

การออกแบบและสร้างเครื่องตัดหลอดม้วนรีบบิ้น The Design and Construction of the Semi Ribbon Roller Cutter

กฤตภาส หอมระรื่น

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
450 ถ.สุพรรณบุรี-ชัยนาท ต.ย่านยาว อ.สามชุก จ.สุพรรณบุรี 72130 โทรศัพท์: 035-543016 E-mail: kittapas_1@hotmail.com

บทคัดย่อ

จากการผลิตหลอดม้วนรีบบิ้นโรงงานอุบลรัตน์อุตสาหกรรม 66/1 ม.3 ต.ย่านยาว อ.สามชุก จ. สุพรรณบุรี ปัญหาที่ผู้วิจัยพบ คือ การหาวิธีการมาทำหลอดม้วนรีบบิ้น เช่น การทำแม่พิมพ์วิธีการนี้ต้องมีการลงทุนสูงโดยเฉพาะราคาของเครื่องจักร ที่ต้องสั่งนำเข้าจากต่างประเทศ การหลอมละลายของเม็ดพลาสติกยังเป็นพิษแก่ผู้ที่สูดดมเข้าไป อีกทั้งการใช้เครื่องตัดหลอดม้วนรีบบิ้นที่มีอยู่เดิม ในการตัด 1 ชั่วโมง ได้ชิ้นงาน 900 ชิ้น เมื่อทำการเปรียบเทียบกับ การผลิตรีบบิ้นต่อวัน 300 กิโลกรัม ต้องใช้หลอดม้วนรีบบิ้นถึง 4,500 ชิ้น ผู้วิจัยจึงคิดออกแบบและสร้างเครื่องตัดหลอดม้วนรีบบิ้น มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องตัดหลอดม้วนรีบบิ้น ที่สามารถตัดชิ้นงานได้ 4 ชิ้นต่อครั้ง ซึ่งมีขนาดความยาว 14.3 มิลลิเมตร 17.3 มิลลิเมตร 22.3 มิลลิเมตร และ 32.7 มิลลิเมตร ความหนา 1 มิลลิเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 27 มิลลิเมตร ใช้กำลังขับเคลื่อนจากมอเตอร์ไฟฟ้าขนาดไม่เกิน 1 แรงม้า โดยใช้แรงงานคนป้อนท่อพลาสติกความยาว 1.5 เมตร ทางด้านหน้าเครื่อง ครั้งละ 1 เส้น ควบคุมการตัดด้วยคันโยกมือที่มีแรงสปริงต้านแรงกด ใช้เวลาในการตัดไม่เกิน 4 วินาทีต่อครั้งได้เป็น 4 เท่าจากการผลิตเดิม คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของดีขนาด 14.3 มม., 17.3 มม. อยู่ที่ร้อยละ 97 สำหรับขนาด 22.3 มม. และ 32.7 มม. คิดเป็นร้อยละ 99

คำสำคัญ :

1. การออกแบบ หมายถึง การนำเอาความรู้และทักษะที่ได้จากการเรียนรู้เชิงวิศวกรรมมาทำการกำหนดขนาดเป็นภาพแยกชิ้นและภาพประกอบของเครื่องตัดหลอดม้วนรีบบิ้น
2. การสร้าง หมายถึง งานที่ได้จากการออกแบบมาทำการผลิตและประกอบกันเป็นเครื่องตัดหลอดม้วนรีบบิ้นตามการออกแบบ
3. เครื่องตัดหลอดม้วนรีบบิ้น หมายถึง เครื่องที่ได้รับแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้ามอเตอร์เปลี่ยนเป็นพลังงานกล ส่งถ่ายกำลังด้วยสายพานเพื่อหมุนชิ้นงาน โดยมีใบมีดเป็นตัวตัดวัตถุดิบให้เป็นชิ้นงาน

Abstract

Of the tube mill rolls, ribbons, Ubolrat Industry Forum 66/1 Moo 3, YanYaw SamChuk Suphanburi. The researchers found that. To find out how to make ribbon roll tube. Such as mold, this method requires a high investment cost of the machine. To be imported from

abroad. The melting of the resin is poisonous to people who inhale it. The use of coiled tubing cutter to cut the ribbon on an existing piece of work 900 hours a piece. When making comparisons with production of 300 kg per day ribbon to ribbon roll tube to 4,500 pieces. The researchers think the design and construction of cutting the ribbon roll tube. The objective is to design and build cutting the ribbon roll tube. That can be cut into 4 pieces at a time. Which is 14.3 mm 17.3 mm 22.3 mm in length and 32.7 mm, thickness 1 mm diameter 27 mm, a power of less than one horsepower electric motor with manual labor input of 1.5 m length of plastic pipe in front of a line. Cut with a hand control lever with a spring force against force. Take the time to cut up to 4 seconds at a time that is four times the original production. As a percentage of the size of 14.3 mm, 17.3 mm at 97 percent for 22.3 mm and 32.7 mm in size accounted for 99 per cent.

1. บทนำ

อุตสาหกรรมที่ใช้เม็ดพลาสติกมาทำการผลิตเป็นอุปกรณ์หรือโครงสร้างต่าง ๆ มีมากมายรวมไปถึงอุปกรณ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน และเครื่องประดับตกแต่งเพื่อความสวยงามกรรมวิธีในการผลิตรีบบิ้น ก็เช่นเดียวกันที่ใช้เม็ดพลาสติก ประเภทโพลีเอทิลีน (PE) เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิต จากการผลิตรีบบิ้นของโรงงานอุบลรัตน์อุตสาหกรรม 66/1 ม.3 ต.ย่านยาว อ.สามชุก จ. สุพรรณบุรี มีขบวนการผลิตโดยใช้วัตถุดิบประเภทเม็ดพลาสติก ป้อนให้กับเครื่องหลอมพลาสติกผ่านลูกกลิ้งรีดทำเป็นแผ่นบางขนาดความหนา 0.12 - 0.15 มิลลิเมตร กว้าง 240 มิลลิเมตร ความยาวขึ้นอยู่กับการป้อนวัตถุดิบให้กับเครื่องเพราะเป็นการผลิตแบบต่อเนื่อง ชิ้นงานที่เป็นแผ่นบางจะถูกตัดแยกด้วยใบมีดตัดภายในเครื่อง แบ่งออกเป็นขนาดต่าง ๆ ตามความต้องการของลูกค้า การปรับตั้งขนาดจะใช้วิธีการปรับระยะของใบมีดที่อยู่ภายในเครื่อง ผลิตภัณฑ์ที่ได้ต้องนำม้วนเข้ากับหลอดพลาสติกซึ่งมีขนาดความยาว 14.3 มิลลิเมตร 17.3 มิลลิเมตร 22.3 มิลลิเมตร และ 32.7 มิลลิเมตร ความหนา 1 มิลลิเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 27 มิลลิเมตร

การจัดหาวัสดุมาทำหลอดม้วนรีบบิ้นที่นิยมทั่วไปมีด้วยกัน

2 วิธี คือ

1.1 ทำแม่พิมพ์แล้วใช้วิธีการฉีดเม็ดพลาสติกให้เกิดเป็นชิ้น ๆ ซึ่งวิธีการนี้ต้องมีการลงทุนสูงโดยเฉพาะราคาของเครื่องจักรที่ต้องสั่งนำเข้าจากต่างประเทศ อีกทั้งการหลอมละลายของเม็ดพลาสติกยังเป็นพิษแก่ผู้ที่สูดดมเข้าไป ประกอบกับชิ้นงานที่ได้มีเศษติดค้าง

1.2 การนำเอาท่อ พีวีซี ตามขนาดที่ต้องการใช้งาน ผ่านการตัดด้วยวิธีการต่าง ๆ ซึ่งวิธีการนี้สามารถทำได้อย่างรวดเร็ว หารวัสดุที่นำมาใช้ในการผลิตได้ง่าย มีต้นทุนต่ำ ปลอดภัย และยังควบคุมจำนวนได้ตามความต้องการของผู้ผลิต

ปัจจุบันโรงงานอุตสาหกรรมผลิตหลอดม้วนรีบบิ้น โดยใช้เครื่องตัดหลอดม้วนรีบบิ้น ในเวลา 1 ชั่วโมง ได้ชิ้นงาน 900 ชิ้น เมื่อทำการเปรียบเทียบกับการผลิตรีบบิ้นต่อวัน 300 กิโลกรัม ต้องใช้หลอดม้วนรีบบิ้นถึง 4,500 ชิ้น ซึ่งไม่เพียงพอต่อการสำรองไว้ใช้เมื่อเกิดสภาวะจำเป็น อีกทั้งการสั่งซื้อเครื่องนำเข้าจากต่างประเทศมีราคาต้นทุนสูง และเพื่อช่วยลดต้นทุนในการผลิต

ดังนั้น ผู้จัดทำงานวิจัยจึงคิดออกแบบและสร้างเครื่องตัดหลอดม้วนรีบบิ้นที่ต้องการเพิ่มชิ้นงานให้มีจำนวนมากขึ้นกับการตัดแต่ละครั้ง

2.วัตถุประสงค์

เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องตัดหลอดม้วนรีบบิ้น

3.ขั้นตอนในการดำเนินการ

ในการออกแบบและสร้างเครื่องตัดหลอดม้วนรีบบิ้น ได้มีการศึกษาตามขั้นตอนต่าง ๆ ตามหัวข้อดังต่อไปนี้

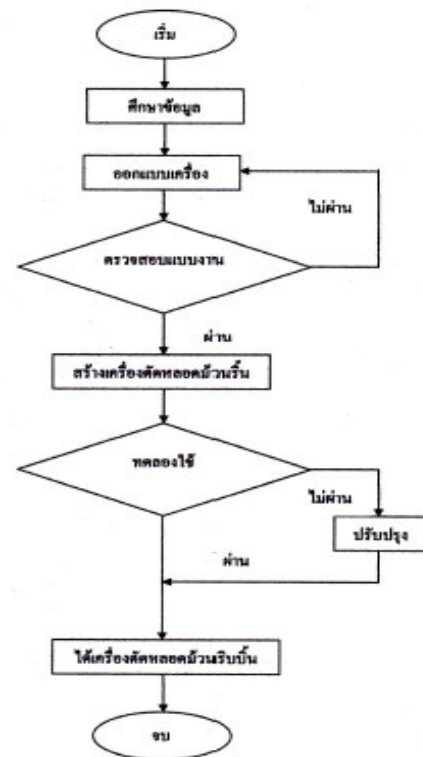
3.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

3.2 ออกแบบโครงสร้างและลักษณะของเครื่อง

3.3 ตรวจสอบวิเคราะห์แบบตามหลักวิศวกรรม ถึงความเป็นไปได้ในด้านโครงสร้างและการทำงานของเครื่อง ถ้าไม่ถูกต้องกลับไปแก้ไขแบบใหม่

3.4 ดำเนินการสร้างเครื่องตัดหลอดม้วนรีบบิ้นตามแบบ

3.5 ทดลองใช้งานเพื่อหาศักยภาพของเครื่อง



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างเครื่องตัดหลอดม้วนรีบบิ้น

4.คุณลักษณะของเครื่องที่ใช้ในการทดลอง



ภาพที่ 2 เครื่องตัดหลอดม้วนรีบบิ้น

4.1 เครื่องนี้สามารถปรับตั้งขนาดการตัดของชิ้นงานได้

4.2 เครื่องนี้สามารถตัดชิ้นงานที่มีขนาดเส้นผ่าน

ศูนย์กลาง 27mm เท่านั้น

4.3 อัตราการตัดชิ้นงานชิ้น/นาที

4.4 มอเตอร์ต้นกำลังมีขนาด 1/2HP.220V.50Hz



ภาพที่ 3 ชุดใบมีดตัด

5. ผลการทดลอง

งานวิจัยเรื่องการออกแบบและสร้างเครื่องตัดหลอดม้วน
รีบบิ้น ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมผลการทดลองแบ่งเป็น 2 ด้านดังนี้
5.1 เปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างเครื่องต้นแบบเดิมที่ตัดได้ 1
ชิ้น/ครั้ง
5.2 ผลการทดลองประสิทธิภาพงานวิจัยของเครื่องตัดหลอดม้วน
รีบบิ้น

ตารางที่5-1 แสดงผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่อง

ขนาดชิ้นงาน (มม.)	เครื่องต้นแบบเดิม (ชิ้น/ชม.)	เครื่องวิจัย (ชิ้น/ชม.)
14.3	900	3,600
17.3	900	3,600
22.3	900	3,600
32.7	900	3,600

จากตารางที่5-1 พบว่าเครื่องตัดหลอดม้วนรีบบิ้นทาง
ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถตัดชิ้นงานได้เป็น 4 เท่าของเครื่องเดิม

ตารางที่5-2 แสดงผลการทดลองประสิทธิภาพงานวิจัยเครื่องตัด
หลอดม้วนรีบบิ้น

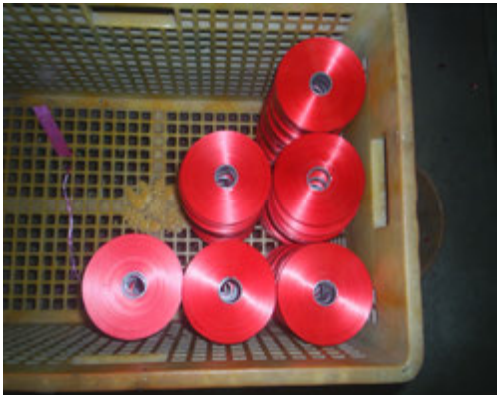
ขนาด ชิ้นงาน (มม.)	จำนวนชิ้นงาน ดี(ชิ้น/ชม.)	จำนวนชิ้นงาน เสีย(ชิ้น/ชม.)	ร้อยละ
14.3	3,492	108	97
17.3	3,500	100	97

22.3	3,554	46	99
32.7	3,570	30	99

จากตารางที่5-2 พบว่าเครื่องตัดหลอดม้วนรีบบิ้นตัด
ชิ้นงานขนาด 14.3 มม.,17.3 มม. อยู่ที่ร้อยละ 97 สำหรับขนาด
22.3 มม.และ 32.7 มม.คิดเป็นร้อยละ 99



ภาพที่ 4 ชิ้นงานที่ได้จากการตัด



ภาพที่ 5 ชิ้นงานที่นำมาใช้กับผลิตภัณฑ์

6.สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการศึกษา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ
เครื่องตัดหลอดม้วนรีบบิ้นพบว่าสามารถตัดชิ้นงานได้เป็น 4 เท่า
ของเครื่องต้นแบบเดิมโดยใช้เวลาในการตัดแต่ละครั้งอยู่ที่ 4 วินาที
คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของดีที่ได้ขนาด 14.3 มม.,17.3 มม. อยู่ที่ร้อยละ
97 สำหรับขนาด 22.3 มม.และ 32.7 มม.คิดเป็นร้อยละ 99

6.2 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป การปรับปรุงหรือพัฒนาในเรื่องชุดจับ
ยึดวัตถุโดยใช้ระบบนิวแมติกส์ หรือระบบไฮดรอลิกส์มาควบคุม
แทนการใช้คนควบคุมการป้อนชิ้นงาน สามารถควบคุมเป็นแบบ

อัตโนมัติโดยศึกษาหลักการทำงานของระบบPLCมาใช้ประกอบรวม
รูปแบบโครงสร้างสามารถปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับ พื้นที่ใช้งาน
ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาครั้งต่อไป ควรศึกษาในด้าน
โครงสร้างและวิธีการตัดในรูปแบบอื่น ๆ ที่เหมาะสมกับการใช้งาน
ต่อไป

7. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องการออกแบบและสร้างเครื่องตัดหลอดม้วน
รีบบิ้น สำเร็จได้ด้วยความกรุณาของสถาบันวิจัยและพัฒนาพร้อมทั้ง
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ที่กรุณาให้คำแนะนำช่วยเหลือ
พร้อมทั้งสนับสนุนเงินทุนในการทำวิจัย รวมทั้งตรวจสอบแก้ไข
ข้อบกพร่อง จนทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์เป็นรูปเล่ม
ขอขอบคุณเพื่อน ๆ และผู้มีพระคุณที่ไม่ได้กล่าวถึง ณ ที่นี้

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ครู อาจารย์ ที่
ช่วยประสิทธิ์ประสาทวิชาในสาขาแขนงต่าง ๆ จนนำมาประยุกต์ใช้
ในการทำงานวิจัยให้สำเร็จลุล่วงลงด้วยดี

8.เอกสารอ้างอิง

- [1] โรงงานอุบลรัตน์อุตสาหกรรม 66/1 ม.3 ต.ย่านยาว อ.
สามชุก จ. สุพรรณบุรี
- [2] วริทธิ์ อึ้งภากรณ์ และชาญ อดินางาน. การออกแบบ
เครื่องจักรกล : เล่ม 1.กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดดูเคชั่น,
2545.
- [3] ร.ศ จำรูญ สันติพิศาลกุล, 2542, สายพานส่งกำลัง : การ
ออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล 2. กรุงเทพฯ.
- [4] บรรเลง ศรีนิล. เขียนแบบเครื่องกล3. กรุงเทพฯ :
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ,2523.