

الخلاصة

تشغيل المواد غير الموصلة كهربائياً مثل الزجاج والمواد الأخرى مازال مشكلة رئيسية. تم استخدام مبدأ القوس الكهربائي في هذا البحث لتوليد شرارات كهربائية عالية عند تيارات عالية لتشغيل مثل هذه المواد ذات الصلابة العالية. في الجانب العملي تم بناء منظومة شرارة كهربائية لقطع المواد غير الموصلة مثل الزجاج، السيراميك، الطابوق الحراري، سيراميك البناء والقرميد مع تقنية جديدة مضمنة استخدام مسحوق الكرافيت ممزوج مع الماء الصافي باستخدام تيار متناوب وفولتية قليلة زودت لقطع أسماك مختلفة لزجاج البوروسيليكات لغرض الحصول على معدل إزالة، معدل بلى القطب النسبي، متوسط الخشونة السطحية، دقة الأبعاد والاختبار الدائري. في حالة تشغيل المواد غير الموصلة الأخرى مثل السيراميك، الطابوق الحراري، سيراميك البناء والقرميد استخدمنا فولتية عالية. من جهة أخرى عند تشغيل المواد البلاستيكية، لوحظ حصول تشوه في قطعة الشغلة نتيجة الحرارة العالية المتولدة عند منطقة التشغيل. تم استخدام برنامج رقمي للسيطرة على التنبؤ بمعدل إزالة مادة، بلى القطب النسبي ومعدل الخشونة السطحية من مجموعة بيانات التدريب. الأخطاء لمعدل المادة المزالة، بلى الأقطاب النسبي ومعدل الخشونة السطحية عند موديلات لشبكة مختلفة ولسمك مختلف لزجاج البوروسيليكات لا يتجاوز عن (٢، ١ و ٨%) على التوالي من مجموعة بيانات الاختبار. مقارنة النتائج الرقمية مع النتائج التجريبية والبحوث المنشورة الأخرى لمعدل المادة المزالة، بلى القطب النسبي ومتوسط الخشونة السطحية بين القيم المقاسة والتنبؤات لمختلف موديلات الشبكة، بينت أن الخطأ بين (١-٨%). لوحظ أن أفضل دقة

Abstract

Machining of electrically non-conducting materials like glass and other materials is still a major problem. The principle of electric arc is used in this thesis to generate high electrical discharge (spark) at high currents to machine such materials of high hardness. In the experimental work for this thesis EDM (electrical discharge machining) system has been built for cutting of non-conducting materials such as glass, ceramic, refractory brick, building ceramic and baked brick with new technology including the use of powder (graphite) mixed with dielectric solution (tap water), using AC current and low voltage to cut different thicknesses of borosilicate glass (BSG) in order to obtain the material removal rate (MRR), relative electrode wear (REW), average surface roughness (Ra), dimensional accuracy and roundness test. In the case of machining other non-conducting materials like ceramic, refractory brick, building ceramic and baked brick we have used high voltage. On the other hand when machining the plastic materials, deformation was noticed in the workpiece as a result of high heat generation at the machining zone.

Numerical program software called "Simulent" has been used to investigate the control process for EDM by using GN, BPN, PN and VQN that could predict the MRR, REW and Ra from training data sets. The errors on the MRR, REW and Ra at different network models for different thicknesses of BSG don't exceed (2, 1 and 8%) respectively to testing data sets. Comparisons between numerical and experimental results for MRR, REW and Ra among the measured values and prediction for various network models show that the error is between (1-8%). It was noticed that the best predication accuracy is by the use of PN rather than other network models.