วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะพัฒนาสารหล่อลื่นเพื่อใช้ในงานรีดลดความหนาเหล็กกล้าไร้สนิม เพื่อทดแทนสารหล่อลื่นที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศซึ่งมีราคาสูง วิธีที่ใช้ในการทดลองคือวิธีการ Strip Ironing Test วัสดุทำแม่พิมพ์คือเหล็กเครื่องมือ SKD11 ชุบแข็งที่ 60±1 HRC มุมไหลเข้าของแม่พิมพ์ 10 องศา วัสดุชิ้นงานแผ่นเหล็กกล้าไร้สนิม AISI 304 ความหนา 0.8 มิลลิเมตร อัตราส่วนการลดความหนาร้อยละ 7.9, 25.5, 29.6, และ 35 โดยทำการศึกษาสารหล่อลื่นที่มีความหนืด 2 ระดับคือประมาณ 100 และ 500 cSt และศึกษาอิทธิพลของสารรับแรงกด 4 ชนิดคือ Chlorine, Active Sulphur, Inactive Sulphur และ Phosphorus การประเมินความสามารถของสารหล่อลื่นจะดูจากสัมประสิทธิ์ความเสียดทานโดยใช้เครื่องไตรบอมิเตอร์ ด้วยวิธีทดสอบแบบ ball-on-disk และแรงที่ใช้ในการขึ้นรูป ความหยาบผิวชิ้นงาน ความสามารถในการขึ้นรูปที่ได้จากการทดสอบ Strip Ironing ซึ่งจากการทดลองพบว่าที่แต่ละอัตราส่วนการลดความหนา สารหล่อลื่นที่มีความสามารถเทียบเท่ากับสารหล่อลื่น ILOFORM TDN81 ที่ใช้ทั่วไปในงานภาคอุตสาหกรรมและต้องนำเข้าจากต่างประเทศ จะมีความแตกต่างกันคือ ที่อัตราส่วนการลดความหนาร้อยละ 7.9 เป็นน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานที่มีความหนืดสูง โดยไม่ต้องเติมสารรับแรงกด ที่อัตราส่วนการลดความหนาร้อยละ 25.5 เป็นสารหล่อลื่นที่มีความหนืดทั้ง 2 ระดับ ที่เติมสารรับแรงกด Chlorine ในปริมาณ 5%wt. และที่อัตราส่วนการลดความหนาร้อยละ 29.6 เป็นสารหล่อลื่นที่มีความหนืดสูงที่เติมสารรับแรงกด Chlorine ในปริมาณ 5%wt. หรือ Active Sulphur ในปริมาณ 6.2%wt. หรือ Phosphorus ในปริมาณ 0.21% ถึง 0.85%wt. ชนิดใดชนิดหนึ่ง ส่วนราคาของสารหล่อลื่นที่ได้ทำการผสมขึ้นมามีราคาต่ำกว่าสารหล่อลื่นที่นำเข้าประมาณร้อยละ 44.7 ถึง 81.1

Abstract

187412

The purpose of this research is to develop lubricant for ironing process of stainless steel sheet. Thus, the amount of imported expensive lubricant can be reduced. The strip ironing test method was employed. Tool material was SKD11 tool steel hardened to 60±1 HRC. Die-semi angle of 10° was designed. The workpiece material was AISI 304 stainless steel of 0.8 mm thickness. The percentage of reduction for strip ironing experiments are 7.9%, 25.5%, 29.6% and 35%. The experiments were carried out using lubricant with low and high viscosity of 100 and 500cSt. The influences of 4 types of Extreme Pressure Additive; Chlorine, Active Sulphur, Inactive Sulphur and Phoshorus, were also investigated. The ability of lubricant can be evaluated by the coefficient of friction, forming load, surface roughness and strip ironing formability. The coefficient of friction was determined by tribometer using ball-on-disk method. Forming load, surface roughness and formability were yielded by strip ironing test. Commercial oil, ILOFORM TDN81, which is commonly used in the industries, was tested as a reference. It was found that the suitable value of viscosity and amount of additives in lubricant were varied according to the level of reduction in thickness. At low reduction of 7.9% mineral oil of high viscosity without additives shown high performance as good as ILOFORM TDN81. For medium reduction of 25.5% the comparable performance were found from lubricants with 5%wt. chlorine added for both low and high viscosity. For large reduction of 29.6% good results were recorded from lubricants of high viscosity with 5%wt. Chlorine or 6.2%wt. Active Sulphur or 0.21 to 0.85%wt. Phoshorus. The cost of lubricant used in the experiments was lower than imported lubricant approximately 44.7 to 81.1 percent.