



การสร้างเครื่องขัดกระดาษทรายแบบสายพานในงานเจียรระโนและขัดแต่งผิว

Build a Belt Sander in Grinding and Finishing Work

สุกัญญา พลศรี¹ และ ณัฐวุฒิ พลศรี^{2*}

Sukanya Ponsri¹ and Natawut Ponsri^{2*}

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชธานี¹

สาขาเทคโนโลยีการจัดการอุตสาหกรรม คณะศิลปศาสตรวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ²

Faculty of Education, Ratchathani University¹

Industrial Management Technology, Faculty of Liberal Arts and Sciences, Sisaket Rajabhat University²

*Corresponding Author: natawut.p@sskru.ac.th

ข้อมูลบทความ	บทคัดย่อ
<p>ประวัติบทความ: รับเพื่อพิจารณา: 18 ธันวาคม 2565 แก้ไข: 31 มกราคม 2566 ตอบรับ: 16 กุมภาพันธ์ 2566</p>	<p>เครื่องขัดกระดาษทรายแบบสายพาน ได้รับการออกแบบและสร้างขึ้นเพื่อลดปัญหาการที่มีดในกระบวนการเจียร การขัด และการลับคมที่ได้คุณภาพไม่สม่ำเสมอ ใช้เวลานาน เพื่อลดปัญหาเหล่านั้น เครื่องขัดกระดาษทรายแบบสายพานได้รับการออกแบบโดยมีหลักการการทำงานคือการตัดและขัดผิววัสดุที่ต้องการ โดยผู้วิจัยได้เลือกกรณีศึกษา ณ โรงตีมีดบ้านโนนไย ตำบลหญ้าปล้อง อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ เครื่องขัดกระดาษทรายแบบสายพานเครื่องมีส่วนประกอบหลักคือหน่วยส่งกำลัง ชุดฐานเครื่องที่มีหมุด 90 องศา ชุดลูกกลิ้งสายพาน ชุดเครื่องขัดสายพาน ชุดกระดาษทรายสายพาน โดยการทำงานของเครื่องขัดสายพาน มอเตอร์เป็นชุดขับเคลื่อนมู่เล่ขับ จากนั้นพูลเลย์ตามจะส่งกำลังไปยังกระดาษทรายสายพาน เกิดการหมุนของกระดาษทรายและตัด เจียรระโนวัสดุ ที่ต้องการเข้ากับกระดาษทราย โดยสามารถปรับหมุนตามองศาและขนาดที่ต้องการ ผลการวิจัยพบว่าเมื่อใช้เครื่องขัดสายพานในการเจียรระโน เมื่อเลือกใช้มู่เล่ขับขนาด 5.5 นิ้ว จะมีประสิทธิภาพมากกว่าการทำงานแบบเดิมโดยใช้เวลา 280 วินาทีต่อครั้ง ลดเวลาการเจียรระโนใบมีดลง 100.44 วินาทีต่อครั้ง คิดเป็น 26.39% และคิดเป็นปริมาณงานที่ได้เพิ่มขึ้น 3 ชิ้นต่อชั่วโมง และชิ้นงานที่ได้จากการเจียรระโนมีความเรียบเนียนกว่าการตัดแบบดั้งเดิม</p>
<p>คำสำคัญ: เครื่องเจียรระโนแบบสายพาน/ เจียรระโน/กระดาษทราย</p>	

Article Info	Abstract
<p>Article History: Received: December 18, 2022 Revised: January 31, 2023 Accepted: February 16, 2023</p>	<p>The belt sander was designed to improve knife forging time and addresses the issues of uneven bevels in grinding, polishing, and sharpening processes. The researchers designed and built a belt sander as a prototype such that it</p>



Keywords: can effectively cut and polish the desired material surface.
Belt sander/Grinding/Sandpaper A case study was conducted in a knife-smithing community in Ban Non Yae, Ya Plong Subdistrict, Mueng District, Si Sa Ket Province. The machine consists of a power supply unit, a set of 90-degree pins on the machine base, belt rollers, a sanding belt, and sandpapers. The machine operates by having the motor drives the flywheel, which rotates the sandpapers and grinds the knife bevels at the desired degree and size. The results showed that the prototype machine, with a 5.5-inch flywheel drive, reduced the grinding time by 26.39% (100.44 seconds per knife), increasing the throughput by three pieces per hour compared to the traditional method. Additionally, the workpieces obtained from the prototype were smoother than traditional grinding.

1. บทนำ

ในปัจจุบันภาคอุตสาหกรรมภายในประเทศได้มีการเติบโตอย่างต่อเนื่องและมีการแข่งขันกันทางธุรกิจที่มากขึ้นทั้งด้านการเพิ่มกำลัง การผลิตการส่งมอบสินค้าที่รวดเร็วและการลดต้นทุนการผลิต ซึ่งภาคอุตสาหกรรมหลาย ๆ องค์กรได้พยายามคิดหาแนวทางใหม่ๆ ในการจัดการเพื่อเพิ่มความสามารถในทางธุรกิจและพยายามปรับปรุงทุกส่วนของกระบวนการเพื่อให้มีการผลิตที่รวดเร็ว ต้นทุนถูก ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและสร้างความพึงพอใจต่อลูกค้า โดยการออกแบบ การเพิ่มประสิทธิภาพ การจัดการและการปรับปรุงด้านการผลิต การลดต้นทุน มีความจำเป็นสำหรับการดำเนินกิจการในแวดวงอุตสาหกรรม เพราะต้นทุนที่ลดลงไปได้ไม่ใช่เฉพาะเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพเท่านั้น แต่จะเป็นการเปลี่ยนแปลงกลับมาเป็นกำไรให้กับกิจการในธุรกิจที่ได้ทำการประกอบการ

การบริหารจัดการทุกประเภทจำเป็นต้องอาศัยปัจจัยหรือทรัพยากรทางการบริหารจัดการที่สำคัญ ได้แก่ บุคลากร (Man) งบประมาณ (Money) เครื่องจักร (Machine) และการจัดการ (Management) หรือที่เรียกรย่อ ๆ ว่า 4M [1] ถือเป็นปัจจัยพื้นฐานที่ใช้ในการบริหาร เพราะการบริหารจะประสบผลสำเร็จตามเป้าหมาย ต้องอาศัยบุคลากรที่มีคุณภาพ มีปริมาณเพียงพอ ต้องได้รับงบประมาณสนับสนุนการดำเนินการเพียงพอ ต้องมีวัสดุอุปกรณ์ และเครื่องจักรที่เหมาะสมกับความต้องการของแผนงานและโครงการและต้องมีระบบการจัดการที่ดีมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด

สำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักรนั้น เป็นวิธีการหนึ่งในการลดต้นทุนการผลิตซึ่งแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักรนั้น มีอยู่มากมายหลายวิธีไม่ว่าจะเป็นการลดเวลาในการปฏิบัติงานของเครื่องจักร (Cycle Time) การดัดแปลงหรือปรับเปลี่ยนชิ้นส่วนของเครื่องจักร (Modify) หรือแม้กระทั่งการปรับเปลี่ยนขั้นตอนในการทำงานของเครื่องจักร ซึ่งตำบลห้วยป่าล้อม อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ [2] มีหลายหมู่บ้านที่ได้ทำการผลิตสินค้าชุมชน ได้แก่ มีด จอม เสียม ซึ่งเป็นโรงงานขนาดเล็กหรือเรียกว่าโรงตีมีด เช่น โรงตีมีดของชุมชนบ้านโนนแย้ ตำบลห้วยป่าล้อม อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ ที่ยังอนุรักษ์ภูมิปัญญา การตีมีดเพื่อเป็นสินค้าสำหรับจำหน่าย และ



ในการตีพิมพ์ขึ้นมาหนึ่งเล่มนั้น จะต้องผ่านกระบวนการหลายอย่าง เช่น เผาเหล็ก ตีขึ้นรูป ชัดแต่งผิว และลับคม อีกทั้งยังพบปัญหาในกระบวนการชัดแต่งผิวและลับคมโดยการใช้เครื่องเจียรไนไฟฟ้า ซึ่งทำให้การทำงานไม่คล่องตัว และทำให้ผิวที่ชัดแต่งและคมมีดไม่มีความสม่ำเสมอ ใช้เวลานานเกินไป และยังอันตรายจากเครื่องมือที่ใช้ อีกทั้งลักษณะของการทำงานยังใช้คนงาน 3-4 คนในการผลิตมีด 1 เล่ม และใช้เวลาในการผลิตมีด 1 เล่ม เฉลี่ยเวลาอยู่ที่เล่มละ 25-30 นาที ซึ่งเวลาที่ใช้ในการเจียรไนชัดแต่งผิวนั้น อยู่ที่ 5-10 นาทีต่อเล่ม ดังนั้นโรงตีมีดที่บ้านโนนไย ตำบลหญ้าปล้อง อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ จึงสนับสนุนการจัดการและการปรับปรุงด้านการผลิตในการเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องขัดกระดาษทรายแบบสายพานที่มีประสิทธิภาพและลดขั้นตอนการทำงานลงได้ ด้วยเหตุผลเหล่านี้ผู้วิจัยจึงได้มีแนวคิดในการออกแบบและสร้างเครื่องขัดกระดาษทรายแบบสายพานโดยจะช่วยให้การทำงานมีความรวดเร็วขึ้นสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและประหยัดเวลาในการทำงานแต่ได้ผลผลิตจำนวนมากขึ้น โดยมีต้นทุนต่ำลง แต่มีประสิทธิภาพดี ปลอดภัย เพื่อนำมาใช้ในโรงตีมีดของชุมชนบ้านโนนไย ตำบลหญ้าปล้อง อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาการสร้างและการเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องขัดกระดาษทรายแบบสายพานในงานเจียรไนและชัดแต่งผิว : กรณีศึกษาโรงตีมีดบ้านโนนไย ตำบลหญ้าปล้อง อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ เป็นการวิจัยเชิงทดลองมีรายละเอียด ดังนี้

2.1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต มีด จอบ เสียม ของโรงตีมีดบ้านโนนไย โดยมีกระบวนการทั้งหมด 7 ขั้นตอน แต่ละขั้นตอนมีข้อมูลปัญหาที่เกิดขึ้น ดังตารางที่ 1 ในการศึกษาปัญหาในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้มองเห็นปัญหาของกระบวนการผลิตมีดในกระบวนการที่ 5 การเจียรไนและการชัดแต่งผิว ซึ่งปัญหาที่ผู้วิจัยมองเห็นคือการเจียรไนชัดแต่งผิว ใช้เครื่องเจียรไนแบบมือถือ มีความไม่คล่องตัวในการทำงาน การที่จะทำให้ผิวของชิ้นงานเรียบสม่ำเสมอใช้เวลานาน ผู้วิจัยจึงได้คิดออกแบบและสร้างเครื่องขัดกระดาษทรายสายพานขึ้น ซึ่งผู้วิจัยได้นำหลักปัจจัยในกระบวนการผลิต 4 ด้าน “4M” ใน M ที่ว่า (Machine) เครื่องจักร เข้ามาช่วยในกระบวนการผลิตด้วย เพราะปัจจัยในกลุ่มนี้จะเป็นส่วนที่เข้ามาช่วยเติมเต็มในส่วนที่ความสามารถของมนุษย์ไม่สามารถทำได้

- 1) ศึกษาวิธีการเจียรไนของวัสดุ และอัตราการกินเนื้อวัสดุ
- 2) ศึกษาเกี่ยวกับการป้อนตัด การตัดเฉือนชิ้นงาน
- 3) ศึกษาคุณลักษณะของวัสดุและอุปกรณ์ ที่จะนำมาใช้สร้างเครื่องขัดกระดาษทราย
- 4) ศึกษาหลักการออกแบบการคำนวณแรงโมเมนต์ตัด แรงเฉือน พิกัดความถี่ แบร็งลูกปืน และอุปกรณ์ควบคุม เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการออกแบบเครื่องขัดกระดาษทรายสายพาน
- 5) ศึกษาหลักและขั้นตอนการวิจัย วิธีการเก็บวิเคราะห์ข้อมูลจากตำรา เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และผู้เชี่ยวชาญ



ตารางที่ 1 ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการตีมีด

ลำดับ	กระบวนการ	ภาพประกอบ	ปัญหา
0	โรงตีมีด บ้านโนนแะ		-
1	ตัดเหล็กแหนบ รถบรรทุก ให้ได้ตาม ขนาดที่ต้องการ		-
2	นำเหล็กที่ตัดแล้วเข้า เตาเผาไฟให้แดง แล้ว จึงนำออกมาตีขึ้นรูป ให้ได้ตามขนาด		เชื้อเพลิงในเตาเผายังเป็น เศษไม้ไฟอยู่ ทำให้ได้ความ ร้อนไม่สม่ำเสมอเหมือน ถ่านหิน
3	นำเขาเตาเผาอีกครั้ง แล้วตี ด้วยพะเนิน เพื่อให้ได้หุ่นมีด และ ด้ามจับที่ต้องการ		ใช้เครื่องจักรทำไม่ได้ ต้องตี ด้วยมือ
4	เชื่อมรอยต่อของด้าม มีดให้ติดกัน		-



ตารางที่ 1 ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการตีมีด (ต่อ)

ลำดับ	กระบวนการ	ภาพประกอบ	ปัญหา
5	ขัดด้วยตะไบและเครื่องเจียรระโนเพื่อให้เกิดความสวยงาม		การเจียรระโนขัดแต่งผิวใช้เครื่องเจียรระโนแบบมือถือ มีความไม่คล่องตัวในการทำงาน การที่จะทำให้ผิวของชิ้นงานเรียบสม่ำเสมอใช้เวลานาน
6	นำเข้าเตาเผาอีกครั้งเผาจนมีสีแดงได้ที่แล้วนำออกมาชุบน้ำหรือน้ำมัน ให้ตัวมีดและคมมีดมีความแข็งแรงไม่หัก ไม่บิ่น		-
7	นำมาลับคม แล้วทาน้ำมันกันสนิม		-

2.2 กำหนดกลุ่มตัวอย่างในการศึกษา

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้กลุ่มโรงตีมีด ภูมิศึกษาโรงตีมีดบ้านโนนแย้ ตำบลหญ้าปล้อง อำเภอมือ จังหวัดศรีสะเกษ

โดยมีข้อมูลเบื้องต้น [2] คือ โรงตีมีดบ้านโนนแย้ ตำบลหญ้าปล้อง อำเภอมือ จังหวัดศรีสะเกษ เป็นชุมชนที่มีการตีมีดแบบโบราณ มายาวนานกว่า 100 ปี โดยผลิตภัณฑ์ของโรงตีมีดของชุมชนชาวบ้านโนนแย้ ตำบลหญ้าปล้อง อำเภอมือ จังหวัดศรีสะเกษ เช่น มีดพลั่ว จอบ เสียม เป็นต้น

2.3 ออกแบบโครงสร้างเครื่องขัดกระดาษทรายแบบสายพานในงานเจียรระโนและขัดแต่งผิว

การออกแบบและสร้างเครื่องขัดกระดาษทรายแบบสายพานในงานเจียรระโนและขัดแต่งผิว ดังภาพที่ 1 ปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

1) เก็บรวบรวมปัญหาข้อมูลจุดด้อยในการเจียรระโนและขัดแต่งผิว แบบดั้งเดิมจากการทดสอบด้วยตนเอง และสถานประกอบการ



2) ทดสอบ และ คำนวณหาอัตราการหมุนของชิ้นงานในการขัดงาน (Material Removal Rate (MRR) in polishing) เพื่อนำไปเป็นข้อมูลในการกำหนดขนาดและเลือกใช้ในการออกแบบการขัดงานพื้นผิวราบ (Surface Polishing) [3-4]

$$MRR=Vbd \quad (1)$$

การขัดงาน กลม ทรงกระบอก (Cylindrical Polishing) [3,4]

$$MRR=2\pi RW d f \quad (2)$$

โดยที่ หน่วยของ MRR คือ (ตารางเมตร / นาที)

b = ความกว้างของล้อหิน(ล้อหินเล็กกว่างาน)

d = ความลึกของการขัด

V = ความเร็วตัด grinding Speed (เมตร/นาที)

Rw = รัศมีของงาน

f = อัตราป้อนตามขวาง (การเคลื่อนที่ของงาน)

3) ออกแบบเครื่องขัดกระดาษทรายแบบสายพานในงานเจียระไนและขัดแต่งผิว เพื่อแก้ไขปัญหาและให้เป็นไปตามขอบเขตของการศึกษาและประโยชน์ที่ได้รับจากการออกแบบเครื่องขัดกระดาษทรายแบบสายพานในงานเจียระไนและขัดแต่งผิว



ภาพที่ 1 เครื่องขัดกระดาษทรายแบบสายพานที่ได้ออกแบบสร้างขึ้น

3. ผลการวิจัย

จากผลการวิจัยการออกแบบและสร้างเครื่องขัดกระดาษทรายแบบสายพานในงาน เจียระไนและขัดแต่งผิว โดยได้ทำการทดลองตามการออกแบบการทดลองและการสอบถามความพึงพอใจจากการใช้งานจริง โดยมีผลการวิจัยดังต่อไปนี้

3.1 ผลการทดลองการหาขนาดมุมเลี้ยว

ผลการทดลองโดยการหาความเร็วของของสายพานขัดโดยใช้สูตรการหาความเร็วขอบ ดังตารางที่ 1



ตารางที่ 1 ตารางเปรียบเทียบความเร้าของมู่เล่ ขนาด 4.5 นิ้ว และ ขนาด 5.5 นิ้ว

ลำดับ ที่	ขนาดของมู่เล่ (นิ้ว)	ความเร็วรอบมอเตอร์ (รอบต่อนาที)	ความเร็วขอบ (เมตรต่อวินาที)
1	4.5	1430	8.55
2	5.5	1430	10.45

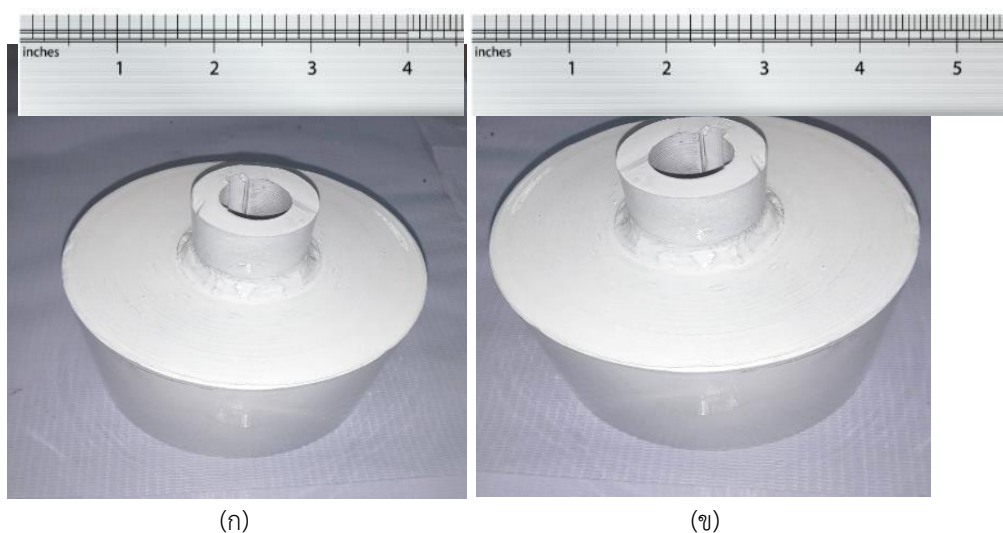
สมการการหาความเร็วขอบหรือความเร็วตัด

$$v = \frac{\pi d n}{1000 \times 60} \quad (3)$$

โดยที่

- v = ความเร็วขอบหรือความเร็วตัด (เมตรต่อวินาที)
- π = ค่าคงที่ 3.14
- d = เส้นผ่านศูนย์กลางของมู่เล่ (มม.)
- n = ความเร็วรอบของมอเตอร์ 1,430 (รอบต่อนาที)

จากการคำนวณพบว่าเมื่อเลือกใช้มู่เล่ขนาด 4.5 นิ้ว ดังภาพ 2ก มีอัตราความเร็วขอบหรือความเร็วตัดเท่ากับ 8.55 เมตรต่อวินาที และเมื่อเลือกใช้มู่เล่ขนาด 5.5 นิ้ว ดังภาพ 2ข มีอัตราความเร็วขอบหรือความเร็วตัดเท่ากับ 10.45 เมตรต่อวินาที ดังนั้นจึงเลือกขนาดมู่เล่ขนาด 5.5 นิ้ว ซึ่งมีอัตราความเร็วขอบหรือความเร็วตัดที่กินเนื้องานได้มากกว่ามู่เล่ขนาด 4.5 นิ้ว อยู่ที่ 1.9 เมตรต่อวินาที



ภาพที่ 2 มู่เล่ที่ได้ทำการนำมาทดลองและเลือกใช้ (ก) มู่เล่ขนาด 4.5 นิ้ว (ข) มู่เล่ขนาด 5.5 นิ้ว



3.2 ผลการทดลองการเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างการเจียรระโนแบบเดิม และเครื่องเจียรระโนฯ ที่ออกแบบและสร้างขึ้น

จากการเจียรระโนด้วยเครื่องขัดกระดาษทรายแบบสายพาน ณ โรงตีมีดบ้านโนนแ่ (ภาพที่ 3) จำนวน 3 ครั้ง โดยแต่ละครั้งทำการจับเวลาการเจียรระโนชิ้นงาน 1 ชิ้น โดยใช้ผู้ทดลอง 5 ท่าน และเป็นผู้ที่ปฏิบัติงาน ณ โรงตีมีดดังกล่าว โดยเปรียบเทียบกับเครื่องเจียรระโนแบบเดิมของโรงตีมีด ผลการทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพฯ ดังแสดงในตารางที่ 2



ภาพที่ 3 การทดลองการเจียรระโนด้วยเครื่องขัดกระดาษทรายแบบสายพาน ณ โรงตีมีดบ้านโนนแ่

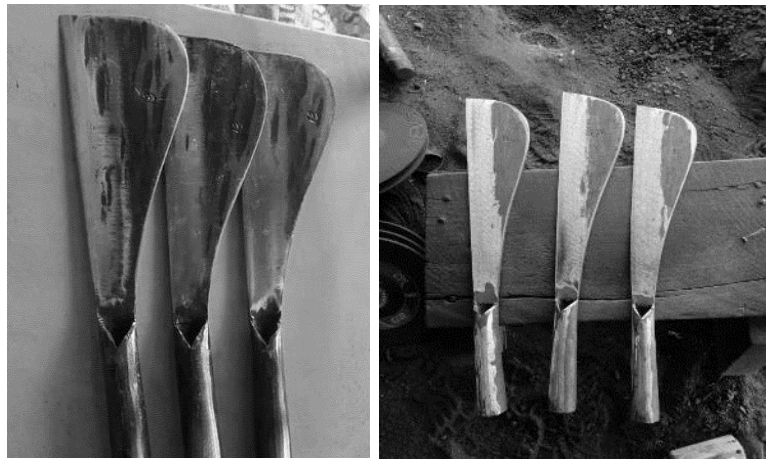
ตารางที่ 2 ผลการทดลองประสิทธิภาพของระหว่งการเจียรระโนแบบเดิม และเครื่องเจียรระโนฯ ที่ออกแบบและสร้างขึ้น

ผู้ทดลอง	รูปแบบการทดลอง		ความแตกต่าง (วินาที)	ความแตกต่าง (%)
	เจียรระโนรูปแบบ เดิม (วินาที)	เครื่องขัดกระดาษ ทราย (วินาที)		
1	370	255	115	31.22
2	312	247	64	20.76
3	444	322	121	27.43
4	394	306	88	22.49
5	381	270	111	29.13
เฉลี่ย	380±0.5%	280±0.5%	100±0.5%	26.39

3.3 คุณภาพมิดที่ผ่านการลับ เจียรไนระหว่างการใช้เจียรไนแบบดั้งเดิมและการใช้เครื่องขัด

กระดาษทรายแบบสายพาน

จากการทดลองพบว่าคุณภาพของชิ้นงานที่ได้ มีลักษณะของมิดที่เรียบเนียนต่างกันดังภาพที่ 4 ซึ่งเป็นการเจียรไนแบบดั้งเดิมโดยใช้เครื่องเจียรไนแบบดั้งเดิม จะมีความเรียบเนียนน้อยกว่าการเจียรไนด้วยเครื่องขัดกระดาษทรายแบบสายพาน ดังภาพ 4ข



(ก)

(ข)

ภาพที่ 4 ลักษณะชิ้นงานที่ผ่านการเจียรไนทั้ง 2 แบบ (ก) โดยเครื่องเจียรไนแบบดั้งเดิม
(ข) โดยเครื่องขัดกระดาษทรายแบบสายพาน

4. อภิปรายผลการวิจัย

จากการคำนวณหาค่ามูลที่เหมาะสมที่มีขายตามท้องตลาด พบว่าขนาดมูลที่เหมาะสม คือ ขนาด 5.5 นิ้ว จากนั้นจึงได้ทำการทดสอบตามแผนการทดลอง โดยจากผลการทดลองดังตารางที่ 2 พบว่าการใช้เครื่องขัดดั้งเดิมที่โรงตีมิดใช้ ในการทดสอบเจียรไนมิด จะมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 380.52 วินาทีต่อมิด 1 เล่มในการทำงาน 1 ชั่วโมง จะได้มีที่ผ่านการเจียรไนแล้ว จำนวน 9 เล่ม และเครื่องขัดกระดาษทรายแบบสายพาน จะมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 280.08 วินาทีต่อมิด 1 เล่มในการทำงาน 1 ชั่วโมง จะได้มีที่ผ่านการเจียรไนแล้ว จำนวน 12 เล่ม และค่าเฉลี่ยของความแตกต่างจากเครื่องมือทั้ง 2 ชนิดนั้นอยู่ที่ 100.44 วินาที ซึ่งจะเห็นได้ว่าเครื่องขัดกระดาษทรายแบบสายพานนั้น สามารถลดระยะเวลาการทำงานต่อ 1 ชั่วโมงจะได้มิดเพิ่มขึ้นถึง 3 เล่ม เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพของชิ้นงานที่ผ่านการเจียรไนทั้ง 2 แบบ จะเห็นได้ว่ามิดที่เจียรไนด้วยเครื่องขัดกระดาษทรายแบบสายพานนั้นมีลักษณะที่มีความเรียบเนียนมากกว่ามิดที่ผ่านการเจียรไนด้วยเครื่องเจียรไนที่โรงตีมิดใช้ และเมื่อเปรียบเทียบเวลาระหว่างการเจียรไนแบบดั้งเดิมที่โรงตีมิดใช้และเครื่องขัดกระดาษทรายแบบสายพาน พบว่ามีเครื่องขัดกระดาษทรายแบบสายพานจะใช้เวลาในการทำงานน้อยกว่า คิดเป็นร้อยละ 26.39%

ทั้งนี้จากผลการทดลองดังกล่าว แสดงว่าเครื่องขัดกระดาษทรายแบบสายพานที่ได้ทำการออกแบบและสร้างขึ้นสามารถลดปัญหาในกระบวนการผลิตมิด ณ โรงตีมิดบ้านโนนไธ้ ได้ ซึ่งสามารถลดเวลาการผลิตและชิ้นงานที่มีคุณภาพดีขึ้นและสม่ำเสมอ โดยระยะเวลาการผลิตชิ้นงานจะขึ้นกับผู้ทดลองที่ที่มีการใช้แรงกดเจียรไนชิ้นงานต่างกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ นรารักษ์ บุตรชาและสุรเชษฐ์ ช้อนกลิ่น [5] ที่ได้ศึกษาเครื่องขัดเตรียมชิ้นทดสอบสำหรับงานวัสดุ พบว่าการออกแบบและสร้างเครื่องขัดเตรียมชิ้นทดสอบสำหรับงานวัสดุเพื่อใช้สำหรับเตรียมชิ้นงาน



สำหรับวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาค โดยขอบเขตของโครงการกำหนดให้ออกแบบและสร้างเครื่องขัดชนิดสองหัวขัด โดยใช้หน้าจานมาตรฐานขนาด 8 นิ้ว พบว่า จานขัดขนาด 8 นิ้วชนิดสองหัวขัดสามารถทำงานได้พร้อมกัน โดยเครื่องสามารถปรับตั้งความเร็วรอบของการทดสอบได้ โดยผลจากการสำรวจความพึงพอใจพบว่าเครื่องขัดเตรียมขึ้นทดสอบสำหรับงานวัสดุสามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ วีระวัฒน์ ทองงาม [6] ได้ศึกษาการสร้างและพัฒนาเครื่องขัดกระดาษทราย มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและพัฒนาเครื่องขัดกระดาษทรายสำหรับขัดชิ้นงานทดสอบในงานโลหะวิทยา พบว่า ผลการทดลองเครื่องขัดกระดาษทราย บรรลุประสงค์ที่ตั้งไว้ เครื่องขัดกระดาษทรายที่สร้างขึ้น สามารถขัดชิ้นวัสดุทดสอบได้ มีขีดความสามารถใกล้เคียงกับเครื่องขัดต้นแบบโดยวัดจากการวิเคราะห์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปรไม่เกินร้อยละ 15 ตรวจสอบได้จากเวลาที่ใช้ขัดชิ้นงานทดสอบและผิวที่ได้จะใกล้เคียงกับเครื่องต้นแบบ สุรพงศ์ บางพาน [7] ได้ศึกษาสร้างเครื่องขัดกระดาษทรายตามแนวยาวพบว่าเครื่องขัดกระดาษทรายตามแนวยาวสำหรับใช้ขัดชิ้นงานตรวจสอบโครงสร้างทางโลหะวิทยา จึงได้ออกแบบและแก้ไขข้อบกพร่องแล้วทำการสร้างเครื่องขัดกระดาษทรายตามแนวยาวเพื่อให้มีประสิทธิภาพในการใช้งาน ผลการวิจัยพบว่าได้เครื่องขัดชิ้นงานในงานโลหะวิทยา ซึ่งใช้ความเร็วในการขัดชิ้นงานที่ 44 รอบ/นาที โดยใช้เบอร์กระดาษทรายในการขัดคือ 180 220 320 500 800 เวลาในการขัดชิ้นงานนั้นจะขึ้นอยู่กับแรงกดชิ้นงานและความเร็วรอบในการขัดชิ้นงาน

นอกจากนี้ในงานวิจัยยังได้รับเสนอแนะจากผู้ทดสอบเพื่อพัฒนาเครื่อง คือ ควรเลือกใช้มอเตอร์ที่มีขนาดกำลังขับและรอบหมุนที่สามารถปรับรอบได้เพื่อเลือกใช้รอบที่เหมาะสมกับงานที่ปฏิบัติ ควรเลือกใช้กระดาษทรายแบบสายพานที่มีความหยาบมากกว่านี้เพื่อให้งานที่รวดเร็วมากยิ่งขึ้น และเหมาะสมกับงานที่มีความละเอียด เช่น มีดสวยงาม เป็นต้น

5. สรุปผลการวิจัย

เครื่องขัดกระดาษทรายแบบสายพานสำหรับการเจียรระโนและขัดแต่งผิวได้รับการออกแบบให้เป็นเครื่องต้นแบบ ซึ่งมีหลักการทำงานโดยการเจียรระโนและขัดแต่งผิววัสดุที่ต้องการซึ่งผู้วิจัยได้เลือกกรณีศึกษาการเจียรระโนมีดของโรงตีมีด บ้านโนนไธ้ ตำบลห้วยปลอึง อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ โดยเครื่องจะมีส่วนประกอบหลักๆคือชุดให้กำลังของเครื่อง ชุดฐานเครื่องที่หมุนได้ 90 องศา ชุดลูกกลิ้งสายพาน ชุดรองขัดสายพาน ชุดกระดาษทรายสายพานขัด โดยการทำงานของเครื่องขัดกระดาษทรายแบบสายพาน โดยมอเตอร์จะเป็นชุดให้กำลังแก่มู่เล่ขับ จากนั้นมู่เล่ขับจะส่งกำลังไปยังกระดาษทรายแบบสายพานทำให้เกิดการหมุนของกระดาษทรายและนำวัสดุที่ต้องการเจียรระโนแบบเข้ากับกระดาษทรายที่กำลังหมุนตามองศาและขนาดที่ต้องการ

ผลทดลองการเลือกใช้มู่เล่ขับ จะเห็นได้ว่าเมื่อเลือกใช้มู่เล่ขับขนาด 4.5 นิ้ว โดยคำนวณจากรอบหมุนของมอเตอร์ ขนาด 1 แรง และความเร็วรอบอยู่ที่ 1430 รอบต่อนาที จะได้อัตราความเร็วรอบหรือความเร็วตัด อยู่ที่ 8.55 เมตรต่อวินาที และเมื่อเลือกใช้มู่เล่ขับขนาด 5.5 นิ้ว จะได้อัตราความเร็วรอบหรือความเร็วตัดอยู่ที่ 10.45 เมตรต่อวินาที เมื่อเปรียบเทียบจากความเร็วรอบที่มู่เล่ทั้ง 2 ขนาด ผู้วิจัยจึงได้เลือกใช้มู่เล่ขนาด 5.5 นิ้วที่มีความเร็วรอบหรือความเร็วตัดสูงกว่าความเร็วรอบหรือความเร็วตัดมู่เล่ขนาด 4.5 นิ้ว อยู่ที่ 1.9 เมตรต่อวินาที

ผลการทดลองพบว่าเมื่อใช้เครื่องเครื่องขัดกระดาษทรายแบบสายพานทำการเจียรระโน จะมีประสิทธิภาพสูงกว่าการเจียรระโนแบบเดิมโดยใช้เวลาลดลง 100.44 วินาที ต่อการเจียรระโนมีด 1 เล่ม และคิดเป็นกำลังการผลิตที่เพิ่มขึ้น 3 เล่มต่อชั่วโมง หรือคิดเป็น 26.39 %



6. กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับความอนุเคราะห์ข้อมูล สถานที่การทดลอง และบุคลากรในการทดลองจากโรงตีมีด บ้านโนนแย้ ตำบลห้วยป่าปล้อง อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ และได้รับความอนุเคราะห์สถานที่ในการสร้างเครื่องขัดกระดาษทรายแบบสายพาน ณ อาคารปฏิบัติการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ ผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] ดอกจันทร์ คำมีรัตน์. (2552). แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทรัพยากรในการบริหาร (4M). สืบค้น 13 พฤศจิกายน 2565, จาก http://mslib.kku.ac.th/elib/multim/books/Economic2554/NISACHOL%20NA%20RANONG/06_ch2.pdf.
- [2] องค์การบริหารส่วนตำบลห้วยป่าปล้อง. (2565). ข้อมูลทั่วไป องค์การบริหารส่วนตำบลห้วยป่าปล้อง อ.เมืองศรีสะเกษ จ.ศรีสะเกษ. สืบค้น 1 ธันวาคม 2565, จาก <http://www.yaplonglocal.go.th/main2/view.php?content=page&id=1>.
- [3] ชนิกันต์ เฉลิมงาม. (2554). การเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักรในกระบวนการขัดชิ้นงาน (OD Polishing) ของบริษัทไซโก้ อินสทรูमेंท์ (ประเทศไทย) จำกัด (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต). กรุงเทพมหานคร: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- [4] เน็กท์เพิร์ท. (2565). ความเร็วรอบและอัตราป้อนของงานกัด. สืบค้น 1 ธันวาคม 2565, จาก <https://www.nextpert.co.th/content/content2020/20200722-milling-cutting-speed-and-feedrate>.
- [5] นรารักษ์ บุตรชา และคณะ. (2558). เครื่องขัดเตรียมชิ้นทดสอบสำหรับงานวัสดุ. การประชุมวิชาการวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสถาปัตยกรรมศาสตร์ ครั้งที่ 6. ขอนแก่น: วิทยาลัยบัณฑิตเอเชีย.
- [6] วีระวัฒน์ ทองงาม. (2548). การสร้างและพัฒนาเครื่องขัดกระดาษทราย (รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์). ลำปาง: มหาวิทยาลัยราชภัฏคลงลำปาง.
- [7] สุรพงศ์ บางพาน. (2545). เครื่องขัดกระดาษทรายตามแนวยาว. เชียงใหม่: สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ.