การพัฒนาเครื่องตัดก้นกระป๋อง
Development of cut the bottom of the cans machine

วัชรพงศ์ ทองชู
สาขาวิชาอุตสาหกรรมการผลิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
39 หมู่ 1 ถนนรังสิต – นครนายก อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12110

สถานที่ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา : บริษัท อลูคอน จำกัด (มหาชน) 272/3 ม.3 ต.บ่อวิน อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 20230

บทคัดย่อ

การศึกษาการพัฒนาเครื่องตัดก้นกระป๋อง เพื่อลดอาการเมื่อยล้าของพนักงานขณะปฏิบัติงาน และยังช่วยลดเวลาในการทางาน จึงได้ทาการศึกษาทดลองจับเวลาระหว่างเครื่องดั้งเดิมกับเครื่องปรับปรุงใหม่ ตัวแปรที่ใช้ โดยการใช้กระป๋องขนาด 35 มิลลิเมตร และ 50 มิลลิเมตร มาทำการตัด แต่ในการตัดนั้นจะใช้กระป๋องอย่างละ 5 กระป๋อง ผลการทดลองพบว่า เครื่องดั้งเดิมตัดกระป๋องขนาด 35 มิลลิเมตร ใช้เวลาเฉลี่ยที่ได้ 0.35 วินาทีต่อกระป๋อง และกระป๋องขนาด 50 มิลลิเมตร ใช้เวลาเฉลี่ยที่ได้ 0.77 วินาทีต่อกระป๋อง เครื่องที่ทาการปรับปรุงใหม่ทำการทดลอง จับเวลาใช้ขนาดกระป๋องเท่ากันกับเครื่องดั้งเดิมคือ ตัวแปรที่ใช้โดยการใช้กระป๋องขนาด 35 มิลลิเมตร และ 50 มิลลิเมตร เวลาเฉลี่ยที่ได้ของกระป๋องขนาด 35 มิลิเมตร ใช้เวลาเฉลี่ย 0.11 วินาทีต่อกระป๋อง และกระป๋องขนาด 35 มิลลิเมตร ใช้เวลาเฉลี่ยที่ได้ 0.23 วินาทีต่อกระป๋อง จะเห็นได้ว่าเวลาเฉลี่ยที่ใช้เปรียบเทียบเครื่องดั้งเดิมกับเครื่องที่ทำการปรับปรุงใหม่ พบว่าเวลาที่ใช้ในการตัดก้นกระป๋องของเครื่องที่ปรับปรุงใหม่นั้นใช้เวลาน้อยกว่าเครื่องดั้งเดิม และสามารถช่วยลดอาการเมื่อยล้าจากการทางานของพนักงานและช่วยลดความเสี่ยงที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานได้มากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: เครื่องตัดก้นกระป๋อง ขนาดกระป๋อง พนักงาน เวลา

1. บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

บริษัท อลูคอน จำกัด (มหาชน) เป็นบริษัทที่ป้อนผลิตภัณฑ์ให้กับบริษัทชั้นนำทั่วโลกซึ่งผู้ผลิตสินค้าชั้นนำ ในกลุ่มของบรรจุภัณฑ์อลูมิเนียมเช่น เครื่องสำอาง ผลิตภัณฑ์ดูแลเส้นผม ยาสีฟัน กาว และปากกาเน้นข้อความ ปัจจุบันบริษัท อลูคอนมีลูกค้าทั้งในประเทศและต่างประเทศมากกว่า 300 ราย อยู่ในภูมิภาคเอเชีย แปซิฟิกกว่า 20 ประเทศ จากการที่เข้าไปปฏิบัติงานฝึกประสบการณ์งานสหกิจศึกษาที่บริษัท อลูคอน จำกัด (มหาชน) ได้รับมองหมายให้ปฏิบัติงานในแผนกวิศวกรรม ซึ่งเป็นแผนกที่สำคัญเป็นอย่างมากต่อกระบวนการผลิตกระป๋องอลูมิเนียมในรูปแบบต่าง ๆ หลากหลายรูปแบบอีกทั้งลวดลายบนกระป๋องเป็นสิ่งสำคัญมากที่จะดึงดูดความสนใจให้กับผู้บริโภคสิ้นค้า ซึ่งทำให้ลูกค้าที่สั่งผลิตกระป๋องของบริษัท อลูคอน ให้ความสำคัญเกี่ยวกับรายละเอียดที่อยู่บนผลิตภัณฑ์สมบูรณ์ครบถ้วน เพื่อส่งต่อให้ผู้บริโภคสิ้นค้า จึงทำให้ทางบริษัท อลูคอน จำกัด (มหาชน) ได้เห็นความสำคัญเรื่องคุณภาพของผลิตภัณฑ์และเรื่องลวดลายบนผิวกระป๋อง จึงต้องมีการตรวจสอบรายละเอียดต่าง ๆ ที่พิมพ์บนผิวกระป๋องและนำมาเปรียบเทียบเซตสีโดยละเอียด เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ของรายละเอียดตามที่ลูกค้ากำหนดตามแบบที่ต้องการ แต่ในการตรวจสอบนั้นจำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือทุ่นแรงในการตัดก้นกระป๋องออกมา แล้วมาคลี่ออกให้เป็นแผ่นแต่ต้องอาศัยพลังงานจากคนในการที่จะหมุนใบมีดในการตัดเฉือนชิ้นงาน และในการตัดแต่ละครั้งมีจำนวนที่มาก จึงทำให้ใช้เวลานานในการตัดและเกิดอาการเมื่อยล้าจากการปฏิบัติงาน

จากการศึกษาในส่วนของงานเครื่องมือกลโดยศึกษาถึงวิธีการแก้ปัญหาในกระบวนการตัดก้นกระป๋องที่นำผนังของกระป๋องที่ทำการพิมพ์เรียบร้อยมาทำการตรวจสอบและเสนอลูกค้าเพื่อดูรายละเอียดของตัวผลิตภัณฑ์นั้นจะทำการแก้ปัญหาปรับปรุงพัฒนาเครื่องตัดก้นกระป๋องให้ดีขึ้นจากของดั้งเดิมโดยการใส่มอเตอร์ขนาดเล็กเพื่อเป็นตัวขับเคลื่อนใบมีดเพื่อช่วยลดพลังงานจากคน จากเครื่องดั้งเดิมที่ใช้งานยากจึงทำการพัฒนาให้มีการใช้งานง่ายขึ้นและเพิ่มรายละเอียดต่าง ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้ดีขึ้นและช่วยลดเวลาการปฏิบัติงาน

ในการปฏิบัติงานข้างต้นจะส่งผลในด้านวิธีการแก้ปัญหาในกระบวนการตัดก้นกระป๋อง ผลที่จะได้ดีคือการลดการใช้พลังงานจากพนักงานที่ต้องมือในการหมุนและลดเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานของพนักงานในกระบวนการตัดกระป๋องหวังว่าก่อให้เกิดประโยชน์และผลดีให้กับทางบริษัททั้งสิ้น

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
1.2.2 เพื่อลดอาการเมื่อยล้าจากการปฏิบัติงาน
1.2.3 เพื่อลดเวลาการตัดกระป๋อง
1.2.4 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

1.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 ลดความเสี่ยงที่เกิดจากอุบัติเหตุขณะปฏิบัติงาน
1.3.2 เพื่อลดอาการเมื่อยล้าจากการปฏิบัติงานได้มากยิ่งขึ้น
1.3.3 เพื่อลดระยะเวลาในการทำงานของพนักงาน
1.3.4 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงาน

---

1. วัชรพงศ์ ทองชู สาขาวิชาอุตสาหกรรมการผลิต ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
2. คุณชยกร นิตินภารัตน์ (หัวหน้างานแผนกวิศวกรรม) คุณสุชาติ ไชยยา (หัวหน้างานฝ่ายเครื่องมือกล) บริษัท อลูคอน จำกัด มหาชน
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชัยรัตน์ หงษ์ทอง สาขาวิชาอุตสาหกรรมการผลิต ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

1.4 ขอบเขตของงาน

1.4.1 ใช้มอเตอร์ขนาดเล็ก ยี่ห้อพานาโซนิค มีเกียร์ทดในตัว สามารถปรับความเร็วได้ขนาด 40 วัตท์, 220 โวลท์, 1 เฟส, อัตราทด 1:3-1:200 ในการขับเคลื่อนใบมีดตัด (PANASONIC Motor Gear, Model:M91X40GD4W2, Variable Speed, 40 W, 220 V)

1.4.2 ปากกาจับกระป๋อง สามารถจับได้ตั้งแต่กระป๋องขนาด 35 มิลลิเมตร ถึง 64 มิลลิเมตร

1.4.3 ใบมีดตัดขนาด 4 นิ้ว หรือประมาณ 82 มิลลิเมตร ทำจากวัสดุเหล็ก XW42 (60-61HRC)

1.4.4 เหล็กที่ใช้ในการขึ้นรูปชิ้นงาน ได้แก่ เหล็ก S55C และเหล็ก SCM 440

1.4.5 โปรแกรมที่ช่วยในการออกแบบ Autodesk Inventor Professional 2015

1.4.6 โปรแกรมที่ใช้ในการเขียนแบบ Auto CAD 2015

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 อลูมิเนียม และอลูมิเนียมผสม

2.1.1 คุณสมบัติทั่วไปของอลูมิเนียมเป็นวัสดุธรรมชาติที่ได้จากการสกัดแร่อลูมินาเป็นวัสดุที่ทนความร้อนสูง แผ่ความร้อนต่ำ เป็นโลหะที่ได้รับการใช้งานมากที่สุดในกลุ่มโลหะ ทั้งนี้อลูมิเนียมมีคุณสมบัติที่ดีเด่นหลายประการ อลูมิเนียมมีความหนาแน่นน้อย น้ำหนักเบา

2.1.2 คุณสมบัติอลูมิเนียมเป็นโลหะที่อ่อนและเบาเป็นโลหะที่อ่อนและเบาที่มีลักษณะไม่เป็นเงา เนื่องจากเกิดการออกซิเดชันชั้นบาง ๆ ที่เกิดขึ้นเร็วเมื่อสัมผัสกับอากาศ โลหะอลูมิเนียมไม่เป็นสารพิษ ไม่เป็นแม่เหล็ก และไม่เกิดประกายไฟ อลูมิเนียมบริสุทธิ์

2.1.3 การประยุกต์ใช้เมื่อวัดในทั้งปริมาณและมูลค่า การใช้อลูมิเนียมมีมากกว่าโลหะอื่น ๆ ยกเว้นเหล็ก และมีความสำคัญในเศรษฐกิจโลกทุกด้าน

อลูมิเนียมบริสุทธิ์มีแรงต้านการดึงต่ำ แต่สามารถนำไปผสมกับธาตุต่าง ๆ ได้ง่าย เช่น ทองแดง สังกะสี แมกนีเซียม แมงกานีส และซิลิกอน เมื่อรวมกับกระบวนการทางความร้อนและกลการ (Thermo-mechanical processing) โลหะผสมของอลูมิเนียมมีคุณสมบัติทางกลศาสตร์ที่ดีขึ้น โลหะผสมอลูมิเนียมเป็นส่วนสำคัญของเครื่องบินและจรวดเนื่องจากมีอัตราความแข็งแรงต่อน้ำหนักสูง

2.2 ความแข็งแกร่งต่อการเฉือน

หมายถึง วัสดุสามารถทนทานต่อแรงตัดเฉือน (Shear force) ที่ทำให้วัสดุมีโอกาสที่จะฉีกขาดไปตามแนวแรงถ้าวัสดุหนึ่งสามารถทนทานต่อความเค้นดึง และอัดได้ดีแต่กับความเค้นเฉือนแล้วจะทนได้น้อยกว่าวัสดุบางชนิดอาจลดลงไปเกือบครึ่งของความเค้นดึง และอัดเลยก็ได้ความเค้นเฉือน (t อ่านว่า ทาว) คือแรงเฉือนที่กระทำต่อพื้นที่หน้าตัด

2.3 มาตรฐานในการผลิตเหรียญ

ขอบข่าย เพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการตรวจสอบคุณภาพของการผลิตเหรียญ และผลิตภัณฑ์อลูมิเนียมที่ผลิตได้เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพตรงตามที่ลูกค้าต้องการ

คำจำกัดความ

1. Slug หมายถึง เหรียญอลูมิเนียม
2. Thickness หมายถึง ความหนาของเหรียญอลูมิเนียม
3. Job card หมายถึง ใบสั่งการผลิต

วิธีปฏิบัติ

1.เหรียญตัน 34.70 x 4.00 F หมายถึง เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก x ความหนา

2.เหรียญรู 22.00 x 10.00 x 5.60 PF หมายถึงเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก x เส้นผ่าศูนย์กลางภายใน x ความหนา

3.เหรียญทรงเลขาคณิตอื่นๆ 51.95 x 31.95 x 5.50 PE oral shape หมายถึง ความยาว x ความกว้าง x ความหนา รูปร่าง

3. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

3.1 กำหนดหัวข้อโครงงาน

จากที่ได้ฝึกประสบการณ์สหกิจศึกษาที่สถานประกอบการ บริษัท อลูคอน จำกัด มหาชน ได้ปฏิบัติงานในส่วนงานผลิตเครื่องมือกล แผนกวิศวกรรม ซึ่งเป็นหน่วยงานผลิตเครื่องมือ ชิ้นส่วนเครื่องจักรมือกล และปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือ อุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนกระบวนการผลิตให้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง และในระหว่างฝึกประสบการณ์สหกิจศึกษาได้มีประสบการณ์แก้ไข ซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ตัดก้นกระป๋อง เพื่อใช้สำหรับทำแผ่นเทียบสีให้กับลูกค้าพบว่าอุปกรณ์ดังกล่าวไม่สะดวกในการปฏิบัติงานมีระบบการทำงานที่ล้าสมัย ผู้ปฏิบัติงานใช้มือหมุนชุดใบมีดตัดทำให้เกิดความเมื่อยล้า ขาดความสม่ำเสมอในการหมุนชุดใบมีดตัดส่งผลให้รอยตัดที่ก้นกระป๋องไม่เรียบ ระยะการตัดไม่สม่ำเสมอและอาจเกิดอุบัติเหตุในขณะปฏิบัติงานได้

ดังนั้น จึงมีแนวความคิดที่จะปรับปรุงและพัฒนาเครื่องตัดก้นกระป๋องจากที่ใช้มือหมุนชุดใบมีดตัดเป็นการใช้มอเตอร์ขับเคลื่อนชุดใบมีดตัดแทน เพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและลดการสูญเสียเวลาในการทำแผ่นเทียบสีทำให้ส่งมอบทันกำหนดลูกค้าต้องการ

ภาพที่ 1 อุปกรณ์ตัดก้นกระป๋องแบบดั้งเดิม

3.2 วิเคราะห์ปัญหาที่พบ

จากการตรวจสอบอุปกรณ์ตัดก้นกระป๋อง และสอบถามปัญหาจากผู้ปฏิบัติงานพบว่ามีปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อการปฏิบัติงาน ดังนี้

1.ความไม่ปลอดภัยในขณะปฏิบัติงาน เนื่องจากอุปกรณ์ตัดก้นกระป๋องที่ใช้งานอยู่เป็นแบบดั้งเดิมไม่สะดวกในการปฏิบัติงานต้องใช้มือหมุนชุดใบมีดตัดโดยการตัดก้นกระป๋องเพื่อทำแผ่นเทียบสีในแต่ละครั้งจะมีการตัดก้นกระป๋อง ประมาณ 50–80 กระป๋องต่อวัน ทำให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความเมื่อยล้านำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุในที่สุด

2.ชิ้นงานที่ได้ไม่มีคุณภาพ อุปกรณ์ตัดก้นกระป๋องที่ใช้งานอยู่ต้องใช้มือหมุนชุดใบมีดขาดความสม่ำเสมอในการหมุนชุดใบมีดตัด ส่งผลให้รอยตัดที่ก้นกระป๋องไม่เรียบ ระยะการตัดไม่สม่ำเสมอ ทำให้ต้องเสียเวลาทำการตัดก้นกระป๋องบ่อยครั้ง

3.การปรับระยะตัดของชุดใบมีดของอุปกรณ์ตัดก้นกระป๋องที่ใช้งานอยู่มีขั้นตอนที่ซับซ้อนปรับตั้งยากเนื่องจากรายละเอียดที่ปรากฏอยู่บนกระป๋องมีการวางระยะงานพิมพ์ไม่เท่ากัน มีความหลากหลายตามความต้องการของลูกค้า ดังนั้นการตัดก้นกระป๋องเพื่อตัดก้นกระป๋องจำต้องปรับตามระยะดังกล่าวด้วย

ภาพที่ 2 ลักษณะในการใช้งานโดยใช้มือหมุนชุดใบมีด และปรับระยะป้อน

ภาพที่ 3 การปรับตั้งระยะใบมีดของอุปกรณ์ตัดก้นกระป๋อง โดยใช้แท่งเหล็ก 2 แท่ง สอดใส่เข้าไปในรูเจาะของแป้นเกลียว แล้วหมุนทิศทางสวนกันเพื่อคลายแป้นเกลียวออก

ภาพที่ 4 ใบมีดตัดที่ล็อกด้วยแป้นเกลียวของอุปกรณ์ตัดก้นกระป๋อง

3.3 แนวคิดที่จะปรับปรุงแก้ไข

ปรับเปลี่ยนการหมุนชุดใบมีดตัดแบบดั้งเดิมที่ใช้การหมุนด้วยมือของผู้ปฏิบัติงานเป็นการใช้มอเตอร์หมุนขับส่งกำลังโดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 220 V สามารถปรับความเร็วรอบในการทำงานได้ ซึ่งเป็น PANASONIC Gear Motor, Model: M91x40GD4W2, 40 W, Speed Output Shaft 355 rpm. และสามารถปรับความเร็วรอบในการหมุนของมอเตอร์

ผลที่ขาดว่าจะได้รับจากการปรับปรุงการใส่มอเตอร์

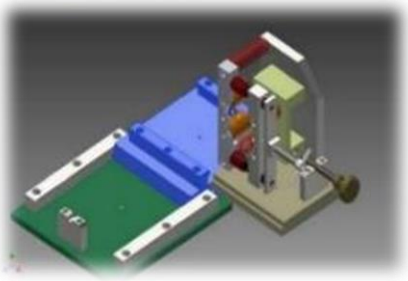
1. ลดความเมื่อยล้าของผู้ปฏิบัติงาน และมีความปลอดภัยในการปฏิบัติงานมากยิ่งขึ้น
2. ลดการสูญเสียเวลาในการปฏิบัติงาน
3. มีขั้นขั้นตอนการทำงานที่ง่ายขึ้น
4. ชิ้นงานที่ได้มีคุณมากยิ่งขึ้น

ภาพที่ 5 มอเตอร์ขับส่งกำลังหมุนชุดใบมีดตัด และชุดปรับความเร็วรอบ

ปรับปรุงชุดจับกระป๋องโดยแบบดั้งเดิมไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ให้เป็นแท่นสไลด์เลื่อนเข้าออกได้ทั้ง 2 ทิศทาง (ซ้าย ขวา) และสามารถปรับทิศทางเคลื่อนที่เข้าออกได้ทั้ง 2 แกน เพื่อให้สามารถปรับระยะตัดชิดขอบก้นกระป๋องมากที่สุด (ประมาณ 3-5 มิลลิเมตร) โดยชุดมีดตัดให้อยู่กับที่แล้วแท่นสไลด์จับกระป๋องเลื่อนที่เข้าหาแท่นมีดตัดแทนการปรับระยะตัดจากเดิมต้องมีการปรับใบมีดตัดขึ้นลงต้องใช้แท่งเหล็ก 2 แท่ง ขันแป้นเกลียวคลายล็อก

ผลที่ขาดว่าจะได้รับการปรับปรุงชุดแท่นสไลด์

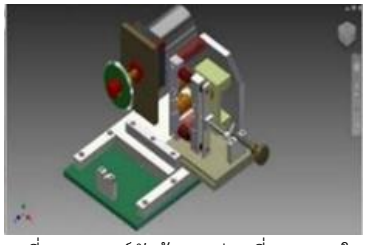
1. การปฏิบัติงานมีความสะดวกมากขึ้นและขั้นตอนไม่ยุ่งยาก
2. ลดเวลาการทำงานโดยไม่ต้องเสียเวลาในการปรับใบมีดตัด



ภาพที่ 6 แท่นสไลด์ชุดจับกระป๋องเพื่อการทำงานที่สะดวกมากขึ้น

3.4 การวางแผนออกแบบเครื่อง

วัตถุประสงค์ที่ทำการออกแบบ และพัฒนาอุปกรณ์ตัดก้นกระป๋องใหม่นั้นต้องคำนึงถึงปัญหาที่พบในอุปกรณ์ตัดก้นกระป๋องแบบเดิม โดยต้องออกแบบให้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ดังภาพที่ 6 การออกแบบอุปกรณ์ตัดก้นกระป๋องนี้จะใช้โปรแกรม Autodesk Inventor Professional 2015 ในการช่วยออกแบบเพื่อจำลองรูปทรง และลักษณะการทำงานเบื้องต้น เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบขั้นต้นโดยอ้างอิงขนาดชิ้นส่วนต่าง ๆ จากแบบดั้งเดิมเพื่อความรวดเร็วในการออกแบบ และความต้องในการใช้งาน



ภาพที่ 7 อุปกรณ์ตัดก้นกระป๋องที่ออกแบบใหม่

3.5 การขึ้นรูปชิ้นส่วนต่าง ๆ ของอุปกรณ์ตัดก้นกระป๋อง

การขึ้นรูปชิ้นส่วนต่าง ๆ ของอุปกรณ์ตัดก้นกระป๋อง จะดำเนินการตามแบบงานที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว โดยชิ้นส่วนต่าง ๆ ของอุปกรณ์ตัดก้นกระป๋องจะใช้โปรแกรม AUTO CAD ในการสร้างแบบขึ้นมาโดยอ้างอิงจากอุปกรณ์ตัดก้นกระป๋องแบบดั้งเดิม

3.6 ขั้นตอนการประกอบและทดสอบการตัดกระป๋อง

เมื่อประกอบชุดตัดก้นกระป๋องแล้วเสร็จจึงได้ทำการทดสอบการตัดก้นกระป๋องเพื่อให้การใช้งานตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ และเพื่อการปรับปรุงให้สอดคล้องในการใช้งานจริง

ภาพที่ 8 ชิ้นส่วนของเครื่องตัดก้นกระป๋องที่รอการประกอบ

<u>ทำการประกอบและทดสอบ ครั้งที่ 1</u>

หลังจากการประกอบอุปกรณ์ตัดก้นกระป๋องแล้วเสร็จได้ทำการทดสอบตัดก้นกระป๋องพบว่าอุปกรณ์ตัดก้นกระป๋องมีปัญหาที่ต้องแก้ไขอยู่ 3 ส่วนดังนี้

<u>ปัญหาที่พบจากการทดสอบ ครั้งที่ 1</u>

1. เพลาขับใบมีดตัดมีความยาวไม่เหมาะสม ทำให้เกิดการสะท้านในขณะใบมีดตัดกับกระป๋องส่งผลให้รอยตัดไม่ตรงตามแนวเส้นและไม่เรียบ
2. โรลเลอร์ (Roller) สำหรับจับกระป๋องมีความแข็งผิวมากเกินไป ทำให้ผิวของกระป๋องเกิดความเสียหายในขณะตัด
3. การปรับแต่งระยะชิ้นส่วนต่าง ๆ ของงานประกอบอุปกรณ์ตัดก้นกระป๋อง

ภาพที่ 9 การทดสอบการตัดก้นกระป๋อง ครั้งที่ 1

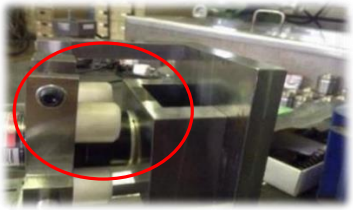
<u>วิธีแก้ปัญหา</u>

ทำการลดขนาดความยาวของเพลาขับใบมีดตัดให้สั้นลงเพื่อลดการสะท้านของใบมีดตัดในขณะตัดผนังกระป๋องโดยลดความยาวจากของเดิม 150 มิลลิเมตร ให้เหลือ 120 มิลลิเมตร เพื่อเพิ่มประสิทธิ์ภาพในการตัดให้ดียิ่งขึ้น

ภาพที่ 10 เพลาขับใบมีดตัดที่นำมาลดขนาดความยาวใหม่

โรลเลอร์ (Roller) ที่ทำหน้าที่ในการประคองกระป๋องในขณะตัด ซึ่งทำมาจากพลาสติก (POM) มีความแข็งมาก เมื่อสัมผัสกับผนังของกระป๋องขณะรับแรงกดจากการป้อนกระป๋องเข้าหาชุดใบมีดตัดทำให้โรลเลอร์กดผนังของกระป๋องบุบ มีรอยตำหนิบนผิวของกระป๋องทำให้ไม่สามารถนำไปใช้งานทำแผ่นเทียบสีเพื่อส่งมอบให้กับลูกค้าได้

ภาพที่ 11 ลักษณะโรลเลอร์ที่ทำมาจากพลาสติก (POM)



ภาพที่ 12 ปัญหาที่พบเนื่องจากโรลเลอร์มีความแข็งเกินไป

ภาพที่ 13 ผนังของกระป๋องที่เกิดรอยบุบและตำหนิบนผิวกระป๋อง

<u>วิธีแก้ไขปัญหา</u>

เปลี่ยนวัสดุในการทำโรลเลอร์ใหม่จากพลาสติก (POM) เป็นโพลียูรีเทน (Polyurethane) เพื่อให้มีความนิ่มและมีความยืดหยุ่น เมื่อสัมผัสกับผิวของกระป๋องรับแรงกดจากการตัดเฉือนที่ผนังกระป๋องจะช่วยลดการบุบและลดการเกิดรอยตำหนิผิวผนังกระป๋องทำให้ชิ้นงานไม่ได้รับความเสียหาย

ภาพที่ 14 โรลเลอร์ที่ทำมาจากโพลียูรีเทน

ภาพที่ 15 หลังจากเปลี่ยนใช้โรลเลอร์ที่ทำมาจากโพรียูรีเทนแล้วทำการทดสอบตัดก้นกระป๋องแล้ว พบว่ามีรอยตัดเรียบ ไม่บุบ ไม่มีรอยตำหนิบนผิวกระป๋อง

<u>การทดสอบ ครั้งที่ 2</u>

จากที่ได้ปรับปรุงแก้ไขชิ้นส่วนต่าง ๆ เพื่อปรับปรุงอุปกรณ์ตัดก้นกระป๋องตามที่พบปัญหาจากการทดสอบครั้งที่ 1 แล้วจึงทำการประกอบชิ้นส่วนใหม่และทดสอบตัดก้นกระป๋องตามขนาดต่าง ๆ ในกระบวนการผลิตเพื่อยืนยันการใช้งานของอุปกรณ์ตัดก้นกระป๋องคลอบคลุมทุกขนาดของผลิตภัณฑ์หรือไม่ คุณภาพของรอยตัดเป็นอย่างไรและจะลดการเกิดรอยตำหนิบนชิ้นได้หรือไม่ เมื่อเปรียบเทียบปัญหาที่เกิดกับการทดสอบ ครั้งที่ 1 ดังนี้

1.การที่เพลามียาวไม่เหมาะสมทำให้เกิดการสะท้านระหว่างใบมีดตัดกับผนังกระป๋องส่งผลให้การหมุนตัดของใบมีดไม่เสถียร การตัดไม่เรียบเป็นครีบ ผลที่ได้จากการแก้ปัญหาในทดสอบครั้งที่ 1 ทำให้รอยตัดที่ผนังของกระป๋องเรียบสวยงาม ไม่เป็นครีบ เนื่องจากใบมีดตัดมีการหมุนที่เสถียรขึ้น มีรอยการตัดบรรจบพอดีซึ่งมีผลมาจากเพลาขับชุดมีดตัดไม่สะท้านในขณะหมุนตัด

ภาพที่ 16 การทดสอบครั้งที่ 2 รอยตัดที่ผนังของกระป๋องเรียบสวยงาม ไม่เป็นครีบ เนื่องจากใบมีดตัดมีการหมุนที่เสถียรขึ้นมีรอยการตัดบรรจบพอดี

2. โรลเลอร์มีความแข็งเกินไปทำให้ขณะประคองกระป๋องได้รับแรงกดในการตัดเฉือนของใบมีดตัด เมื่อโรลเลอร์มีความแข็งมากเกินไปจึงกดผนังกระป๋องเป็นรอยบุบและรอยตำหนิบนชิ้นงานจึงได้เปลี่ยนวัสดุในการทำโรลเลอร์ใหม่เป็นโพลียูรีเทน (Polyurethane) ผลที่ได้จากการแก้ปัญหาในทดสอบครั้งที่ 1 พบว่าที่ผนังกระป๋อง ไม่มีรอยบุบ ไม่มีรอยตำหนิบนผนังกระป๋อง และคุณภาพของชิ้นงานโดยรวมเป็นที่ยอมรับได้

ภาพที่ 17 กระป๋องที่ทดสอบการตัดก้นในครั้งที่ 2 พบว่าที่ผนังกระป๋องไม่มีรอยบุบและไม่มีรอยตำหนิบนผนังกระป๋อง

<u>สรุป</u> ปัญหาที่พบจากการทดสอบในครั้งที่ 1 หลังจากทำการปรับปรุงแก้ไขแล้ว และทดสอบในครั้งที่ 2 ผลการทดสอบมีผลดีสามารถนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งไว้ต้องนำอุปกรณ์ตัดก้นกระป๋องที่พัฒนาขึ้นใหม่ไปเปรียบเทียบหาเวลาในการทำงานกับอุปกรณ์ตัดก้นกระป๋องแบบดั้งเดิมเพื่อให้ทราบว่าบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

4. ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากที่ได้ทำการศึกษาทำตามขั้นตอนเพื่อให้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งเป้าหมายไว้นั้นจึงต้องมีการทดสอบใช้งานจริงว่าตรงกับที่ตั้งเป้าไว้หรือไม่โดยจะทำการทดสอบการตัดก้นกระป๋องจริงระหว่างแบบดั้งเดิมกับแบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ เพื่อทำการจับเวลาก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงมาเปรียบเทียบเวลากัน เพื่อตรวจสอบว่าตรงตามที่ตั้งวัตถุประสงค์หรือไม่โดยเลือกใช้กระป๋องขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 35 มิลลิเมตร และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร จำนวนที่ใช้ทำการทดสอบขนาดละ 5 กระป๋อง พร้อมทั้งจับเวลาเพื่อหาค่าเฉลี่ยเวลาต่อหนึ่งกระป๋อง

4.1 วิธีทดสอบจับเวลาการทำงานอุปกรณ์ตัดก้นกระป๋องแบบดั้งเดิม

ตารางที่ 1 ตารางการจับเวลาการทำงานอุปกรณ์ตัดก้นกระป๋องแบบดั้งเดิม โดยใช้กระป๋องขนาด 35 มิลลิเมตร และกระป๋องขนาด 50 มิลลิเมตร

อุปกรณ์ตัดก้นกระป๋องแบบดั้งเดิม (วินาที)							
ลำดับ	ขนาดความโตกระป๋อง	ชิ้นที่ 1	ชิ้นที่ 2	ชิ้นที่ 3	ชิ้นที่ 4	ชิ้นที่ 5	เฉลี่ย
1.	กระป๋องขนาด 35 มิลลิเมตร	0.39	0.32	0.33	0.35	0.34	0.35
2.	กระป๋องขนาด 50 มิลลิเมตร	0.59	0.56	1.05	1.11	0.54	0.77

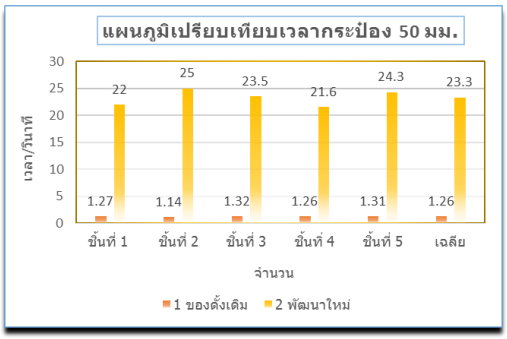
4.2 ทดสอบจับเวลาการทำงานอุปกรณ์ตัดก้นกระป๋องแบบที่ปรับปรุงพัฒนา

ตารางที่ 2 ตารางการจับเวลาการทำงานอุปกรณ์ตัดก้นกระป๋องแบบที่พัฒนาปรับปรุงโดยใช้กระป๋องขนาด 35 มิลลิเมตร และกระป๋องขนาด 50 มิลลิเมตร

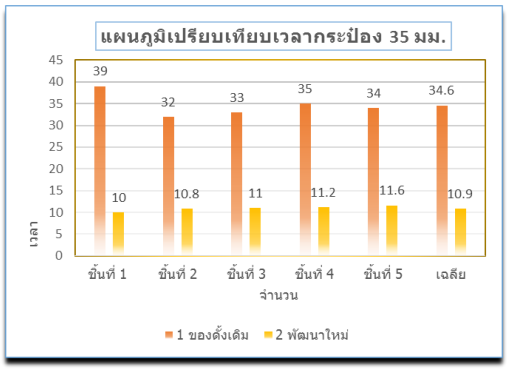
อุปกรณ์ตัดก้นกระป๋องแบบที่ปรับปรุงพัฒนา (วินาที)							
ลำดับ	ขนาดความโตกระป๋อง	ชิ้นที่ 1	ชิ้นที่ 2	ชิ้นที่ 3	ชิ้นที่ 4	ชิ้นที่ 5	เฉลี่ย
1.	กระป๋องขนาด 35 มม.	0.10	0.108	0.11	0.112	0.116	0.11
2.	กระป๋องขนาด 50 มม.	0.22	0.25	0.235	0.216	0.243	0.23

เพื่อให้เห็นภาพชัดเจนขึ้นจึงต้องนำค่าที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาความแตกต่างและเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์อย่างชัดเจน

จากนั้นจึงนำมาทำการเปรียบเทียบเวลาทำงานก่อนพัฒนาระหว่างแบบดั้งเดิม และแบบปรับปรุงพัฒนาโดยใช้กระป๋องขนาดความโต 35 มิลลิเมตร และกระป๋องขนาดความโต 50 มิลลิเมตร



ภาพที่ 18 กราฟเปรียบเทียบเวลาการทำงานตัดก้นกระป๋อง ของแบบดั้งเดิม และแบบปรับปรุงพัฒนา โดยใช้กระป๋องขนาดความโต 50 มม.



ภาพที่ 19 กราฟเปรียบเทียบเวลาการทำงานตัดก้นกระป๋อง ของแบบดั้งเดิม และแบบปรับปรุงพัฒนา โดยใช้กระป๋องขนาดความโต 35 มม.

4.3 อธิบายลักษณะของกราฟ

เมื่อดูจากกราฟแผนภูมิเปรียบเทียบเวลาทำงานของอุปกรณ์ตัดก้นกระป๋องในการตัดกระป๋องขนาด 35 มม. และกระป๋องขนาด 50 มม. ของอุปกรณ์ตัดก้นกระป๋องแบบดั้งเดิมกับแบบปรับปรุงพัฒนาใหม่มีความแตกต่างกัน

แบบดั้งเดิมเส้นสีฟ้า ลักษณะเส้นกราฟค่อนข้างไม่ระนาบมีการขึ้นลงอยู่ตลอดเนื่องจากเวลาการทำงานของแบบดั้งเดิมในการตัดไม่เท่ากันเนื่องจากต้องใช้มือหมุนใบมีดในการตัดเฉือนชิ้นงาน

แบบปรับปรุงพัฒนาใหม่เส้นสีส้ม ลักษณะเส้นค่อนข้างจะเป็นเส้นตรงมีระดับใกล้เคียงกันเนื่องจากเวลาที่ใช้ในการตัดจากอุปกรณ์ตัดก้นกระป๋องที่ปรับปรุงพัฒนาใหม่นั้นใช้มอเตอร์ในการขับเคลื่อนใบมีดตัดโดยการกำหนดความเร็วรอบของมอเตอร์ที่เท่ากันจึงทำให้เวลาทำงานในการตัดนั้นจะใกล้เคียงกัน

4.4 ปัจจัยที่ส่งผลต่อเวลาในการตัดเฉือนกระป๋องเปลี่ยนแปลงไป มีดังนี้

1. เกิดจากความหนาของผนังกระป๋องและขนาดความโตของกระป๋อง (เส้นรอบรูป)
2. ความคมของคมตัดเฉือน (ใบมีด)
3. ความแตกต่างของแรงกดที่ใช้ในการตัดเฉือนของผู้ใช้งาน
4. เกิดการฟรีของกระป๋องเมื่อผนังกระป๋องถูกตัดขาด
5. ทักษะและความชำนาญของผู้ใช้งาน

<u>หมายเหตุ</u> ปัจจัยที่มีผลต่อเวลาในการตัดกระป๋องเวลาในการตัดทุกตัวอาจไม่เท่ากัน

5. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการที่ได้ทำการทดสอบจับเวลาในการตัดผนังก้นกระป๋องตามที่ได้ตั้งวัตถุประสงค์ไว้ข้างต้น ผลปรากฏว่าอุปกรณ์ตัดก้นกระป๋องที่ได้ถูกพัฒนามาใหม่นั้นได้ผลตามที่ได้ตั้งเป้าหมายไว้ และบรรลุวัตถุประสงค์ตามลำดับ ดังนี้

ลำดับที่หนึ่ง สามารถลดความเมื่อยล้าในขณะที่ปฏิบัติงาน
ลำดับที่สอง ลดเวลาในการทำงาน
ลำดับที่สาม สามารถเพิ่มความสะดวกสบายในการใช้งาน
ลำดับที่สี่ มีความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

ปัญหาสำหรับการปรับปรุงพัฒนาอุปกรณ์ตัดก้นกระป๋องนั้นอาจต้องมีการทดสอบอุปกรณ์หลายครั้ง และรวมถึงการถอดประกอบด้วยในการปรับตั้งระยะต่างๆของชิ้นส่วน ต้องใช้เวลาในการทำงานและส่วนบางชิ้นส่วนไม่สามารถผลิตเองได้จึงต้องสั่งนำเข้าจากต่างประเทศทำให้ต้องเสียเวลาในการรอส่งผลให้การทดสอบนั้นต้องล่าช้าตามไปด้วย

5.3 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงพัฒนาอุปกรณ์ตัดก้นกระป๋องนั้นอาจต้องมีการปรับปรุงพัฒนาเพิ่มเติมให้สามารถใช้งานได้ง่ายขึ้นมากกว่านี้และมีแนวคิดว่าอาจต้องทำภาชนะรองรับเศษตัด และชิ้นส่วนที่เป็นก้นกระป๋องไม่ให้หล่นลงพื้น และไม่ต้องใช้มือหยิบเศษตัดออกในขณะปฏิบัติงานหวังเป็นอย่างยิ่งว่าข้อเสนอแนะดังกล่าวคงเป็นประโยชน์ต่อบริษัทเพื่อการพัฒนาต่อไปในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

รายงานจากการปฏิบัติสหกิจศึกษาฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความอนุเคราะห์ของบุคคลหลายท่านไม่อาจจะนำมากล่าวได้หมดซึ่งมีผู้มีพระคุณท่านแรกที่ผู้ศึกษาใคร่ขอขอบคุณผู้จัดการแผนกวิศวกรรมบริษัท อลูคอน จากัด (มหาชน) ที่ส่งเสริมและพัฒนาแหล่งเรียนรู้ในสถานประกอบการที่เอื้ออำนวยต่อการค้นคว้าขอขอบคุณ คุณชยกร นิตินภารัตน์ (หัวหน้างานแผนกวิศวกรรม) และขอขอบคุณ คุณสุชาติ ไชยยา (หัวหน้างานฝ่ายเครื่องมือกล) ได้ให้ความรู้ คำแนะนำการสอนงานระหว่างการปฏิบัติงานด้วยความเอาใจใส่ทุกขั้นตอนและให้ข้อเสนอแนะการเขียนรายงานทำให้รายงายฉบับนี้ออกมาอย่างสมบูรณ์ที่สุด นอกจากนี้ผู้เขียนใคร่ขอขอบคุณ ผศ.ดร. ชัยรัตน์ หงษ์ทอง อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษาที่ให้คำแนะนำและแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติงานใคร่ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณพ่ออัศวะ ทองชู และคุณแม่ราตรี ทองชู ที่อยู่เบื้องหลังความสำเร็จที่ได้ให้ความช่วยเหลือดูและสนับสนุนคอยให้กำลังใจตลอดมา

บรรณานุกรม

บริษัท อลูคอน จำกัด มหาชน. ม.ป.ป. แผนงานควบคุมคุณภาพในการผลิตกระป๋อง (WI อลูคอน). แผนกวิศวกรรม. วันที่สืบค้นข้อมูล: 15 สิงหาคม 2559.

นิรนาม. ม.ป.ป. คุณสมบัติอลูมิเนียม. วิธีสืบค้นข้อมูล [ออนไลน์]. เข้าถึงจาก https://th.wikipedia.org/wiki/อะลูมิเนียม. วันที่สืบค้นข้อมูล: 6 กันยายน 2559.

นิรนาม. ม.ป.ป. (ตัวแทนจำหน่าย) มอเตอร์เกียร์ Panasonic. วิธีสืบค้นข้อมูล [ออนไลน์]. เข้าถึงจาก http://www.motor-panasonic.com/speedcontrol-motor-panasonic.html. วันที่สืบค้นข้อมูล: 6 กันยายน 2559.

นิรนาม. 2558. ความรู้เกี่ยวกับโลหะในทางทฤษฎี. วิธีสืบค้นข้อมูล [ออนไลน์]. เข้าถึงจาก http://www.tpa.or.th/writer/read_this_book_topic.php?pageid=21&bookID=1818&read=true&count=true. วันที่สืบค้นข้อมูล: 6 กันยายน 2559.

บริษัท ซันเคียว คาเนฮิโร่ (ประเทศไทย) จำกัด. ม.ป.ป. ผลิตภัณฑ์อลูมิเนียมขึ้นรูปเย็น, คุณสมบัติทางกลของอลูมิเนียมและอลูมิเนียมผสม. วิธีสืบค้นข้อมูล [ออนไลน์]. เข้าถึงจาก http://www.factlink.com/mem_content.php?pl=th&mem=00002549&page=00005227. วันที่สืบค้นข้อมูล: 11 กันยายน 2559.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ. ม.ป.ป. การคำนวณแรงตัด. วิธีสืบค้นข้อมูล [ออนไลน์]. เข้าถึงจาก http://eu.lib.kmutt.ac.th/elearning/Courseware/TEN437/main/e- learning/lessen/02/main.htm. วันที่สืบค้นข้อมูล: 11 กันยายน 2559.

ประวัติผู้เขียนบทความ

ชื่อ - สกุล	นายวัชรพงศ์ ทองชู
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
ภาควิชา	ครุศาสตร์อุตสาหการ
สาขาวิชา	อุตสาหกรรมการผลิต
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ที่อยู่	15 หมู่ 12 ตำบลดอนเกาะกา อำเภอบางน้ำเปรี้ยว จังหวัดฉะเชิงเทรา 24170
เบอร์โทรศัพท์	083-5888426
E-mail	Franknaja11@gmail.com