อมรินทร์ ชาญปริยาทีวงศ์ : การทำนายการสึกหรอของเครื่องมือตัดคาร์ไบด์ไม่เคลือบผิวที่ผ่านการชุบเย็น (WEAR PREDICTION OF CRYOGENICALLY TREATED UNCOATED CARBIDE INSERTS)
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.วรรณวนัช บุ่งสุด, 105 หน้า.

คำสำคัญ : การชุบเย็น, การสึกหรอ, การเรียนรู้ของเครื่องจักร

การชุบเย็นจึงเป็นแนวทางที่มีศักยภาพในการบรรลุด้านการเพิ่มอายุการใช้งานและคุณสมบัติทางกล งานวิจัยนี้ศึกษาผลกระทบของการชุบเย็นต่อเม็ดมีดกลึงคาร์ไบด์ โดยใช้ตัวแปรในการชุบเย็นได้แก่ ระยะเวลาการแช่ อุณหภูมิการอบอ่อน และเวลาการอบอ่อน เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างจุลภาคและการเปลี่ยนแปลงเฟสที่เกิดจากการชุบเย็น กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) และการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ (XRD) จึงถูกใช้ในการศึกษานี้ ในส่วนของการทำนายการสึกหรอด้วยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องจักร (Machine learning) แบบจำลองการถดถอยเชิงเส้น (LRM), ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน (SVM) และเอ็กซ์ตรีมเกรเดียนท์บูสต์ (XGBoost) ถูกใช้ในการศึกษานี้เพื่อทำนายการสึกหรอของเม็ดมีดกลึงคาร์ไบด์ ผลจากการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการชุบเย็น ส่งผลให้เกิดความต้านทานการสึกหรอที่ดีขึ้นจากความแข็งที่เพิ่มขึ้น ความต้านทานการสึกหรอที่ดีขึ้น เพราะการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างจุลภาคภายในเม็ดมีดกลึงคาร์ไบด์ นอกจากนี้ ยังพบการเปลี่ยนแปลงเฟสภายในตัวประสานโคบอลต์ และในส่วนของเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องจักร แบบจำลอง XGBoost มีประสิทธิภาพเหนือกว่า LRM และ SVM ในแง่ของการทำนายการสึกหรอเมื่อพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2), รากที่สองของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (RMSE) และ ค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (MAPE)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชา วิศวกรรมการผลิต ลายมือชื่อนักศึกษา .....

ปีการศึกษา 2567 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

AMARIN CHNAPARIYAVATEVONG : WEAR PREDICTION OF CRYOGENICALLY TREATED UNCOATED CARBIDE INSERTS. THESIS ADVISOR : WANWANUT BOONGSOOD, Ph.D., 105 PP.

Keyword : CRYOGENIC/TOOL WEAR/ MACHINE LEARNING

Cryogenic treatment represents a promising approach to achieving these objectives. This study investigated the impact of cryogenic treatment on carbide cutting tools, employing various treatment parameters including soaking period, tempering temperature, and tempering time. The objective was to evaluate changes in tool wear microstructure chang and phase transformation. To investigate the microstructural and phase transformation induced by cryogenic treatment, scanning electron microscopy (SEM) and x-ray diffraction (XRD) were employed. this study employed machine learning techniques such as linear regression model (LRM), support vector machine (SVM), and extreme gradient boost (XGBoost) to predict tool wear. The results show that the cryogenic treatment of carbide insert tools results in enhanced hardness, wear resistance and microstructural changes within the tungsten carbide. Additionally, a phase transformation within the cobalt binder was observed. The machine learning analysis demonstrated that XGBoost outperformed LRM and SVM in terms of predicting microhardness, as evidenced by the Coefficient of determination (R^2), Root mean squared error (RMSE) and Mean absolute percentage error (MAPE).

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Manufacturing Engineering

Academic year 2024

Student's Signature.....

Advisor's Signature.....