

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

โครงการวิจัยเรื่อง การสร้างเครื่องเรียงและบีบอัดกระป๋องอลูมิเนียมอัตโนมัติ พบว่า เครื่องที่สร้างขึ้นนั้นสามารถทำการเรียงและบีบอัดกระป๋องอลูมิเนียม ครั้งละ 2 กระป๋อง ได้อย่างอัตโนมัติ ควบคุมการทำงานด้วย PLC และขับเคลื่อนกระบอกลูกสูบทางเดียวด้วยระบบนิวแมติกส์เพื่อบีบอัดกระป๋องอลูมิเนียมทำให้ปริมาตรลดลง ผลการทดสอบสมรรถนะเครื่องเรียงและบีบอัดกระป๋องอลูมิเนียมอัตโนมัติในด้านต่างๆ พบว่า ความเร็วรอบของถาดหมุนที่เหมาะสมอยู่ที่ 56 รอบต่อนาที โดยใช้กำลังไฟฟ้า 90.42 วัตต์ สามารถบรรจุกระป๋องอลูมิเนียมใส่ลงในภาชนะบรรจุได้สูงสุด 70 กระป๋อง และจำนวนกระป๋องอลูมิเนียมบีบอัดได้เฉลี่ยสูงสุด 16.20 กระป๋องต่อนาที ส่วนระยะความสูงของกระป๋องอลูมิเนียมหลังจากถูกบีบอัด ระดับความสูงเฉลี่ยลดลงประมาณ 3.5 เท่า

อภิปรายผลการวิจัย

โครงการวิจัยเรื่อง การสร้างเครื่องเรียงและบีบอัดกระป๋องอลูมิเนียมอัตโนมัติ ได้พบประเด็นที่น่าสนใจ สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการทดสอบหาความเร็วรอบของถาดหมุนและกำลังไฟฟ้า

ความเร็วรอบของถาดหมุนที่อยู่ในภาชนะบรรจุ จะหมุนได้อย่างต่อเนื่องโดยตัวปิดจะทำการปิดกระป๋องอลูมิเนียมไหลลงสู่รางลำเรียงได้อย่างไม่ติดขัดจะอยู่ที่ 56 รอบ/นาที ใช้กำลังไฟฟ้า 90.42 วัตต์ ส่วนความเร็วรอบของถาดหมุนที่ลดรอบการหมุนลงอยู่ที่ 48 รอบ/นาที, 40 รอบ/นาที, 32 รอบ/นาที, 24รอบ/นาที และ 16 รอบ/นาที กำลังไฟฟ้าที่ตัวมอเตอร์จะลดลงตามลำดับด้วยแต่จะทำให้ถาดหมุนอย่างสะดุดไม่ต่อเนื่องส่งผลให้กระป๋องอลูมิเนียมไหลลงสู่รางลำเรียงอย่างติดๆ ขัดๆ ทั้งนี้เป็นเพราะว่า ตัวปิดกระป๋องทำงานไม่สัมพันธ์กับความเร็วรอบของถาดหมุนนั่นเอง ประกอบกับการใช้ความเร็วรอบต่ำของ AC มอเตอร์กำลังขับเคลื่อนการหมุนจะลดลงด้วย

2. ผลการทดสอบหาจำนวนกระป๋องอลูมิเนียมสูงสุดที่ใส่ในภาชนะ

จำนวนกระป๋องอลูมิเนียม จะลงสู่รางลำเรียงได้อย่างปกติเมื่อใส่กระป๋องอลูมิเนียมลงในภาชนะบรรจุได้สูงสุด 70 กระป๋อง โดยเมื่อเพิ่มจำนวนกระป๋องในภาชนะบรรจุให้มากขึ้นเป็น 80 กระป๋อง, 90 กระป๋อง และ 100 กระป๋อง ตามลำดับ พบว่า ก้านปิดจะไม่สามารถปิดกระป๋องอลูมิเนียมลงสู่รางลำเรียงกระป๋องได้ ทั้งนี้เนื่องจากแรงกดทับทางด้านบนทำให้น้ำหนักกระป๋องส่วนล่างบริเวณก้านปิดมากเกินไป ส่งผลให้เป้าหมายการปิดกระป๋องผิดไปจากเดิมจึงไม่สามารถไหลลงสู่รางลำเรียงได้อย่างปกติที่เคยเป็น

3. ผลการทดสอบหาจำนวนกระป๋องอลูมิเนียมที่ถูกบีบอัดต่อนาที

เมื่อทำการกำหนดความเร็วหรือความไว ในการตรวจจับของตัวเซ็นเซอร์ที่ระดับ 5 ms จำนวนกระป๋องอลูมิเนียมที่บีบอัดจะได้เท่ากับ 16.20 กระป๋องต่อนาที แต่ถ้าลดความเร็วในการตรวจจับลงมาที่ระดับ 10 ms, 15 ms และ 20 ms จะได้กระป๋องอลูมิเนียม จำนวน 14.20 กระป๋องต่อนาที, 13.19 กระป๋องต่อนาที และ 12.43 กระป๋องต่อนาที ตามลำดับ ทั้งนี้เป็นเพราะว่า การลดระดับความเร็วในการตรวจจับวัตถุของตัวเซ็นเซอร์จะทำให้ PLC ส่งคำสั่งในรูปสัญญาณควบคุมระบบนิวแมติกส์ล่าช้าออกไปท้ายที่สุดส่งผลให้กระบอกสูบต้องใช้เวลาในการบีบอัดกระป๋องอลูมิเนียมยาวนานขึ้นทำให้จำนวนกระป๋องอลูมิเนียมที่ถูกบีบอัดลดจำนวนลง

4. ผลการทดสอบหาระยะความสูงของกระป๋องอลูมิเนียมหลังจากถูกบีบอัด

เมื่อทำการกำหนดแรงดันลมที่ระดับ 5.0 bar ระยะความสูงของกระป๋องอลูมิเนียมหลังจากถูกบีบอัดระดับความสูงเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 50.47 mm - 51.45 mm และเมื่อเพิ่มระดับแรงดันลมเป็น 5.5 bar, 6.0 bar, 6.5 bar, 7.0 bar, 7.5 bar และ 8.0 bar จะส่งผลทำให้ระยะความสูงเฉลี่ยของกระป๋องอลูมิเนียมหลังจากถูกบีบอัดลดลงตามลำดับ ต่ำสุดอยู่ระหว่าง 33.20 mm - 34.74 mm จากระดับความสูงเดิม 115 mm หรือลดลงประมาณ 3.5 เท่า ทั้งนี้เป็นเพราะว่า ระดับแรงดันลมที่จ่ายให้กับกระบอกสูบยิ่งสูงมากเท่าไรย่อมจะส่งผลให้กระบอกสูบมีแรงบีบอัดเพิ่มสูงมากขึ้นเท่านั้น ซึ่งเป็นไปตามหลักทฤษฎีกฎของแรงที่กระทำต่อวัตถุ

5. ผลการเปรียบเทียบตัวแปรที่ส่งผลจำนวนกระป๋องอลูมิเนียมที่ถูกบีบอัดต่อนาที

การเปรียบเทียบตัวแปรต้น ได้แก่ ยี่ห้อและความเร็วในการตรวจจับของเซ็นเซอร์ (ms) ที่ส่งผลต่อตัวแปรตามก็คือ จำนวนกระป๋องอลูมิเนียมสูงสุดที่ถูกบีบอัดต่อนาที การแปรผลจากการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปโดยสรุปคือ ระดับความเร็วในการตรวจจับของเซ็นเซอร์ (ms) ส่งผลต่อจำนวนกระป๋องอลูมิเนียมที่ถูกบีบอัดต่อนาที ส่วนยี่ห้อของกระป๋องอลูมิเนียมนั้นจะไม่ส่งผลต่อจำนวนกระป๋องอลูมิเนียมที่ถูกบีบอัดต่อนาที ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 ทั้งนี้เป็นเพราะว่า การตั้งระดับความเร็วหรือความไวในการตรวจจับกระป๋องอลูมิเนียม ย่อมจะส่งผลต่อช่วงระยะเวลาในการรับสัญญาณทางอินพุตที่ป้อนให้กับ PLC นั้นเอง โดยถ้าความไวในการตรวจจับลดลงก็จะใช้ระยะเวลาเพิ่มขึ้น ท้ายที่สุดจึงส่งผลให้จำนวนกระป๋องที่ถูกบีบอัดลดลงได้

6. ผลการเปรียบเทียบตัวแปรที่ส่งผลต่อระยะความสูงของกระป๋องอลูมิเนียมหลังจากถูกบีบอัด

การเปรียบเทียบตัวแปรต้น ได้แก่ ยี่ห้อและระดับแรงลมอัด (bar) ที่ส่งผลต่อตัวแปรตามก็คือ ระยะความสูงของกระป๋องหลังถูกบีบอัด การแปรผลจากการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปโดยสรุปคือ ระดับของแรงดันลม (bar) จะส่งผลต่อระยะความสูงของกระป๋องหลังถูกบีบอัด ส่วนยี่ห้อของกระป๋องอลูมิเนียมนั้นจะไม่ส่งผลต่อระยะความสูงของกระป๋องหลังถูกบีบอัด ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 ทั้งนี้เป็นเพราะว่า กระป๋องอลูมิเนียมที่ผลิตออกมาจากโรงงานใช้วัสดุที่มีมาตรฐานเดียวกัน ส่งผลให้ความอ่อนบางของเนื้อโลหะไม่มีความแตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

การทำวิจัยเรื่อง การสร้างเครื่องเรียงและบีบอัดกระป๋องอลูมิเนียมอัตโนมัติ ผู้วิจัยได้พบอุปสรรคพร้อมทั้งหาแนวทางการแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น จนงานวิจัยนี้สำเร็จจุล่งลงไปด้วยดี โดยมีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการทำวิจัยไว้ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. เครื่องเรียงและบีบอัดกระป๋องอลูมิเนียมอัตโนมัติ ที่สร้างขึ้นนี้ เป็นเครื่องต้นแบบสามารถบีบอัดกระป๋องอลูมิเนียมที่ใช้แล้วได้อย่างอัตโนมัติ เหมาะสำหรับผู้มีอาชีพเก็บของเก่าขาย ทำให้ลดพื้นที่ในการจัดเก็บและสะดวกในการขนย้าย เพื่อเข้าสู่โรงงานหลอมละลายก่อนรีไซเคิลนำกลับมาใช้ใหม่

2. จากรายงานผลการวิจัยในครั้งนี้ ความเร็วหรือความไวในการตรวจจับของเซ็นเซอร์ และระดับแรงดันลมที่จ่ายให้กับกระบอกสูบเท่านั้นที่เป็นตัวแปรสำคัญ ส่งผลต่อจำนวนกระป๋องและระยะบีบอัดของกระป๋อง ส่วนตัวแปรอื่นของกระป๋องนั้นจะไม่ส่งผลอันใด

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. การเพิ่มขนาดของกระบอกสูบและแรงดันลมให้สูงขึ้น จะทำให้สามารถบีบอัดกระป๋องอลูมิเนียมและกระป๋องเหล็กได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. การเพิ่มขนาดของภาชนะบรรจุให้มีขนาดใหญ่ขึ้น จะสามารถบรรจุกระป๋องที่ใช้แล้วได้มากขึ้นกว่าเดิม แต่ควรปรับขนาดของมอเตอร์ขับเคลื่อนให้มีขนาดใหญ่ขึ้นและเพิ่มความเร็วรอบให้สูงขึ้นตามความเหมาะสม