



## رتبه سوم پژوهش‌های کاربردی

◆ عنوان طرح : طراحی، اجرا و مدلسازی فرآیند نانو ماشین‌کاری به روش تخلیه الکتریکی

◆ سازمان همکار: دانشگاه تربیت مدرس

◆ پژوهشگر: دکتر قدرت پهماسبی پور

◆ همکاران: وحید احمدی، یوسف حجت و امیر عبدالله

### چکیده طرح:

در این طرح، به منظور تولید نانو-ابزار مناسب برای انجام فرآیند Nano-EDM یک سامانه خودکار طراحی، ساخته و بهینه‌سازی شد و با استفاده از آن، تاثیر متغیرهای فرآیند ساخت بر خصوصیات نانو-ابزار نیز مورد تحقیق قرار گرفت. با شناسایی سطوح بهینه متغیرهای فرآیند ساخت، نانو-ابزارهایی با شعاع نوک ده نانومتر و ضریب جانبی (نسبت طول به شعاع نوک) ۱۷۲ تولید شد. برای انجام فرآیند Nano-EDM یک سامانه مناسب طراحی و ساخته شد که با استفاده از آن و با بهینه‌سازی متغیرهای فرآیند Nano-EDM سوراخ‌هایی با شعاع حدود پنجاه نانومتر و عمق صد نانومتر در زمانی حدود چهار نانوثانیه بر روی سطح نانولایه‌هایی از جنس طلا ماشین‌کاری شد. بنابراین، در این تحقیق، فرآیند Nano-EDM به عنوان یک فرآیند نانو ماشین‌کاری فوق سریع ابداع شده است. برای پیش‌بینی خصوصیات فرآیند Nano-EDM از جمله شعاع نانو سوراخ‌های حاصل از این فرآیند، کانال پلاسمای فرآیند Nano-EDM با تحلیل سیالاتی-حرارتی کانال مذکور مدل‌سازی شد و برای محاسبه خصوصیات ترموفیزیکی پلاسمای یک مدل مکانیکی آماری ارائه گردید. با استفاده از مدل جامع پلاسمای فرآیند Nano-EDM، تغییرات شعاع، فشار، دما، آنتالپی بر واحد جرم، دانسیته و جرم کانال پلاسمای بر حسب زمان پالس جرقه محاسبه می‌شود. با استفاده از این مدل، پالس جرقه مناسب برای ماشین‌کاری نانو سوراخ‌های دارای شعاع مطلوب نیز پیش‌بینی می‌شود.



۵۸

