



شرکت داتفام

# Spark Plasma Sintering

## دستگاه اسپارک پلاسما سینترینگ SPS

برگزیده بیست و ششمین  
جشنواره بین المللی خوارزمی



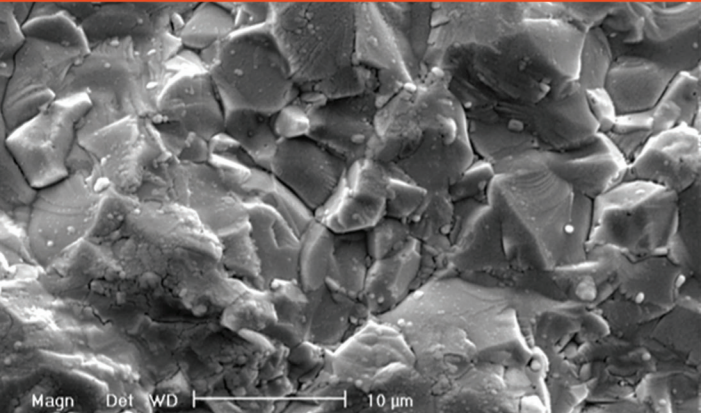
### مشخصات عمومی

استفاده از متالورژی پودر در صنایع مختلف برای تولید قطعات کیفی صنعتی در حال رشد روزافزون است، اساس روش های متالورژی پودر بر سینترینگ می باشد. وجود معضلات مهمی در روش های معمول سینترینگ مثل تغییر ریزساختار ماده به دلیل رشد دانه ها در حین عملیات تولید قطعه، بالا بودن دمای عملیات، بالا بودن درصد تخلخل در قطعات تولید شده و غیرهموزن بودن ریزساختار آن ها، زمان طولانی عملیات و به تبع آن کم بودن سرعت و بالا بودن هزینه تولید قطعات، استفاده از این روش ها را محدود کرده است. این مشکلات حتی در روش های جدیدتری مانند پرس ایزواستاتیک داغ (HIP)، اکستروژن در دمای بالا، سینترینگ مایکروویو، سنتز خودانتشار و ... نیز حل نشده و باعث کاهش ابعاد و کاهش کیفیت قطعات قابل تولید و ایجاد محدودیت در استفاده از این روش ها شده است.

روش اسپارک پلاسما سینترینگ (Spark Plasma Sintering) یا SPS، یکی از روش های جدیدی است که به دلیل تشکیل پلاسما در حین فرآیند بسیاری از مشکلات فوق الذکر را حل نموده است. مکانیزم فرآیند سینترینگ در SPS، ایجاد پلاسما در اثر اعمال جریان DC پالسی با فرکانس و آمپراژ بالا هم زمان با اعمال فشار است، به طوری که اعمال جریان پالسی باعث ایجاد پلاسما در محفظه قالب می شود. حضور پلاسما به دلیل بمباران سطح ذرات باعث کاهش انرژی اکتیواسیون نفوذ و در نتیجه افزایش چشم گیر سرعت نفوذ و نهایتاً افزایش سرعت تولید و افزایش کیفیت قطعات تولید شده به روش SPS می شود.

تهران . لویزان . خیابان شعبانلو . جنب دانشگاه شهید رجایی  
شرکت هلدینگ دانشگاهی توسعه فناوری مالک اشتر . نادین ساخت آویژه  
تلفن: ۰۲۱-۲۲۹۷۰۲۵۷ فکس: ۰۲۱-۲۲۹۷۰۲۴۴  
شماره تماس مدیرعامل: ۰۹۱۲۶۲۶۵۱۳۶

[www.datfam.com](http://www.datfam.com)



تصویر SEM از مقطع شکست یک نمونه سرامیکی بدون تخلخل تولید شده با دستگاه SPS



شرکت داتفام  
شماره ثبت ۴۴۳۷۸۹

### کاربردها

این دستگاه قابلیت تولید انواع قطعات صنعتی حساس سرامیکی، فلزی، پلیمری و کامپوزیتی مورد استفاده در صنایع مختلف را دارا می‌باشد. زمینه‌های مختلف کاربرد دستگاه عبارتند از:

#### • تولید قطعات سرامیکی حساس و با کیفیت بالا

اکسیدها، بوریدها، کاربیدها، نیتريد‌ها و فلوریدها

#### • تولید مواد با قابلیت‌های خاص

مواد مقاوم به حرارت، مقاوم به سایش، سخت، هادی، متخلخل و موارد مشابه با ترکیب فلز/سرامیک و فلز/پلیمر

#### • تولید قطعات نانو ساختار

مواد بالک نانو ساختار شامل نانو فلزات، نانو سرامیک‌ها و نانو کامپوزیت‌ها

#### • تولید مواد ابزار بسیار سخت

مواد WC/Ni, WC/Co، ابزار برش سرمت، سرامیک‌ها، مواد مقاوم به سایش، مواد مقاوم به خوردگی و ...

#### • تولید بیومواد

ایمپلنت، استخوان مصنوعی، قطعات مصنوعی و موارد مشابه ساخته شده از تیتانیوم یا آپاتیت

#### • تولید مواد متخلخل

بیورآکتور، فیلترها، مواد مورد استفاده در باتری‌ها و موارد مشابه ساخته شده از سرامیک‌ها یا فلزات

#### • تولید مواد مورد استفاده در صنایع الکترونیکی، الکتروپتیک و اپتیک

نیمه‌هادی‌های ترموالکتریک، مواد مغناطیسی خاکی کمیاب، مواد دی‌الکتریک، پنجره‌های IR و ...

### مزایای روش SPS

- امکان حذف کامل تخلخل و تولید قطعات با دانسیته بسیار نزدیک به دانسیته تئوری (قطعات بدون تخلخل)
- پایین بودن انرژی مصرفی (تقریباً یک پنجم توان روش‌های HIP)
- عدم نیاز به کمک زینتر در مواد سرامیکی
- امکان کنترل گرادیان حرارتی (برای مواد با گرادیان ترکیب شیمیایی (FGM))
- امکان کنترل موضعی دانسیته انجام عملیات تمیزکاری سطح ذره به دلیل حضور پلاسما

- نرخ حرارت‌دهی بالا و زمان بسیار پایین عملیات سینترینگ (حداکثر ۳۰ دقیقه) مزایای زیر را باعث می‌شود:
- حفظ اندازه دانه پودر یا ساختار نانومتری
- امکان استفاده از این روش برای فشرده‌سازی پودر مواد آمورف
- بهبود استحکام پیوندی بین ذرات
- امکان کنترل واکنش‌ها، تشکیل ترکیبات یا تجزیه فازها در حین فرآیند تولید قطعات

### ویژگی‌های اساسی و ممتاز دستگاه

این دستگاه با همکاری شرکت صنایع الکتروپتیک صا ایران و دانشگاه صنعتی مالک اشتر طراحی و ساخته شده است و انجام این پروژه، ایران را در زمره معدود کشورهای صاحب تکنولوژی ساخت دستگاه SPS قرار داده است. هم‌چنین قابلیت تولید قطعات بدون تخلخل (سینترینگ کامل) در زمان بسیار کوتاه (حد اکثر ۳۰ دقیقه) با کیفیت بسیار عالی از دستاوردهای

ساخت دستگاه است که امکان تولید بسیاری

از قطعات صنعتی را فراهم نموده است.

از افتخارات این دستگاه کسب رتبه برتر

در بیست و ششمین جشنواره بین‌المللی

خورزمی است.

