

พรีภา เนตรพุกคณะ : การตัดเฉือนแท่งเหล็กกล้าด้วยแม่พิมพ์ (STEEL ROD PUNCH/DIE SHEAR CUTTING) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูษิต มิตระสมหวัง, 133 หน้า.

งานวิจัยนี้ถูกกระทำโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการตัดเฉือนแท่งเหล็กกล้าเกรด JIS SCM 420 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 4.48 มิลลิเมตร ผู้วิจัยอาศัยการทดลองตัดเฉือนและการจำลองด้วยโปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์ เพื่อศึกษาอิทธิพลของระยะห่างระหว่างแม่พิมพ์ ความเสียหายของแม่พิมพ์ตัดต่อผลการตัดเฉือน ยิ่งไปกว่านั้นผู้วิจัยได้เสนอเทคนิคการกรัดร่องบนชิ้นงานก่อนการตัดเฉือนเพื่อปรับปรุงคุณภาพขอบตัด และศึกษาความเป็นไปได้ และผลการตัดเฉือนด้วยเทคนิคดังกล่าว

จากผลการตัดเฉือนโดยเปลี่ยนระยะห่างระหว่างแม่พิมพ์พบว่าการใช้ระยะห่างระหว่างแม่พิมพ์ที่น้อยลงส่งผลให้แรงต้านการตัดสูงสุดเพิ่มสูงขึ้น ขอบตัดมีคุณภาพดี กล่าวคือบริเวณส่วนโค้งมนและครีบบริเวณขอบตัดมีขนาดเล็ก ผลการจำลองด้วยโปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์ ทำให้ทราบว่า การใช้ระยะห่างระหว่างแม่พิมพ์น้อยส่งผลให้ความเค้นในชิ้นงานบริเวณคมตัดสูงและทำให้แท่งโลหะขาดโดยเกิดการเสีรูปร่างอย่างถาวรน้อย ขอบตัดที่ได้จึงมีคุณภาพดี นอกจากนี้การใช้ระยะห่างระหว่างแม่พิมพ์น้อยชิ้นงานถูกตัดขาดโดยการตัดเฉือนทั้งแบบปกติและแบบการตัดเฉือนครั้งที่สอง ในขณะที่แท่งเหล็กกล้าถูกตัดโดยการตัดเฉือนแบบปกติเท่านั้น ในกรณีที่ใช้ระยะห่างระหว่างแม่พิมพ์มาก

จากการตรวจสอบความเสียหายของคมตัดแม่พิมพ์ที่ผ่านการใช้งานในการตัดมาแล้วประมาณ 50,000 100,000 และ 150,000 ครั้ง พบว่าแม่พิมพ์บนมีความเสียหายคล้ายคลึงกันแต่แม่พิมพ์ล่างเกิดความเสียหายมากขึ้นอย่างชัดเจนเมื่ออายุการใช้งานของแม่พิมพ์เพิ่มมากขึ้น ซึ่งการตัดเฉือนโดยแม่พิมพ์ที่มีความเสียหายมากขึ้นส่งผลให้ครีบบริเวณส่วนโค้งมนใหญ่ขึ้น

จากการศึกษาการตัดเฉือนด้วยเทคนิคการกรัดร่องพบว่าเทคนิคนี้ช่วยปรับปรุงคุณภาพขอบตัด กล่าวคือไม่เกิดส่วนโค้งมน ลดการเกิดครีบบริเวณขอบนอกขอบตัดและรักษาความกลมของขอบตัดได้เป็นอย่างดี ผลการจำลองการตัดแท่งเหล็กกล้าที่ผ่านการกรัดร่องแสดงให้เห็นว่า การกรัดร่องช่วยลดการเสีรูปร่างอย่างถาวรของแท่งเหล็กกล้าก่อนถูกตัดขาดได้มาก จึงส่งผลให้ขอบตัดไม่เกิดส่วนโค้งมนและคงความกลมไว้ได้ สุดท้ายผู้วิจัยพบว่าต้องกรัดบนแท่งเหล็กกล้าที่สึกขึ้นช่วยลดโอกาสในการเกิดครีบบริเวณขอบนอกขอบตัดลงอย่างมีนัยสำคัญ

สาขาวิชา วิศวกรรมโลหการ

ปีการศึกษา 2561

ลายมือชื่อนักศึกษา นริศ เนตรพุกคณะ

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ภูษิต มิตระสมหวัง

PIRAPA NATPUKKANA : STEEL ROD PUNCH/DIE SHEAR CUTTING.

THESIS ADVISOR : ASST. PROF. PUSIT MITSOMWANG, Ph.D.,

133 PP.

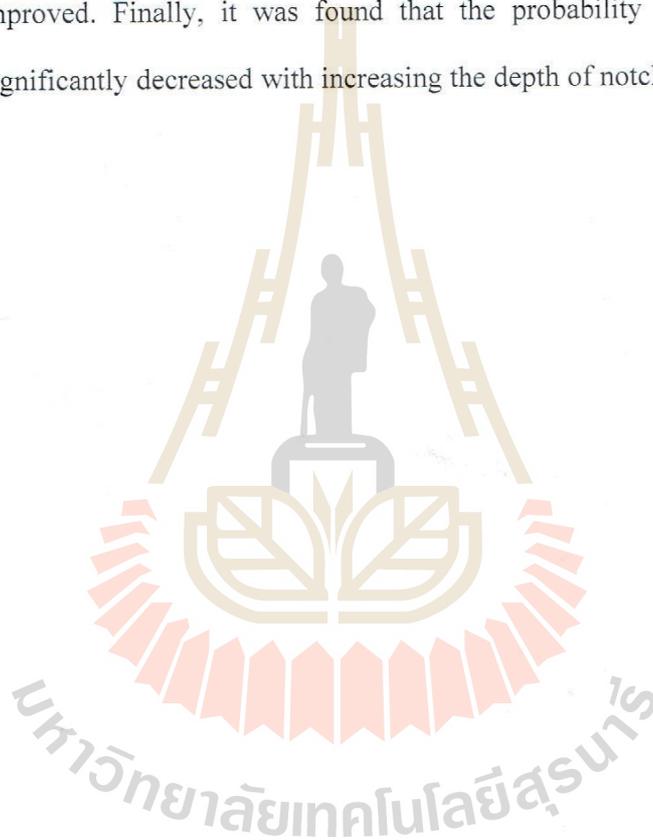
PUNCH/DIE SHEARING/STEEL ROD/SHEAR EDGE/TOOL DAMAGE/  
NOTCHING TENIQUE

This research was carried out to study the shear cutting of JIS SCM 420 steel rod which had a diameter of 4.48 mm. Shear cutting experiments and finite element method (FEM) analysis were conducted to investigate the effect of punch/die clearance and cutting tool damage on shear cutting result. Also, the notch shear cutting technique for improving quality of sheared edge was proposed and investigated.

By varying the clearance, it was found that the small clearance caused high maximum cutting load resistance and provided better sheared edge. Namely, the rollover and burr were small. From the FEM results, it was known that the use of the small clearance increased the maximum stress near the cutting edge and caused the steel rod separation with small plastic deformation. This result in the occurrence of good sheared edge. Moreover, using the small clearance, the steel rod tended to separate by both simple shearing and secondary shearing modes. But, the steel rod was separated by only simple shearing mode when using a certain large clearance.

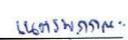
This investigation of cutting tool which had been used at 50,000, 100,000 and 150,000 cycle times of cutting revealed that damage of upper die was similar, while the damage of lower die increased with cycle times of cut. The shear cutting using the damaged tools caused the large rollover and burr at the sheared edge

The study of the notch shear cutting showed that the technique improved the quality of sheared edge, remarkably. Namely, the rollover did not occur. The occurrence of the long burr from the steel rod surface decreased. The roundness of the steel rod was kept. The simulation results revealed that the notch on the steel rod reduced the plastic deformation during shearing. Consequently, the quality of sheared edge was improved. Finally, it was found that the probability of the long burr occurrence significantly decreased with increasing the depth of notch on the steel rod.



School of Metallurgical Engineering

Academic Year 2018

Student's Signature ศิษย์ 

Advisor's Signature ศ.ดร. 