

ชื่อเรื่อง “อิทธิพลความร้อนที่มีผลต่อโครงสร้างและคุณสมบัติของโลหะ
ที่ผ่านการตัดด้วยเครื่องจักร Wire Cut - CNC”
โดย นายชัยวัฒน์ ภูวัฒนสุชาติ
นางสาวปิยะนุช วัฒนาวารีกุล

บทคัดย่อ

งานโครงการนี้เป็นการศึกษาถึงผลกระทบของโครงสร้างและคุณสมบัติของเหล็กแม่พิมพ์ที่ต้องผ่านการตัดด้วยเครื่องจักร Wire Cut - CNC โดยเลือกใช้เหล็ก SKD -11 ซึ่งเห็นว่านิยมนำมาตัดเป็นส่วนมาก โดยมีเงื่อนไขของการตัดอยู่ที่การเปลี่ยนค่า Feedrate เป็นสำคัญ เพื่อศึกษาถึง Feedrate ที่เหมาะสมกับเหล็ก SKD -11 โดยที่โครงสร้างและคุณสมบัติของเหล็กดังกล่าวได้รับอิทธิพลน้อยที่สุด

เหล็ก SKD -11 จัดเป็นเหล็กกล้าเครื่องมือผสม (Alloy Tool Steel) ซึ่งมีธาตุโครเมียมเป็นหลัก ซึ่งโครเมียมจะช่วยเพิ่มความแข็งและทนต่อการกัดกร่อนได้ดีขึ้น โครงสร้างและคุณสมบัติของเหล็ก SKD -11 ที่ผ่านการตัดด้วยเครื่องจักร Wire Cut - CNC จะเปลี่ยนไปโดยจะเกิดเป็นโซนที่ได้รับอิทธิพลที่บริเวณผิวที่ผ่านการตัดเมื่อ Feedrate เปลี่ยน ซึ่งความแข็งจะลดลงที่บริเวณผิวตัดและจะเริ่มแข็งขึ้นในบริเวณที่ไกลออกไป เนื่องจากการสูญเสียคาร์บอนในขณะตัดนั่นเอง

โดยการทดสอบโครงสร้างและคุณสมบัติของเหล็ก SKD -11 ก่อนผ่านการตัดด้วยเครื่องจักร Wire Cut - CNC โดยการวัดค่าโครงสร้างจุลภาค และกัดด้วยกรดไนตริก 2 % ,นำไปวัดความแข็งทั้งสเกล HRC และสเกล HV ที่วัดความแข็งระดับเกรน จากนั้นนำไปวัดเปอร์เซ็นต์เฟสด้วยเครื่อง Image Analysis และนำไปหาส่วนผสมทางเคมีด้วยเครื่อง Spectrometer จากนั้นนำเหล็ก SKD -11 ไปตัดด้วยเครื่องจักร Wire Cut - CNC ที่ Feedrate 20 ,50 ,100 และ 150 %ตามลำดับ โดยแต่ละ Feedrate ตัด 5 ชิ้น จากนั้นนำชิ้นงานตัดไปผ่าครึ่งเพื่อศึกษาโครงสร้างที่ผิวตัดและระนาบด้านข้าง วัดความแข็ง และหาเปอร์เซ็นต์เฟสต่อไป

จากการทดลองจะพบโครงสร้างเฟอร์ไรต์ (α) มากขึ้นและจะมีโครงสร้างที่เป็นคาร์ไบด์อย่างง่าย (Cr_7C_3 , Cr_4C) หรือคาร์ไบด์เชิงซ้อน $[(\text{FeCr})_3\text{C}]$ ซึ่งเกิดจากโครเมียมเข้าผสมกับเหล็กเฟอร์ไรต์ (α) คาร์บอนไม่เกิน 0.025% ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มความแข็งให้กับโครงสร้างเฟอร์ไรต์ (α) แต่คาร์ไบด์อย่างง่าย (Cr_7C_3 , Cr_4C) หรือคาร์ไบด์เชิงซ้อน $[(\text{FeCr})_3\text{C}]$ จะมีความแข็งลดลงเมื่อผ่านการตัดด้วยเครื่องจักร Wire Cut - CNC เนื่องจากการสูญเสียคาร์บอนในขณะตัด และการแตกร้าวของโครงสร้างโครเมียม (Cr) ซึ่งจะมีระดับความเชื่อมั่นที่ 90 % ที่จำนวนตัวอย่าง 5 ชิ้น

Title "The Effect of Heat for Wire Cut CNC Machine
on Steel's Properties and Microstructure"

by Mr.Chaiwat Kuwattanasuchart

Ms.Piyanut Wattanawareekul

Abstract

This senior project was about the microstructure and properties of alloy tool steel especially SKD -11 cut with Wire Cut - CNC by adjusted feedrate for appropriate feedrate to avoid affected from heated.

SKD -11 was alloy tool steel has mostly Chromium alloy element (Cr) to increase hardenability and resistance to corrosion . When it was cut the affected zone will occur in edge ,hardenability must be decrease because carbon will be lost.

First, test to find the structure and properties of SKD-11.Then it must be hardness test bth scale HRC and HV ,find phase percent by Image Anallysis after that find chemical composition percent by spectrometer machine.Then cut 5 picces each feedrate with Wire Cut - CNC at Feedrate 20 , 50 , 100 and 150c% corresponding. Finally split each to 2 pieces to study their structure and properties.

The result was found increase ferrite and simple (Cr_7C_3 , Cr_4C) or complex carbide [$(FeCr)_3C$] that form from chromium . Their hardness will be decrease because of lost carbon and cracked chromium.

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบพระคุณบุคคลต่อไปนี้ที่ช่วยให้โครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

-อาจารย์สุริยา ไชคสวัสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการที่ให้คำแนะนำและคำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ในการค้นคว้าและแก้ไขปัญหา

-อาจารย์เจริญ ชุมมวต และอาจารย์จริยาภรณ์ เสาร์ทอง ที่ช่วยให้คำแนะนำในการใช้เครื่องจักร Wire Cut - CNC และแก้ไขเครื่องจักรให้ใช้ประโยชน์ได้

-อาจารย์ประสพ อนุชาติ ภาควิชาเครื่องกล สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตขอนแก่น ที่ช่วยให้คำปรึกษาเกี่ยวกับเครื่องจักร Wire Cut - CNC และให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการทำโครงการในครั้งนี้

-คุณพุทธรักษ์ สายสิงห์ ที่ช่วยดำเนินการจัดซื้อวัสดุและอุปกรณ์ในการทำโครงการในครั้งนี้

-และขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และเพื่อนๆที่คอยเป็นกำลังใจ จนสามารถทำโครงการสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี