

การพัฒนาเครื่องตัดและถ่างขนาดเล็กสำหรับกู้ภัย Development of the Small cutter and spreader for rescue

วสันต์ ศรีเมือง และ มงคล คราพันธ์

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ ศูนย์กลางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
744 ถ. สุรนารายณ์ ต. ในเมือง อ. เมือง จ. นครราชสีมา 30000 โทร. 0-4424-2978 ต่อ 2640

Wasan Srimung and Mongkol Kathapan

Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering and Architecture, Center of Rajamangala University of
Technology Isan

744 Suranarai Avenue, Sub district Nai Muang, Muang District, Nakhon Ratchasima, 30000. Tel. 0-4424-2978 ext. 2640

E-mail: wasansrimuang@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาเครื่องตัดและถ่างสำหรับกู้ภัยจากการเกิดอุบัติเหตุทางยานยนต์ โดยมีวัตถุประสงค์ของงานวิจัยคือการผสมผสานเอาเครื่องตัดและเครื่องถ่างที่มีใช้ในปัจจุบันมาออกแบบให้เป็นเครื่องเดียวกันและพัฒนาให้มีขนาดกะทัดรัดสะดวกต่อการใช้งานในประเทศไทย เครื่องตัดและถ่างเป็นเครื่องมือพิเศษที่ใช้ในการตัดหรือแงะเหล็กที่บิดงอ ผิดรูปร่าง ที่เกิดจากแรงกระแทกเนื่องจากการชนกันของยานพาหนะ เครื่องตัดและถ่างประกอบไปด้วย 2 ส่วนด้วยกันคือ ส่วนแรกเป็นเครื่องต้นกำลัง ทำหน้าที่สร้างความดันและอัตราการไหลของน้ำมันไฮดรอลิกส์ ซึ่งมีเครื่องยนต์ขนาด 4 hp ขับปั๊มไฮดรอลิกส์แบบเฟืองทำงานที่ความเร็วรอบ 3500 rpm ให้ความดันสูงสุดที่ 250 bar วาล์วควบคุมทิศทางชนิด 4/3 ทำงานด้วยมือโยกเพื่อบังคับการตัดหรือถ่าง มีสายไฮดรอลิกส์ขนาด 1/4 in ยาว 10 m สามารถทนความดันได้สูงสุด 400 bar ถังน้ำมันไฮดรอลิกส์มีความจุ 8.5 liter ส่วนที่สองคือชุดตัดและถ่าง มีใบมีดตัดและถ่างยาว 15 cm กระบอกไฮดรอลิกส์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 60 mm สามารถถ่างได้กว้างสุด 180 mm หลังจากที่ได้ออกแบบและสร้างเครื่องตัดและถ่าง ผู้วิจัยได้ทำการทดลองหาความสามารถในการตัด โดยการทดลองตัดเหล็กเส้นกลมสำหรับก่อสร้างขนาด 3.5, 5, 7, 9, 10 และ 12 mm ตามลำดับ จากการทดลองพบว่า เครื่องนี้สามารถตัดเหล็กเส้นได้สูงสุดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 mm โดยใช้แรงที่ก้านสูบขณะทำการตัด 30.70 kN สำหรับการทดลองหาความสามารถในการถ่าง ได้ทำการทดลองโดยการสร้างของบรรจุภาระ (น้ำหนัก) แล้วใช้เครื่องนี้ถ่างเพื่อยกน้ำหนักขึ้นโดยเพิ่มภาระเป็น 80, 160, 240, 280, 320, 400 และ 480 kg ตามลำดับ จากการทดลองพบว่า เครื่องนี้สามารถถ่างเพื่อยกน้ำหนักได้สูงสุด 400 kg โดยใช้แรงที่ก้านสูบขณะทำการถ่าง 13.21 kN ดังนั้นสามารถสรุปผลการวิจัยได้ว่า เครื่องตัดและถ่างนี้มีขนาดกะทัดรัดและมีน้ำหนักสุทธิเพียง 65 kg

คำหลัก : เครื่องตัด, เครื่องถ่าง, เครื่องต้นกำลัง, กู้ภัย

Abstract

This research is to develop a cutter and spreader equipment for rescuing people in car accidents. The objectives of this research are to combine a cutter with a spreader device into a unit of equipment and to reduce the size to be suitable for using in Thailand. The small cutter and spreader is equipment using for cutting and spreading bended metal in car accidents. The equipment consists of 2 parts. First, a power unit, it is use to set pressure and hydraulic flow rates which use a 4 hp engine to drive the hydraulic gear pump. The hydraulic gear pump operation is 3500 rpm, and the maximum pressure is 250 bar. The directional control valve is 4/3 operating by manual for cutting or spreading materials. Hydraulic tube line is 1/4 inches and 10 m long. The maximum pressure is 400 bar. The reservoir capacity is 8.5 liter. Second, a cutter and spreader, it comprises a 15 cm blade, a hydraulic cylinder in 60 mm diameter. The maximum spreading is 180 mm. For finding the capacity of cutting, the experiment is done by cutting steel bars using in construction. The steel bars sizes are 3.5, 5, 7, 9, 10 and 12 mm diameter respectively. The results are found that this equipment's maximum capacity of cutting is to cut steel bars in 10 mm in diameter with the force of 30.70 kN. For finding the capacity of spreading, the experiment is done by lifting up increased loads. The increased loads are 80, 160, 240, 280, 320, 400 and 480 kg. The result is found that this equipment's maximum capacity of spreading is to lift up load of 400 kg. Forces in the connecting rod are 13.21 kN. Consequently, it can concluded that the small cutter and spreader equipment, which has the weight only 65 kg.

Keywords : cutter, spreader, power unit, rescue

1. บทนำ

เนื่องจากปัจจุบันได้เกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้งบนท้องถนน ซึ่งหลายครั้งมีผู้บาดเจ็บติดอยู่ในซากรถที่ประสบอุบัติเหตุ ทำให้การช่วยเหลือเป็นเรื่องยากลำบากและอาจเกิดอันตรายต่อผู้บาดเจ็บได้ บางครั้งจำเป็นต้องใช้เครื่องมือพิเศษที่ใช้ในการจัดหรือจาง เหล็กที่บิดงอผิดรูปร่างที่เกิดจากการชน ปัจจุบันเครื่องมือที่ใช้ต้องนำเข้าจากต่างประเทศซึ่งมีราคาแพงและพบว่า การใช้เครื่องตัดร่วมกับเครื่องถ่างยังไม่ต่อเนื่องและเสียเวลาในการถอดเปลี่ยน ดังนั้นเพื่อให้ได้เครื่องมือสำหรับการกู้ภัยที่ใช้งานอย่างสะดวก รวดเร็ว คล่องตัวและต่อเนื่อง จึงเป็นเหตุผลหลักในการทำวิจัยนี้ ประกอบกับเครื่องตัดและเครื่องถ่างที่นำเข้าจากต่างประเทศมีขนาดใหญ่มาก เนื่องจากถูกออกแบบให้สามารถใช้งานครอบคลุมทุกประเภท จึงเป็นอีกเหตุผลหนึ่งให้ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะลดขนาดของเครื่องเล็กลง สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายและมีต้นทุนในการสร้างต่ำและเหมาะสมกับการใช้งานในประเทศไทย

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 ศึกษาหลักการและการทำงานของเครื่องตัดและเครื่องถ่าง
- 2.2 พัฒนาเครื่องตัดและเครื่องถ่างให้อยู่ในเครื่องเดียวกัน
- 2.3 ทดลองหาความสามารถในการตัดและถ่างของเครื่อง

3. ขอบเขตของการวิจัย

การพัฒนาและปรับปรุงเครื่องตัดและถ่างเพื่อนำไปใช้งานในซากรถที่ประสบอุบัติเหตุ ได้แก่ รถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน รถยนต์เพื่อการพาณิชย์ (รถกระบะบรรทุกและรถตู้) และรถยนต์สามล้อโดยกำหนดแรงถ่างสูงสุด 9.810 kN มีน้ำหนักไม่เกิน 70 kg ซึ่งต้องการให้ลดลงจากเครื่องตัดที่นำเข้าจากต่างประเทศที่มีน้ำหนัก 110 kg เพื่อให้สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายและใช้คนเพียง 2-3 คน จากเดิมต้องใช้ถึง 4-5 คนในการใช้งาน

4. สรุปสาระสำคัญจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

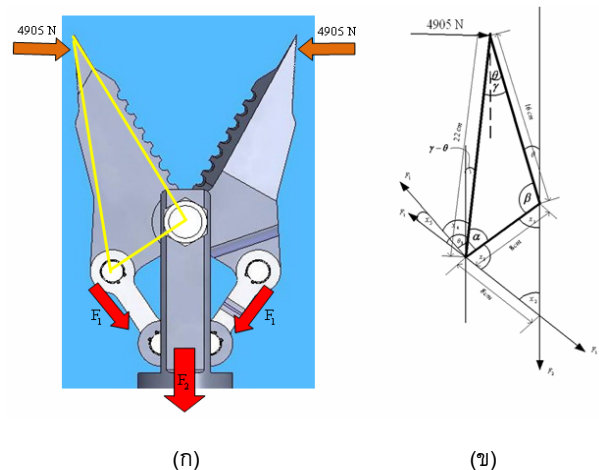
การทำวิจัยหัวข้อนี้ คณะผู้วิจัยได้ศึกษาและค้นคว้าข้อมูล หาจุดที่ต้องแก้ไขและสิ่งที่ต้องนำมาพัฒนาปรับปรุงของเครื่องตัดและเครื่องถ่าง ซึ่งมีผู้ประดิษฐ์และสร้างขึ้นมาก่อนแล้วเพื่อให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นจากการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ เทอดศักดิ์ ศิลวรรณโณ และคณะ [1] ได้สร้างเครื่องถ่างด้วยระบบไฮดรอลิกส์ (spreader) โดยใช้เครื่องยนต์ขนาด 5 hp มีแรงใช้งานขนาด 1 ตัน ทำงานที่ความดัน 200 bar ความกว้างที่ปลายแขนถ่างสูงสุด 62 cm น้ำหนักเฉพาะแขนถ่าง 33 kg

อนุชิต กลีบประสิทธิ์ และคณะ [2] ได้สร้างชุดอุปกรณ์ดันและดึงตัวถังรถยนต์ระบบไฮดรอลิกส์แบบเคลื่อนย้ายได้ จุดมุ่งหมายในการวิจัยนี้ คือ การสร้างชุดอุปกรณ์ดันและดึงตัวถังรถยนต์ระบบไฮดรอลิกส์แบบเคลื่อนย้ายได้และให้มีสมรรถนะ 4 ด้าน ซึ่งได้แก่ ความเหมาะสมของอุปกรณ์ในระบบ สมรรถนะด้านแรงดันเชิงความหนาแน่น ลักษณะการใช้งาน และความเหมาะสมด้านการนำไปใช้งาน จากการประเมินสมรรถนะ สรุปได้ว่า ความเหมาะสมของอุปกรณ์ในระบบอยู่ในระดับ

พอใช้ สมรรถนะด้านแรงดันเชิงความหนาแน่นอยู่ในระดับดี ลักษณะการใช้งานอยู่ในระดับดี

5. การออกแบบ

การออกแบบเครื่องตัดและถ่างนั้น ได้กำหนดแรงเริ่มต้นสูงสุดสำหรับการใช้งานขณะถ่างไว้ที่ 9.810 kN จากนั้นได้กำหนดขนาดความยาวและรูปร่างของใบตัดและถ่างเพื่อทำการวาดรูปสามเหลี่ยมแทนใบตัดและถ่างโดยกำหนดแนวแรงต่างๆ เทียบกับแนวอ้างอิง จากนั้นคำนวณหามุมต่างๆ ภายในรูปสามเหลี่ยมเพื่อนำไปสู่การคำนวณหาค่าแรงในก้านสูบและนำค่าที่ได้ไปเป็นข้อมูลสำหรับเลือกขนาดกระบอกไฮดรอลิกส์โดยพิจารณาความดันที่ใช้งานควบคู่ไปด้วย สุดท้ายเป็นการคำนวณหาขนาดของปั๊มและต้นกำลังขับปั๊มรวมทั้งขนาดของถังน้ำมันไฮดรอลิกส์



รูปที่ 1 แรงที่กระทำกับชุดตัดและถ่างและสามเหลี่ยมแทนใบตัดและถ่าง
(ก) แนวของแรงต่างๆ ที่กระทำกับชุดตัดและถ่างในขณะถ่าง
(ข) แนวแรงย่อยต่างๆ บนรูปสามเหลี่ยมแทนใบตัดและถ่าง

การคำนวณหาแรงในก้านสูบ (F_2) ที่มุม (θ) เปลี่ยนไป พบว่ามุมที่ทำให้ค่าแรงในก้านสูบได้สูงสุดคือ 41° โดยให้แรงเป็น 13341.39 kN ตัวอย่างค่าแรงในช่วงมุมระหว่าง $38^\circ - 44^\circ$ แสดงดังนี้

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ของมุม (θ) กับแรงที่ก้านสูบ (F_2)

มุม θ (องศา)	แรงที่ก้านสูบ F_2 (N)
38	13195.186
39	13274.890
40	13323.707
41	13341.398
42	13327.874
43	13283.192
44	13207.558

6. เครื่องตัดและถ่าง

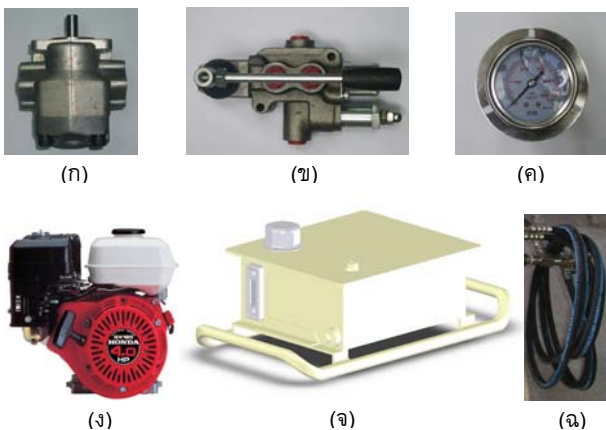
เครื่องตัดและถ่างที่ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ เครื่องต้นกำลังและชุดตัดหรือถ่าง แสดงดังรูปที่ 2 ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



รูปที่ 2 เครื่องตัดและถ่าง
(ก) ชุดตัดและถ่าง (ข) เครื่องต้นกำลัง

6.1 เครื่องต้นกำลัง

เครื่องต้นกำลังมีเครื่องยนต์ขนาด 4 hp เป็นต้นกำลังขับเคลื่อนไฮดรอลิกส์ให้ความดันสูงสุดที่ 250 bar ที่ความเร็วรอบ 3500 rpm มีวาล์วควบคุมทิศแบบ 4/3 ชนิดมือโยก เพื่อควบคุมทิศทางการไหล มีสายไฮดรอลิกส์ขนาด 1/4 in สามารถทนความดันได้ 400 bar ยาว 10 m ติดตั้งเกจวัดความดัน 0-350 bar ที่ปั๊มไฮดรอลิกส์ มีถังน้ำมันไฮดรอลิกส์ขนาดความจุ 8.5 liter มิติของเครื่องมีความกว้าง x ยาว x สูง เป็น 50 x 80 x 60 mm ตามลำดับ



รูปที่ 3 ชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องต้นกำลัง
(ก) ปั๊มไฮดรอลิกส์ (ข) วาล์วควบคุมทิศแบบ 4/3 ชนิดมือโยก
(ค) เกจวัดความดัน (ง) เครื่องยนต์ 4 hp (จ) ถังน้ำมันไฮดรอลิกส์
(ฉ) สายไฮดรอลิกส์

6.2 ชุดตัดและถ่าง

ชุดตัดและถ่างประกอบไปด้วย ใบมีดตัดและถ่าง กระบอกไฮดรอลิกส์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 60 mm ถ่างได้กว้างสุด 180 mm น้ำหนักเครื่องต้นกำลังและชุดตัดและถ่างรวม 65 kg แสดงดังนี้



รูปที่ 4 ชิ้นส่วนต่างๆ ของชุดตัดและถ่าง
(ก) จับยึดใบตัดและถ่าง (ข) กระบอกไฮดรอลิกส์ (ค) ก้านต่อโยก
(ง) ก้านต่อโยกส่งกำลัง (จ) ใบตัดและถ่าง (ฉ) สลักยึดชิ้นส่วน

7. วิธีการวิจัยและผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยพัฒนาเชิงทดลอง การวิจัยได้เริ่มต้นที่การศึกษาข้อมูลและเอกสารต่างๆ รวมไปถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากนั้นได้ทำการออกแบบและวิเคราะห์ สร้างเครื่องตัดและถ่างต้นแบบ และสุดท้ายได้ทำการทดลองเพื่อประเมินสมรรถนะของเครื่องนี้

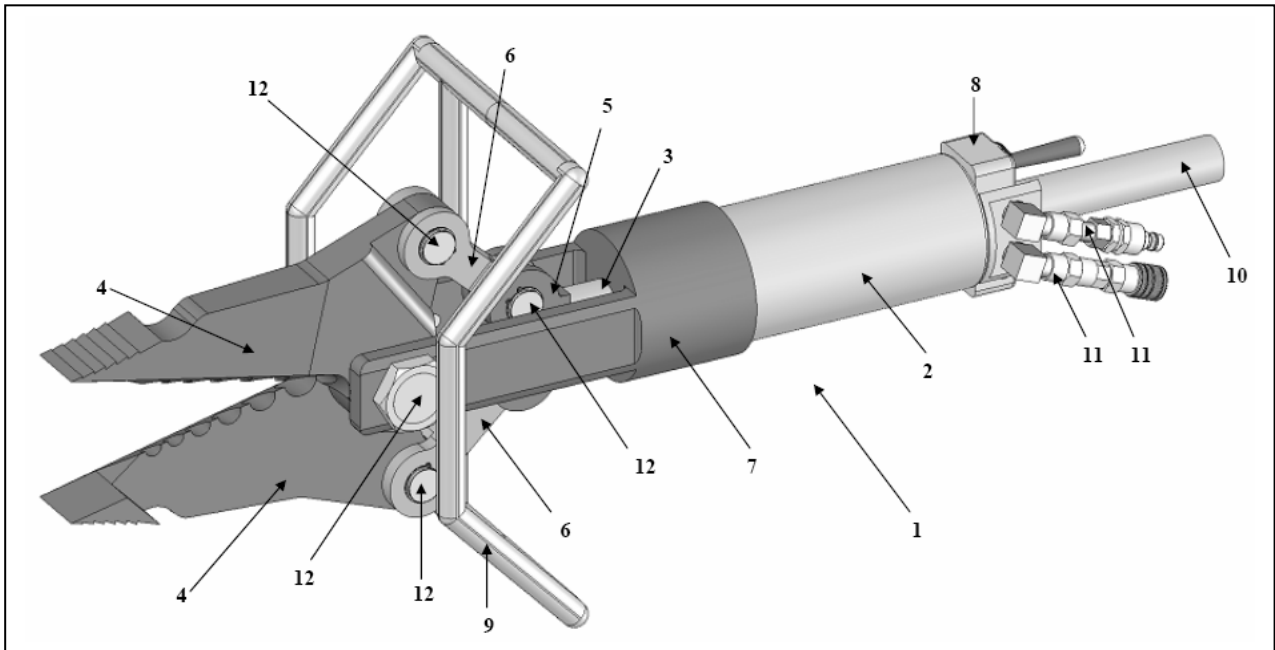
7.1 ทดลองการตัด

การทดลองเพื่อหาความสามารถในการตัดของเครื่องตัดและถ่าง ที่ทำงานด้วยระบบไฮดรอลิกส์ มีขั้นตอนในการปฏิบัติดังนี้

1. นำเหล็กเส้นก่อสร้างกลมขนาด 3.5 mm ที่จัดเตรียมมา ตัดเป็นท่อนๆ ละประมาณ 1 m ใช้ปากกาจับยึดปลายทั้ง 2 ด้าน ไว้ให้แน่นเพื่อป้องกันมิให้เศษเหล็กกระเด็นใส่ผู้ทดลองและป้องกันการบาดเจ็บของเหล็กที่นำมาทดลอง

2. ทำการเดินเครื่องต้นกำลังและปรับตั้งรอบเครื่องให้เหมาะสม จากนั้นโยกวาล์วเพื่อให้ใบตัดเปิดออก เพื่อให้ชุดหัวตัดและถ่างสามารถเข้าไปจับเหล็กเส้นที่ต้องการตัดได้ โดยให้เหล็กอยู่ตำแหน่งในสุดของใบตัดและถ่าง จากนั้นโยกวาล์วควบคุมทิศทางให้ใบตัดหุบเข้า เพื่อตัดชิ้นงานจนกระทั่งเหล็กขาด อ่านค่าความดันจากเกจวัดขณะตัด และจดบันทึกผลที่ได้ลงในตารางบันทึกผลการทดลอง

3. ทำการทดลองซ้ำในการตัดเหล็กขนาดเดียวกันจำนวน 4 ครั้ง เพื่อหาค่าเฉลี่ย จากนั้นเปลี่ยนเหล็กเส้นขนาด 3.5 mm เป็น 5, 7, 9, 10 และ 12 mm ตามลำดับ ทำการทดลองเช่นเดิม และนำค่าความดันที่ได้บันทึกลงในตารางเพื่อนำไปสร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความดัน P (MPa) และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง d (mm)



รูปที่ 5 ชุดตัดและถ่าง

(1) ชุดตัดและถ่าง (2) ครอบ (3) ก้านสูบ (4) ใบตัดและถ่าง (5) ก้านตอโย่งส่งกำลัง (6) ก้านตอโย่ง (7) ยึดจุดหมุน (8) วาล์วควบคุมทิศทาง (9) มือจับด้านหน้า (10) มือจับด้านหลัง (11) ข้อต่อแบบเร็ว

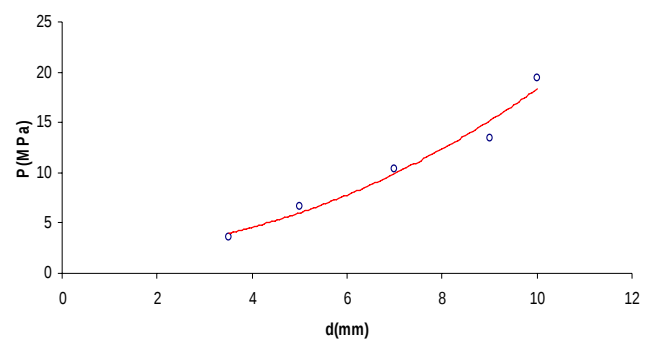


รูปที่ 6 ทดลองการตัด

ตารางที่ 2 ผลการทดลองการตัดเหล็กเส้นก่อสร้างขนาดต่างๆ

d (mm)	P (MPa)				
	1	2	3	4	เฉลี่ย
3.5	3.40	4.10	3.40	3.40	3.575
5	6.80	6.80	6.80	6.10	6.625
7	10.2	10.8	10.2	10.2	10.35
9	13.6	13.6	13.6	13.0	13.45
10	19.7	19.0	19.0	19.7	19.35
12	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 2 ผลการทดลองตัดเหล็กเส้นก่อสร้างขนาดต่างๆ พบว่า เครื่องตัดและถ่างที่สร้างขึ้นนี้มีความสามารถในการตัดเหล็กเส้นขนาด 10 mm ที่ความดันเฉลี่ย 19.35 MPa กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ความดัน (P) กับเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้น (d) แสดงดังนี้



รูปที่ 7 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความดัน (P) กับเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้น (d) ขนาดต่างๆ

จากรูปที่ 7 แสดงให้เห็นว่า เมื่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้น กลมมีขนาดโตขึ้น ความดันที่ใช้ขณะทำการตัดจะสูงขึ้นตามไปด้วยเช่นกัน โดยสามารถตัดเหล็กเส้นกลมได้ขนาดสูงสุด 10 mm ข้อมูลที่ได้ จากความสัมพันธ์นี้มีเส้นแนวโน้มที่เหมาะสมเป็นสมการ $P = 0.1712d^2 - 0.1117d + 2.288$ ซึ่งมีค่า $R^2 = 0.9682$ ต่อไปเป็นการทดลองการ ถ่าง โดยมีรายละเอียดดังนี้

7.2 ทดลองการถ่าง

การทดลองเพื่อหาความสามารถในการถ่าง ของเครื่องตัดและถ่าง มีขั้นตอนในการปฏิบัติดังนี้ สร้างช่องรับน้ำหนักโดยยึดช่องรับน้ำหนักไว้กับพื้น แสดงดังรูปที่ 8 ซึ่งช่องรับน้ำหนักนั้นสามารถรับน้ำหนักของโรเลอร์ได้ 6 ลูก โดยแต่ละลูกมีน้ำหนัก 80 kg ซึ่งรวมน้ำหนักแล้วได้ 480 kg ในการทดสอบนี้จะต้องยึดช่องให้แน่นเพื่อมิให้เกิดอุบัติเหตุกับผู้ทดลอง และการทดลองเริ่มจากนำโรเลอร์มาเป็นภาระ (load) มาใส่ไว้ในช่องรับน้ำหนักยึดด้านล่างและด้านบนให้แน่นเพื่อมิให้เกิดการบิดเสียรูปของชุดช่องรับน้ำหนัก จากนั้นเดินเครื่องต้นกำลัง โยกวาล์วควบคุมให้ใบตัดและถ่างอยู่ในตำแหน่งหนีบสุด จากนั้นนำเครื่องตัดและถ่างให้ใบถ่างอยู่ในช่องว่างระหว่างพื้นกับโรเลอร์ โดยเริ่มจากยกน้ำหนักของโรเลอร์ที่ละลูก ด้วยการโยกวาล์วควบคุมไปตำแหน่งถ่างออก และอ่านความดันที่เกจวัดในขณะที่ทำการถ่าง ทำการทดลองซ้ำ 4 ครั้ง เพื่อหาค่าเฉลี่ยจากนั้นเพิ่มน้ำหนักจาก 1 ลูกเป็น 2,3,4, 5 และ 6 ลูก และสังเกตความดันขณะทำการยก นำค่าที่ได้ทั้งหมดบันทึกในตารางบันทึกผล และนำมาสร้างเป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความดัน P (MPa) และขนาด d (mm) แสดงดังรูปที่ 8



(ก)



(ข)

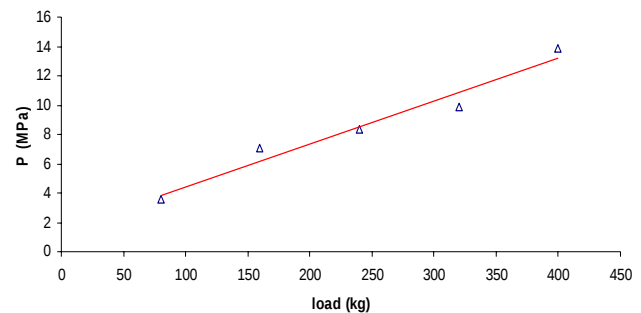
รูปที่ 8 แทนทดลองความสามารถในการถ่าง

(ก) แทนทดลอง (ข) ภาพขณะทดลอง

ตารางที่ 3 บันทึกผลการทดลองในการถ่าง

จำนวนภาระ W (kg)	ความดันที่ใช้ในการถ่าง P (MPa)				
	1	2	3	4	เฉลี่ย
80	3.40	4.10	3.40	3.40	3.58
160	6.80	7.40	7.40	6.80	7.10
240	8.10	8.50	8.10	8.50	8.30
320	10.2	9.50	9.50	10.2	9.85
400	13.6	14.2	14.2	13.6	13.9
480	-	-	-	-	-

การทดลองยกเมื่อมีภาระพบว่า เครื่องตัดถ่างที่สร้างขึ้นนี้มีความสามารถในการถ่างเพื่อยกภาระที่มีน้ำหนักได้ถึง 400 กิโลกรัม โดยใช้ความดัน 13.90 MPa กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความดัน P กับภาระ W แสดงดังนี้



รูปที่ 9 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างภาระ (W) กับความดัน (P)

จากรูปที่ 9 แสดงให้เห็นว่า เมื่อน้ำหนักของภาระมากขึ้น ความดันที่ใช้ขณะทำการถ่างจะสูงขึ้นตามไปด้วยเช่นกัน โดยเส้นแนวโน้มที่เหมาะสมกับข้อมูลในกราฟมีสมการเป็น $P = 0.0263W + 1.152$ โดยมีค่า $R^2 = 0.9568$

8.สรุปผลวิจัย

เครื่องตัดและถ่างสำหรับกล้วยที่ได้จากการวิจัยนี้เป็นการรวมกันของเครื่องตัดกับเครื่องถ่างให้อยู่ในเครื่องเดียวกัน ซึ่งมีขนาดกะทัดรัดและมีน้ำหนักสุทธิเพียง 65 kg สะดวกและง่ายต่อการใช้งาน เครื่องตัดและถ่างนี้ประกอบไปด้วย 2 ส่วนด้วยกันคือ ส่วนแรกเป็นเครื่องต้นกำลังมีเครื่องยนต์ขนาด 4 hp ทำหน้าที่ขับปั๊มไฮดรอลิกแบบเฟืองทำงานที่ความเร็วรอบ 3500 rpm ให้ความดันสูงสุดที่ 250 bar วาล์วควบคุมทิศทางชนิด 4/3 ทำงานด้วยมือโยก เพื่อบังคับทิศทางในการตัดและถ่าง มีสายไฮดรอลิกขนาด $\frac{1}{4}$ in ยาว 10 m สามารถทนความดันได้สูงสุด 400 bar และถังน้ำมันไฮดรอลิกมีความจุ 8.5 liter ส่วนที่สองคือชุดตัดและถ่าง มีใบมีดตัดและถ่างยาว 15 cm กระบอกไฮดรอลิกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 60 mm สามารถถ่างได้กว้างสุด 180 mm เครื่องตัดและถ่างนี้สามารถตัดเหล็กเส้นกลมได้สูงสุดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 mm โดยใช้แรงที่ก้านสูบขณะทำการตัด 30.70 kN และสามารถถ่างเพื่อยกน้ำหนักขึ้นได้สูงสุด 400 kg โดยใช้แรงที่ก้านสูบขณะทำการถ่าง 13.21 kN

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จเรียบร้อยด้วยดีซึ่งได้รับความอนุเคราะห์จากหลายฝ่ายที่ได้ให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ จนดำเนินการไปได้ด้วยความเรียบร้อย ผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์ป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย(ปภ.) เขต 5 ประจำจังหวัดนครราชสีมาทุกท่าน ที่ได้เอื้อเฟื้อในการให้คำแนะนำและให้เข้าศึกษาดู

งานเกี่ยวกับเครื่องตัดและถ่างมาโดยตลอด ขอขอบคุณนักศึกษาด้านวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ศูนย์กลางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ที่ได้ช่วยทำการทดลอง ขอขอบคุณสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ศูนย์กลางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ที่ได้สนับสนุนงบประมาณ สุดท้ายขอขอบคุณผู้บังคับบัญชาและเพื่อนร่วมงานทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำในการทำวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] เทอดศักดิ์ ศิลาวรรณโณ และคณะ, 2545. เครื่องถ่างด้วยระบบไฮดรอลิกส์. โครงการงานปริญญานิพนธ์สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ศูนย์กลางสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

[2] อนุชิต กลัประสิทธิ์ และคณะ, 2546. อุปกรณ์ต้นและดึงตัวถังรถยนต์ระบบไฮดรอลิกส์แบบเคลื่อนย้ายได้. โครงการงานปริญญานิพนธ์สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ศูนย์กลางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล.