

งานวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของมุมเอียง (Cutting Angle) ในการตัดขอบอะลูมิเนียมเจือโดยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ ซึ่งทำการจำลองการตัดขอบอะลูมิเนียมเจือ AA6111-T4หนา 1 mm ที่มุมเอียง 0,10,20 องศา ระยะช่องว่างเครื่องมือตัด (Tool Clearance) 5, 10% ของความหนาแผ่น รัศมีคมตัดพื้นผิว (Blade Edge Radius) 0.025 0.050, 0.127 0.254 mm การจำลองการตัดขอบใช้โปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์ DEFORM PC-PRO การวิเคราะห์เป็นแบบความเครียดในระนาบพฤติกรรมของวัสดุเป็นแบบยืดหยุ่น-พลาสติก ไม่คำนึงถึงผลของความเสียดทาน จากการจำลองการตัดขอบพบว่าค่าความยาวระยะตัดเฉือน (Burnish) ค่าความสูงรอยเสี้ยน (Burr) มีแนวโน้มสอดคล้องกับผลการทดลองค่าจริง และทำให้ทราบแนวโน้มของค่าแรงตัดเฉือนและแรงที่กระทำด้านข้างพื้นผิวที่เปลี่ยนแปลงไปจากการทดลองค่าจริง และการจำลองพบว่า การเพิ่มมุมเอียงแผ่นโลหะทำให้ค่าความสูงรอยเสี้ยนลดลงแม้ค่ารัศมีพื้นผิวจะมากขึ้นก็ตาม ที่มุมเอียง 20 องศา พบว่าเมื่อรัศมีพื้นผิวมาก และระยะช่องว่างมากความสูงรอยเสี้ยนก็ยังมีค่าน้อยมาก แต่ที่มุมเอียง 0 องศา ความสูงรอยเสี้ยนมีค่ามาก ค่าความยาวระยะตัดเฉือนลดลงน้อยแม้ระยะช่องว่างเครื่องมือตัดเพิ่มขึ้น ค่าความยาวระยะตัดเฉือนเพิ่มขึ้นอย่างมากเมื่อเพิ่มรัศมีพื้นผิวที่มุมเอียง 0 องศา แรงตัดมีค่าลดลงเมื่อค่าระยะช่องว่างเครื่องมือตัดเพิ่มขึ้น รัศมีคมตัดพื้นผิวที่เพิ่มขึ้นทำให้ค่าแรงตัดเพิ่มขึ้นตาม แรงด้านข้างพื้นผิวเพิ่มขึ้นเมื่อรัศมีคมตัดพื้นผิวเพิ่มขึ้นและมุมเอียงในการตัดเพิ่มขึ้น

Abstract

TE 153027

The objective of this research is to study the effect of cutting angle on trimming aluminum alloy by finite element method. The trimming simulation uses aluminum alloy AA6111-T4 with sheet thickness of 1 mm and operates at the cutting angles of 0, 10 20 degrees ; tool clearances of 5, 10 % of sheet thickness, and blade edge radii of 0.025, 0.050, 0.127, 0.254 mm. The trimming is simulated by using a commercial finite element program (DEFORM PC-PRO). The model is considered as plane - strain problem and the material as elastic-plastic material. Frictionless, between all contacting surfaces, is assumed. Simulation results show that the depth of burnish and burr height both agree with those obtained from experiment. Therefore, the changes of cutting force and side force are predictable.

As the results, the following conclusions can be drawn: Increasing of cutting angle will decrease burr height even though the blade edge radius is increased. At the cutting angle of 20 degree, the burr height is very small when using large blade edge radius and large tool clearance. On the other hand, the burr height becomes very large and the depth of the burnish decreases when using large tool clearance at 0 degree cutting angle. Also at 0 degree cutting angle, the depth of the burnish increases considerably as the blade edge radius increases. Cutting force decreases when tool clearance increase. However, cutting force increases when blade edge radius increases. Finally, increasing blade edge radius and cutting angle will increase side force.