งานวิจัยนี้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการปรับปรุงสมบัติเชิงกลของใบมีดพับโดยกระบวนการชุบแข็งผิวด้วยกระแสเหนี่ยวนำ วัสดุที่ใช้เป็นเหล็กกล้าคาร์บอนปานกลางตามมาตรฐาน JIS S50C โดยการปรับกระแสไฟฟ้าซึ่งจะมีผลต่อสมบัติเชิงกลทางด้านความแข็งที่พื้นผิว และความแข็งในเชิงลึกของใบมีดพับ จะทำการพิจารณาเกี่ยวกับสมบัติเชิงกลก่อน และหลังการปรับปรุงสมบัติเชิงกล และทำการหาค่าที่เหมาะสมเพื่อนำมาปรับปรุงสมบัติด้านความแข็งของใบมีดพับให้ได้ใกล้เคียงกับต่างประเทศ เพื่อลดต้นทุนในการนำเข้าใบมีดพับจากต่างประเทศ ในการวิจัยนี้จะทำการทดลองโดยนำใบมีดพับมาผ่านกระบวนการชุบแข็งด้วยเครื่องให้ความร้อนแบบเหนี่ยวนำ จากการทดลองเบื้องต้นในการเพิ่มค่าของกระแสไฟฟ้าให้กับใบมีดพับตั้งแต่ 120, 125 และ130 แอมแปร์ และความเร็วในการเคลื่อนที่น้อยที่สุดอยู่ที่ 1.4, 1.5, และ2.0 มิลลิเมตรต่อวินาทีตามลำดับ ใบมีดพับยังคงอยู่ในสภาพปกติไม่เกิดความเสียหาย และเมื่อทำการปรับค่าความเร็วในการเคลื่อนที่ต่ำกว่าใบมีดพับจะเกิดการหลอมละลายและรอยร้าวหรือรอยแตกออกที่บริเวณปลายใบมีดพับ ดังนั้นจึงเลือกค่าของกระแสไฟฟ้า และค่าความเร็วในการทดลองเป็น 90 ถึง 125 แอมแปร์ และค่าความเร็วตั้งแต่ 1.2 ถึง 2.0 มิลลิเมตรต่อวินาที จากนั้นทำการทดลองเพื่อหาผลกระทบของค่ากระแสไฟฟ้า และค่าความเร็วที่มีผลต่อสมบัติเชิงกลด้านความแข็งโดยการปรับค่าของกระแสไฟฟ้าตั้งแต่ 90 ถึง 125 แอมแปร์ และค่าความเร็วในการเคลื่อนที่ของใบมีดพับคงที่ตั้งแต่ 1.2 ถึง 2.0 มิลลิเมตรต่อวินาที หลังจากนั้นจะทำการเปลี่ยนแปลงค่าความเร็วในการเคลื่อนที่ของชิ้นงานจาก 1.2 ถึง 2.0 มิลลิเมตรต่อวินาที กระแสไฟฟ้าคงที่ตั้งแต่ 90 ถึง 125 แอมแปร์ จากนั้นทำการวัดค่าความแข็งที่บริเวณพื้นผิวและค่าความแข็งในเชิงลึกของใบมีดพับ ต่อมานำใบมีดพับไปทดสอบการสึกหรอ และนำผลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ปรากฏว่า เมื่อการปรับกระแสไฟฟ้าเพิ่มขึ้น ค่าความแข็งที่พื้นผิววัดได้จะมีค่าสูงขึ้นด้วย และผลจากการปรับความเร็วในการเคลื่อนที่เร็วขึ้น ปรากฏว่าค่าความแข็งในเชิงลึกมีค่าลดลง จากผลที่ได้ สิ่งที่มีผลต่อความแข็งในเชิงลึก คือกระแสไฟฟ้า สิ่งสำคัญต่อมาก็คือ ความเร็วในการเคลื่อนที่ ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความเร็วในการเคลื่อนที่จะมีผลต่อค่าความแข็งในเชิงลึก จากผลการทดลองเมื่อตั้งค่ากระแสไฟฟ้า 115 แอมแปร์ และความเร็วในการเคลื่อนที่ 1.4 มิลลิเมตรต่อวินาที จะทำให้ใบมีดพับมีสมบัติด้านความแข็งใกล้เคียงกับสมบัติของใบมีดพับจากต่างประเทศ และเมื่อนำไปทดสอบการสึกหรอสามารถทนต่อการสึกหรอได้ดีกว่าก่อนการปรับปรุงถึง 90 เปอร์เซ็นต์ และกระบวนการชุบแข็งใบมีดพับมีราคาต้นทุนต่ำกว่า การสั่งซื้อใบมีดพับจากนอก

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการปรับปรุงสมบัติเชิงกลของใบมีดพับโดยกระบวนการชุบแข็งผิวด้วยกระแสเหนี่ยวนำ วัสดุที่ใช้เป็นเหล็กกล้าคาร์บอนปานกลางตามมาตรฐาน JIS S50C โดยการปรับกระแสไฟฟ้าซึ่งจะมีผลต่อสมบัติเชิงกลทางด้านความแข็งที่พื้นผิว และความแข็งในเชิงลึกของใบมีดพับ จะทำการพิจารณาเกี่ยวกับสมบัติเชิงกลก่อน และหลังการปรับปรุงสมบัติเชิงกล และทำการหาค่าที่เหมาะสมเพื่อนำมาปรับปรุงสมบัติด้านความแข็งของใบมีดพับให้ได้ใกล้เคียงกับต่างประเทศ เพื่อลดต้นทุนในการนำเข้าใบมีดพับจากต่างประเทศ ในการวิจัยนี้จะทำการทดลองโดยนำใบมีดพับมาผ่านกระบวนการชุบแข็งด้วยเครื่องให้ความร้อนแบบเหนี่ยวนำ จากการทดลองเบื้องต้นในการเพิ่มค่าของกระแสไฟฟ้าให้กับใบมีดพับตั้งแต่ 120, 125 และ130 แอมแปร์ และความเร็วในการเคลื่อนที่น้อยที่สุดอยู่ที่ 1.4, 1.5, และ2.0 มิลลิเมตรต่อวินาทีตามลำดับ ใบมีดพับยังคงอยู่ในสภาพปกติไม่เกิดความเสียหาย และเมื่อทำการปรับค่าความเร็วในการเคลื่อนที่ต่ำกว่าใบมีดพับจะเกิดการหลอมละลายและรอยร้าวหรือรอยแตกออกที่บริเวณปลายใบมีดพับ ดังนั้นจึงเลือกค่าของกระแสไฟฟ้า และค่าความเร็วในการทดลองเป็น 90 ถึง 125 แอมแปร์ และค่าความเร็วตั้งแต่ 1.2 ถึง 2.0 มิลลิเมตรต่อวินาที จากนั้นทำการทดลองเพื่อหาผลกระทบของค่ากระแสไฟฟ้า และค่าความเร็วที่มีผลต่อสมบัติเชิงกลด้านความแข็งโดยการปรับค่าของกระแสไฟฟ้าตั้งแต่ 90 ถึง 125 แอมแปร์ และค่าความเร็วในการเคลื่อนที่ของใบมีดพับคงที่ตั้งแต่ 1.2 ถึง 2.0 มิลลิเมตรต่อวินาที หลังจากนั้นจะทำการเปลี่ยนแปลงค่าความเร็วในการเคลื่อนที่ของชิ้นงานจาก 1.2 ถึง 2.0 มิลลิเมตรต่อวินาที กระแสไฟฟ้าคงที่ตั้งแต่ 90 ถึง 125 แอมแปร์ จากนั้นทำการวัดค่าความแข็งที่บริเวณพื้นผิวและค่าความแข็งในเชิงลึกของใบมีดพับ ต่อมานำใบมีดพับไปทดสอบการสึกหรอ และนำผลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ปรากฏว่า เมื่อการปรับกระแสไฟฟ้าเพิ่มขึ้น ค่าความแข็งที่พื้นผิววัดได้จะมีค่าสูงขึ้นด้วย และผลจากการปรับความเร็วในการเคลื่อนที่เร็วขึ้น ปรากฏว่าค่าความแข็งในเชิงลึกมีค่าลดลง จากผลที่ได้ สิ่งที่มีผลต่อความแข็งในเชิงลึก คือกระแสไฟฟ้า สิ่งสำคัญต่อมาก็คือ ความเร็วในการเคลื่อนที่ ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความเร็วในการเคลื่อนที่จะมีผลต่อค่าความแข็งในเชิงลึก จากผลการทดลองเมื่อตั้งค่ากระแสไฟฟ้า 115 แอมแปร์ และความเร็วในการเคลื่อนที่ 1.4 มิลลิเมตรต่อวินาที จะทำให้ใบมีดพับมีสมบัติด้านความแข็งใกล้เคียงกับสมบัติของใบมีดพับจากต่างประเทศ และเมื่อนำไปทดสอบการสึกหรอสามารถทนต่อการสึกหรอได้ดีกว่าก่อนการปรับปรุงถึง 90 เปอร์เซ็นต์ และกระบวนการชุบแข็งใบมีดพับมีราคาต้นทุนต่ำกว่า การสั่งซื้อใบมีดพับจากนอก

This study is conducted to improve the mechanical properties of punch through induction hardening process. The material used in the process is medium carbon steel according to JIS S50C Standard. The process is done by adjusting the electric current which will affect the mechanical properties of surface and in-depth hardness of the punch. In the process, mechanical properties before and after treatment are taken into consideration to determine the optimum value to improve the hardness of the punch up to the level comparable to its foreign counterparts which will further help reduce cost from import. In this study, the punch is treated with induction hardening process by initially subjecting it to the electric current of 120, 125 and 130 amperes with minimum movement speed of 1.4, 1.5 and 2.0 mm/sec respectively which yields favorable result as the punch is found to remain intact. When lowering the speed, however, the punch gets melted and its edge gets fractured or broken. With the initial testing, the electric current chosen is in the range of 90 to 125 amperes and the speed of 1.2 to 2.0 mm/sec respectively. A test is then conducted to determine the impact of the electric current and the speed on the mechanical properties of hardness by adjusting the electric current from 90 to 125 amperes and the speed of the punch at 1.2 to 2.0 mm/sec. After that, the speed of punch is adjusted from 1.2 to 2.0 mm/sec with the electric current fixed at 90 to 125 amperes, and the surface and in-depth hardness of the punch. The punch then is tested to determine its wear characteristics. It is found that when the electric current is increased, the surface hardness measured are also increased, whereas, on the contrary, when the movement speed is increased, the in-depth hardness are decreased. It can then be concluded that the factor affecting the in-depth hardness is electric current, followed by the speed of movement, or, in other words, the relationship of electric current and the movement speed will affect the in-depth hardness. According to the testing, when the electric current is set at 115 amperes and the movement speed at 1.4 mm/sec, the punch will have the hardness property comparable to that of its foreign counterparts. And as for the aspect of wear resistance, it is 90% better than that before treatment. The hardening process of the punch is satisfactory as the punch treated costs less than those imported from abroad.