



دستگاه اسپارک پلاسما سینترینگ (SPS)

استفاده از متالورژی پودر در صنایع مختلف برای تولید قطعات کیفی صنعتی در حال رشد روزافزون است. اساس روش‌های متالورژی پودر بر سینترینگ می‌باشد. وجود معضلات مهمی در روش‌های معمول سینترینگ مثل تغییر ریزساختار ماده به دلیل رشد دانه‌ها در حین عملیات تولید قطعه، بالا بودن دمای عملیات، بالا بودن درصد تخلخل در قطعات تولید شده و غیر هموزن بودن ریزساختار آن‌ها، زمان طولانی عملیات و به تبع آن کم بودن سرعت و بالا بودن هزینه تولید قطعات، استفاده از این روش‌ها را محدود کرده است. این مشکلات حتی در روش‌های جدیدتری مثل پرس ایزواستاتیک داغ (HIP)، اکستروژن در دمای بالا، سینترینگ ماکروویو، سنتز خود انتشار و ... نیز حل نشده و باعث کاهش ابعاد و کاهش کیفیت قطعات قابل تولید و ایجاد محدودیت در استفاده از این روش‌ها شده است.

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



مزایای روش SPS:

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



