الملخص

يستخدم المعدن AISI 440 C في تصنيع العديد من الأجزاء الميكانيكية المهمة مثل المحامل ، وصمامات البخار والماء ، والمضخات ، والتوربينات ، ومكونات الضواغط ، والأعمدة ، وأدوات المائدة ، والأدوات الجراحية ، والتطبيقات النووية ، وغيرها من التطبيقات التي تتطلب قوة عالية ومقاومة عالية للتآكل.

من ناحية أخرى ، تتحكم العديد من العوامل في عمليات قطع المعادن ، وإحدى هذه العمليات هي القطع المتعامد. لذلك ، تركز هذه الدراسة على كيفية العثور على القيم المثلى لعملية الخراطة عند تشغيل هذا المعدن على آلة مخرطة CNC مع وبدون استخدام سوائل التبريد (القطع الجاف والرطب) باستخدام برنامج Design-Expert.

تضمن العمل التجريبي إعداد سبعة عشر تجربة مختلفة لجمع البيانات لتنفيذ عملية التحسين. أجريت التجارب عن طريق تغيير مستويات القطع (سرعة القطع ، ومعدل التغذية ، وعمق القطع) في مخرطة CNC.

تم اعتماد خشونة القطع كمؤشر على جودة السطح. تم حساب درجات الحرارة في منطقة القطع ، وكذلك حساب معدل إزالة المواد للحصول على أفضل النتائج.

تم ايجاد معادلات تجريبية باستخدام تقنية Box-Behnken في برنامج Design-Expert لكل من خشونة السطح ودرجات الحرارة ومعدل إزالة المعدن لقطع العمل. تم استخدام هذه المعادلات لإيجاد عوامل القطع المثلى للسرعة ومعدل التغذية وعمق القطع باستخدام تقنية سطح الاستجابة. علاوة على ذلك ، تم استخدام برنامج Deform (2D) في طريقة العناصر المحدودة (FEM) لمحاكاة القطع وتحليل القطع الحراري.

تم تحليل تأثيرات عوامل القطع على الخشونة ودرجة الحرارة ومعدل إزالة المعدن إحصائياً بواسطة (ANOVA).

أظهرت نتائج التحليل أنه في الظروف الجافة لوحظ تأثير معاملات الإدخال على الاستجابات على النحو التالي: خشونة السطح (التغذية: 69.37٪ ، عمق القطع: 28.68٪ ، السرعة: 1.95٪) ، درجة الحرارة (التغذية: 8.06٪ ، عمق القطع: 91.9٪ ، السرعة: 0.04٪) ، معدل إزالة المواد (التغذية: 73.46٪ ، عمق القطع: 11.97٪ ، السرعة: 14.57٪). بينما كان تأثير المعلمات في الحالة الرطبة: خشونة السطح (التغذية: 68.84٪ ، عمق القطع: 4.36٪ ، السرعة: 26.84٪) ، درجة الحرارة (التغذية: 1.21٪ ، عمق القطع: 94.14٪ ، السرعة: 4.65٪.) ، ومعدل إزالة المواد (التغذية: 37.09٪ ، عمق القطع: 35.35٪ ، السرعة: 27.56٪.)