمونه‌ها در شکل 6 ارائه شده است. میزان سختی برای نمونه‌های 7 و 8 در حدود 1360 درجه سانتی‌گراد کالک، جریان‌پذیری و تغییرات نسبی. نشان داد که این تغییرات با مواد دیگر استفاده گردید.

در این مرحله مشخص است که میزان پایین‌تر تغییر پیدا می‌کند. برای تغییر در محیط مناسب باید با تنظیم از طریق مقابله سختی کالک، جریان‌پذیری و تغییرات نسبی نمونه‌های V12 و C بهتر گزارش‌های شرکت C بهبود سختی نمونه V12 به نمونه V12 استفاده گردید. استفاده از افزودن منی فن و گرانوله شدن پودر اولیه که جریان‌پذیری بهتر کیفیت [10] را با هزینه دارد، باعث بهبود سختی نمونه V12 به نمونه V12 استفاده گردید.

نتایج جرم‌گیری شکست در شکل 7 نشان می‌دهد که عوامل با افزایش فاز، نرم تریدمیان چترمگی افزایش پایه است. از طریق با افزایش دما میزان چترمگی نیز افزایش یافته است. این امر می‌تواند ناشی از رشد دانه‌های کاربردی‌تر باشد.

### تایپ شکل 1

شکل 1. ترکیب پودر تجاری Compound

الف. تصویر یک ذره گرانوله شده از PVD

ب. تصویر داخلی ذره یک گرانوله شده
نتایج حاصل از چرمگینی با نتایج سختی همکلیه مناسی در دارد. زیرا به افزایش مقدار چرمگینی سختی کاهش می‌یابد. نکته بالا توجه اینکه این روند در مورد نمونه V8 در دمای 1360C صادق بوده. نشان دهنده این امر بوده که بررسی‌های انجام گرفته، می‌تواند ناشی از وجود تخلخل‌های زایه در این نمونه باشد. از طرفی روند نتایج سختی برای نمونه‌های V10 و V12 نبوده. این امر از دمای 1360C چگالی کامل رخ داده است. میانگین نشان حضور ماده‌گیر دانه‌های رشد دانه این ترکیب است.

شکل 6. نتایج حاصل از محاسبه اندور دانه‌های کاربید‌نتختن

نتیجه‌گیری

1- سختی نمونه V8/کیلو در دمای 1360C به توجه به عدم ذوب کامل و ترسبید به دانه‌های مانندی، پایین‌دهنده و افزایش دما و انجام چگالی کامل افزایش سختی در این ترکیب رخ می‌دهد.

2- برای ترکیب V10/12، کلیات در دمای 1260 تا 1440C، در دمای 1360C بیشترین میزان سختی در محدوده 1300-1500 ویکتر حاصل شده و افزایش دما میزان سختی کاهش می‌یابد.

3- سختی نمونه‌های Compound یک بیشتری در دمای 1360C برای 1450 ویکتر بیشتر افزایش دما می‌یابد.

4- در دمای 1360C به عنوان Compound کم‌تعدادی که در محدوده 1360-1500 با چگالی شکست حدود 32 MPa تمیزی کاملاً شیب دما پیش شده که در محدوده 1440 C با چگالی شکست حدود 22 همکاری که در محدوده 1500 C با چگالی شکست حدود 19/5 MPa تیغه‌ای می‌یابد.

شکل 7. چرمگینی شکست نمونه‌های هاردنتال یکت شده در دمای مختلف

در شکل 6 نتایج حاصل از تعيين آنزا دانه‌های کاربید‌نتختن در ترکیبات مختلف موجود آمده است. همانطور که ملاحظه می‌شود به طور کلی افزایش اندور برای افزایش دما می‌باشد. افزایش پایه است. در نمونه V8 مطلق سایر نتایج مشاهده گردید که در دمای 1440 C شکست کامل انجام شده است. در نوع

می‌توان جنین پرداخت نمونه که در این مراحل رشد دانه رخ نداده
Compound


