

การหาอัตราทดส่งกำลังที่เหมาะสมของจักรยานสูบน้ำในการขับปั้มน้ำแบบสูบชัก The Ratio of the Transmission of a Bicycle pump to Drive water pumps for Pumping stroke

สมบัติ ก้ามอญ¹

¹ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
450 ถ.สุพรรณบุรี-ชัยนาท ต.ย่านยาว อ.สามชุก จ.สุพรรณบุรี 72130 โทรศัพท์ : 035-543016 E-mail: Sombat.ka@hotmail.com

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นการนำเสนออุปกรณ์ต้นแบบการหาอัตราทดส่งกำลังที่เหมาะสมของจักรยานสูบน้ำอัตราต้นไม้น้ำแบบประหยัดพลังงานที่ใช้แรงงานคนในการปั่น ซึ่งอุปกรณ์มีขนาดความสูงเท่ากับ 85 cm ความกว้างเท่ากับ 110 m ความยาว 190 cm ปั้มน้ำขนาด 1 นิ้ว อัตราการจ่ายน้ำ 1,700 m³/s เป็นเครื่องต้นกำลังส่งกำลังโดยสายพานต่อกับฟลูเลเพื่อหมุนปั้มน้ำทำงาน

ผลการทดลองพบว่า จักรยานรตแปลงผักตารางเมตร ใช้สปริงเกอร์เป็นหัวจะใช้เวลาประมาณ 1-2 นาที ก็สามารถรดน้ำแปลงผักได้ทั่วถึงทั้งหมดจากการทดลองติดตั้งความยาวท่อ 8 m กระจายน้ำได้ 8 ตารางเมตร แปลงผักเนื้อที่ 1 ตารางเมตร ใช้เวลาประมาณ 2-3 นาทีต่อ 1 ตารางเมตร แปลงผัก 8 ตารางเมตร ก็จะใช้เวลาประมาณ 10 นาที ดังนั้นแปลงผัก 8 ตารางเมตร ใช้จักรยานรดน้ำต้นไม้น้ำใช้เวลาแค่ประมาณ 1-2 นาที ส่วนใช้คนรดน้ำมารดจะใช้เวลาถึง 7-8 นาที จากทดลอง แปลงผัก 10 ตารางเมตร ใช้จักรยานรดน้ำต้นไม้น้ำอัตราทดที่เหมาะสมอยู่ที่ฟลูเลตัวขับที่เส้นผ่านศูนย์กลาง 10-12 นิ้ว (สำหรับจักรยาน) ต่อฟลูเลตัวตามเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว (สำหรับปั้มน้ำ) ความเร็วในการปั่นจักรยานที่เหมาะสมอยู่ที่ 0.5 เมตร/วินาที

เปรียบเทียบกับคนรดน้ำมารดจะประหยัดเวลาได้ 5-6 นาที ถ้าแปลงผักมีพื้นที่มากขึ้นการรดน้ำแปลงผักโดยใช้จักรยานรดน้ำต้นไม้น้ำ เวลาคงเดิม แต่การใช้คนรดน้ำจากคนสูบน้ำมารดแปลงผักยังมีพื้นที่ที่มากขึ้นก็ต้องใช้เวลามากขึ้นไปด้วย

คำสำคัญ: ปั้มน้ำแบบสูบชัก อัตราทด ความเร็ว

Abstract

This paper presents a prototype device for the transmission rate of the bicycle pump water and power plant workers in the spinning. Height 85 cm., Width 110 cm. , Length 190 cm. Transmission Belt Pulley to rotate. The Water Pump is Working.

Results Bicycle water Vegetable. Square meters the spin singer it takes a minute. Of the experiment Length 85 cm. water distribution is 8 square meters. Vegetable area of 1 square meter. It takes about 2-3 minutes per 1 square meter. Vegetables 8 square meters. It takes about 10 minutes The 8 square meters of vegetables. Cycling plant take only about 1-2 minutes. Most people use water for watering will take up to 7-8 minutes. Experimental plots of 10 square meters. The bike vegetable plants. Ratio for the drive pulley 10

to 12 inches in diameter to the diameter of the pulley, 2 inches. Spinning speed of the bike is 0.5 meters per minutes.

Compared with the water will you time 5-6 minutes. If the vegetables have more space watering vegetable plots using a watering cycle. Same time but the people drew water from ditches to water the vegetables. Have more to spend more time with it.

Keywords: Pumping stroke, Ratio, Velocity

1. บทนำ

ในการสูบน้ำส่วนใหญ่ใช้พลังงานไฟฟ้าในการสูบน้ำ ซึ่งปัจจุบันมีนโยบายประหยัดพลังงานจึงหันมาใช้พลังงานทางเลือกอื่นในการสูบน้ำ เช่น พลังงานลม พลังงานจากน้ำ แสงอาทิตย์และพลังงานจากคนโดยใช้จักรยานเป็นต้นกำลังขับปั้มน้ำแบบสูบชัก โดยการสูบน้ำแต่ละครั้งไม่ได้คำนึงถึงว่าควรจะใช้ต้นกำลังเท่าไร และหาอัตราทดของปั้มน้ำ ซึ่งจะมีผลมาจากการเปลี่ยนแปลงมาจากต้นกำลังในการขับที่จะได้ปริมาณน้ำที่ออกมาหรือหรือสำหรับปั้มน้ำแต่ละขนาดแบบสูบชัก พร้อมกับระยะสูบส่งไปได้ไกลเท่าไร

ในงานวิจัยนี้จึงมีแนวคิดที่จะทำการปรับเปลี่ยนอัตราทดที่มีผลต่ออัตราการไหลของปั้มน้ำแบบสูบชัก ว่าอัตราทดที่ใช้ในช่วงอัตราทดใดเหมาะสมส่งผลต่ออัตราการไหลสูงสุดของปั้มน้ำแบบสูบชักกับแรงดันภายในท่อ ซึ่งจะมีผลต่อระยะการสูบส่งไปได้ไกลระยะเท่าใด โดยจะเป็นการต่อยอดจากงานวิจัยเดิมพลังงานจักรยาน[1] ซึ่งไม่ได้ทำการหาการเปลี่ยนแปลงอัตราทดในการส่งกำลังที่เหมาะสมต่ออัตราการไหลสูงสุดของปั้มน้ำแบบสูบชัก

2. วัตถุประสงค์

เพื่อหาอัตราทดในการส่งกำลังขับปั้มน้ำที่เหมาะสมของปั้มน้ำแบบสูบชักขนาด 1 นิ้ว ว่ามีผลอย่างไรต่ออัตราการไหลและแรงดันภายในท่อพีวีซีของน้ำ

3. ขั้นตอนการศึกษากิจการวิจัย

การสร้างอุปกรณ์สามารถแยกได้ดังนี้

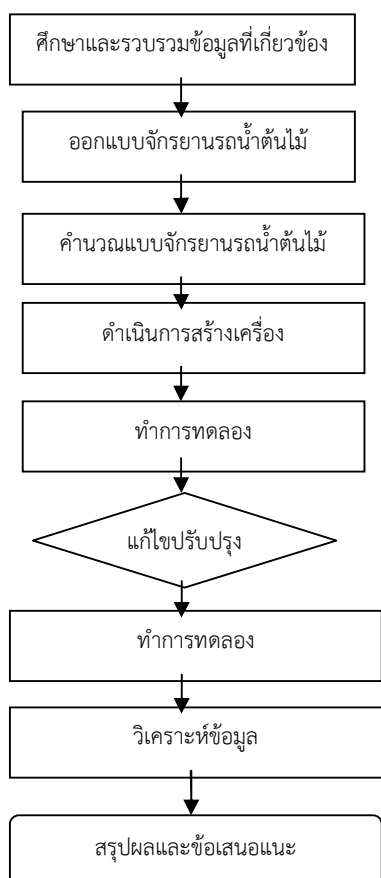
- 3.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง[2] [3]
- 3.2 ออกแบบจักรยานรดน้ำต้นไม้น้ำ[4] [5]
- 3.3 ใช้ปั้มน้ำแบบสูบชักขนาด 1 นิ้ว โดยการสูบน้ำรับกำลังมาจากต้นกำลังของจักรยานปั่น

3.4 ใช้ท่อพีวีซีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว และครึ่งนิ้ว ในการส่งและจ่ายน้ำ

3.5 ทดสอบหาอัตราทดของพุลเลย์ตัวขับและตัวตามในการขับปั๊มสูบน้ำโดยปรับเปลี่ยนอัตราทด 1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:6, 1:7, และ 1:8 เปรียบเทียบกับอัตราการไหลของปั๊มน้ำแบบสูบชักขนาด 1 นิ้ว ซึ่งมีความยาวทางท่อชุด 2 เมตร และความยาวท่อส่ง 8 เมตร พร้อมกับวัดความดันระยะห่างจากจุดแต่ละจุดระยะทางทุกๆ 1 เมตร ทั้งทางดูดและส่ง โดยใช้ความเร็วในการปั่น 0.4, 0.42, 0.44, 0.46, 0.5, 0.6 และ 0.7 เมตร/วินาที พร้อมปรับปรุงวิเคราะห์และสรุป



รูปที่ 1 ลักษณะแบบจำลองโครงสร้าง



รูปที่ 2 แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน

4.คุณลักษณะของเครื่องที่ใช้ในการทดลอง

โครงสร้างของจักรยานรดน้ำต้นไม้ มีส่วนประกอบต่างๆ ของจักรยานรดน้ำต้นไม้

4.1 โครงสร้างเป็นเหล็กแปป 1 นิ้ว ใช้เหล็กทั้งหมดยาวจำนวน 8 เมตร ตัวโครงมีความกว้าง 1.10 เมตร ยาว 1.90 เมตร สูง 0.85 เมตร ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 โครงสร้างจักรยานรดน้ำต้นไม้

4.2 ชุดพุลเลย์ มีความยาวของเพลลา 1 m มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.045 m ที่พุลเลย์ตัวตามที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว ส่วนพุลเลย์ตัวขับมีเส้นผ่านศูนย์กลางสามารถปรับได้บนเพลลาเดียวกันที่ขนาด 4, 6, 8, 10, 12, 14 และ 16 นิ้ว ดังรูปที่ 4 เป็นตัวขับรับกำลังมาจากจักรยานปั่น



รูปที่ 4 ชุดพุลเลย์

4.3 ชุดท่อน้ำ ยาว 8 เมตร โดยท่อที่ต่อออกจากปั๊มระยะห่างกัน 1 เมตร จะติดตั้งหัวสปริงเกอร์ไว้ทุกระยะตลอด 8 เมตร ท่อออกจากทางออกจากปั๊มมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว ยาว 4 เมตร และลดขนาดเป็นครึ่งนิ้วยาว 4 เมตร ติดตั้งเกจวัดแรงดันน้ำระหว่างกลางทางเดินหัวสปริงเกอร์ทุกระยะ นำไปวางบนแปลงปลูกผักขนาด 1 ตารางเมตร ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 ชุดท่อน้ำ

5.ผลการทดลองผล

ผู้ศึกษาได้ทำการรวบรวมผลการวิเคราะห์แบ่งได้ 2 ด้าน ดังนี้

5.1 ผลการวิเคราะห์จากการกระจายของน้ำกับกำลังในการปั่นจักรยาน

5.2 ผลการวิเคราะห์จากอัตราทด ความดันแต่ละจุดกับกำลังในการปั่นจักรยาน

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบพูล์เลย์ขนาดต่างๆในการทดรอบที่ระดับความเร็วในการปั่น 0.4 – 0.7 m/s

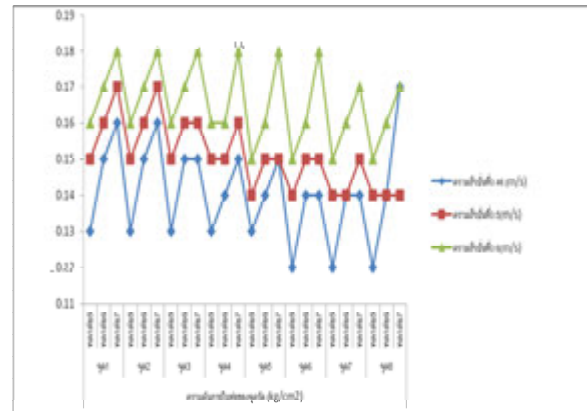
พูล์เลย์ (นิ้ว)	ลักษณะของน้ำที่ออกจากสปริงเกอร์จากความเร็วในการปั่นที่ระดับความเร็ว (m/s)						
	0 . 4	0 . 4 2	0 . 4 4	0 . 4 6	0 . 5	0 . 6	0 . 7
4"	น้ำออกน้อย กระจายไม่ดี	น้ำออกน้อย กระจายไม่ดี	น้ำออกน้อย กระจายไม่ดี	น้ำออกน้อย กระจายปาน	น้ำออกปานกลาง กระจายปาน	น้ำออกปานกลาง กระจายปาน	น้ำออกปานกลาง กระจายปาน
6"	น้ำออกน้อย การกระจาย	น้ำออกน้อย กระจายไม่ดี	น้ำออกปานกลาง กระจายปาน	น้ำออกปานกลาง กระจายปาน	น้ำออกปานกลาง กระจายปาน	น้ำออกดี กระจายดี	น้ำออกดี กระจายดี
8"	น้ำออกน้อย กระจายไม่ดี	น้ำออกปานกลาง กระจายปาน	น้ำออกปานกลาง กระจายปาน	น้ำออกดี กระจายปาน	น้ำออกดี กระจายดี	น้ำออกดี กระจายดี	น้ำออกดี กระจายดี
10"	น้ำออกปานกลาง กระจายปาน	น้ำออกปานกลาง กระจายปาน	น้ำออกปานกลาง กระจายปาน	น้ำออกดี กระจายดี	น้ำออกดี กระจายดี	น้ำออกดี กระจายดี	น้ำออกดี กระจายดี
12"	น้ำออกปานกลาง กระจายปาน	น้ำออกปานกลาง กระจายปาน	น้ำออกปานกลาง กระจายปาน	น้ำออกดี กระจายดี	น้ำออกดี กระจายดี	น้ำออกดี กระจายดี	น้ำออกดี กระจายดี
14"	น้ำออกดี กระจายปาน	น้ำออกดี กระจายปาน	น้ำออกดี กระจายดี	น้ำออกดี กระจายดี	น้ำออกดี กระจายดี	น้ำออกดี กระจายดี	น้ำออกดี กระจายดี
16"	น้ำออกดี กระจายปาน	น้ำออกดี กระจายดี	น้ำออกดี กระจายดี	น้ำออกดี กระจายดี	น้ำออกดี กระจายดี	น้ำออกดี กระจายดี	น้ำออกดี กระจายดี

5.1 ผลการวิเคราะห์จากการกระจายของน้ำกับกำลังในการปั่นจักรยาน

จากตารางที่ 1 เปรียบเทียบพูล์เลย์ขนาดต่างๆในการทดรอบที่ระดับความเร็วในการปั่น 0.4-0.7 m/s พบว่าอัตราทดในการส่งกำลังอยู่ในช่วงที่ 10-12 นิ้ว ต่อ 2 นิ้ว สำหรับปั้มน้ำแบบสูบชักขนาด 1 นิ้วและความเร็วในการปั่นจักรยานอยู่ที่ 0.5 m/s จะได้ปริมาณน้ำที่กระจายได้ดีซึ่งใช้กำลังในการปั่นไม่มากคือไม่กินกำลังในการปั่นจักรยานสำหรับผู้ปั่น จากผลการวิเคราะห์ข้อนี้จึงส่งผลให้นำมาวิเคราะห์ในข้อต่อไป

5.2 ผลการวิเคราะห์จากอัตราทด ความดันแต่ละจุดกับกำลังในการปั่นจักรยาน

นำเอาอัตราทดในช่วงที่เป็น 1 ต่อ 5, 1 ต่อ 6 และ 1 ต่อ 7 โดยใช้ความเร็วในการปั่นที่ 0.46, 0.5 และ 0.6 m/s ทำการทดลองเปรียบเทียบวิเคราะห์ผลโดยเช็คความดันจากเกจวัดแรงดันน้ำที่ระยะท่อยาว 8 เมตร ก่อนที่จะออกไปยังหัวสปริงเกอร์จำนวน 8 หัว ซึ่งจะได้ผลการทดลองเปรียบเทียบดังแสดงจากกราฟรูปที่ 6



รูปที่ 6 กราฟแสดงการเปรียบเทียบความดันแต่ละจุดอัตราทดและความเร็วในการปั่น

พบว่าโดยเฉลี่ยแล้วความดันในแต่ละจุดจะมีค่าใกล้เคียงกันจะมีความดันตกลงเล็กน้อยจากจุดที่อยู่ห่างออกไปจากปั้มส่งกำลัง และยังพบว่าที่อัตราทดในการส่งกำลังที่ 1 ต่อ 7 จะมีแรงดันของน้ำสูงทุกจุดโดยใช้กำลังในการปั่นส่งกำลังที่ความเร็วสูงจะมีแรงดันมาก แต่ในทางปฏิบัตินั้นเราใช้กำลังคนในการปั่นซึ่งจะเช็คได้จากความรู้สึก พบว่าที่ความเร็วในการปั่นที่เหมาะสมควรอยู่ที่ประมาณ 0.5 m/s ไม่กินกำลังในการปั่นและอัตราทดควรอยู่ในช่วง 1 ต่อ 5 ถึง 7 เป็นช่วงที่คนปั่นไม่ใช้กำลังมาก

6. สรุปผลการวิจัย

การทดลองพบว่า จักรยานรดแปลงผักตารางเมตร ใช้สปริงเกอร์เป็นหัวจะใช้เวลาประมาณ 1-2 นาที สามารถรดน้ำแปลงผักได้ทั่วถึงทั้งหมดจากการทดลองติดตั้งความยาว 8 m กระจายน้ำได้ 8 ตารางเมตร แปลงผักเนื้อที่ 1 ตารางเมตร ใช้เวลาประมาณ 2-3 นาทีต่อ 1 ตารางเมตร แปลงผัก 8 ตารางเมตร ก็จะใช้เวลาประมาณ 10 นาที ดังนั้นแปลงผัก 8 ตารางเมตร ใช้จักรยานรดน้ำคันไม้ใช้เวลาแค่ประมาณ 1-2 นาที ส่วนใช้คนตักน้ำมารดจะใช้เวลาถึง 8-10 นาที จากทดลอง แปลงผัก 8 ตารางเมตร ใช้จักรยานรดน้ำคันไม้ อัตราทดที่เหมาะสมอยู่ที่พูล์เลย์ตัวขับที่เส้นผ่านศูนย์กลาง 10-12 นิ้ว (สำหรับจักรยาน) ต่อพูล์เลย์ตัวตามเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว (สำหรับปั้มน้ำ) ความเร็วในการปั่นจักรยานที่เหมาะสมอยู่ที่ 0.5 เมตร/วินาที

เปรียบเทียบกับคนตักน้ำมารดจะประหยัดเวลาได้ 5-6 นาที ถ้าแปลงผักมีพื้นที่มากขึ้นการรดน้ำแปลงผักโดยใช้จักรยานรดน้ำคันไม้ เวลาคงเดิม แต่การใช้คนตักน้ำจากคู่น้ำมารดแปลงผักยังมีพื้นที่ที่มากขึ้นก็ต้องใช้เวลามากขึ้นไปด้วย

7.อภิปรายผล

ผลจากการทดลองสามารถให้เห็นว่าอัตราทดยิ่งสูงทำให้ อัตราการไหลดี ความดันน้ำที่จุดแต่ละจุดจะสูงขึ้นแรงดันน้ำที่ออกจากหัวสปริงเกอร์ดี แต่กำลังในการปั่นจะต้องใช้กำลังอย่างมากในการส่งกำลัง จุดที่ไม่กินกำลังผู้ปั่นจะอยู่ในช่วงที่ 0.5 เมตร/วินาที เป็นอย่างดีสำหรับท่อขนาดความยาว 8 เมตรและสเปรย์กระจายทั่วถึงได้พื้นที่ 1 ตารางเมตร สำหรับปั้มน้ำแบบสูบชักขนาด 1 นิ้ว

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 พื้นที่ในการติดตั้งจักรยานรดน้ำต้นไม้ควรมีแหล่งน้ำ เช่น บ่อน้ำ อยู่ใกล้ๆจุดติดตั้งจักรยานรดน้ำต้นไม้

8.2 จักรยานรดน้ำต้นไม้ควรมีความสูงของสปริงเกอร์ที่เหมาะสมกับขนาดของพื้นที่และขนาดของต้นไม้ที่จะปลูก เพื่อจะได้ระยะของน้ำที่ฉีดจากสปริงเกอร์อย่างทั่วถึง

8.3 ข้อต่อ ข้ออ ในจุดต่างๆ ควรมีการทากาวให้ดีเพื่อป้องกันการรั่วซึมของน้ำ

8.4 การใช้ฟู่ในแต่ละขนาดควรขันน็อตล้อคฟู่แน่นกับเพลลาให้แน่น

8.5 ควรมีการทดลองใช้ปั้มน้ำขนาดอื่นๆเพื่อเปรียบเทียบหาอัตราทดที่เหมาะสมในการปั่น

9.กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ทำงานชิ้นนี้สำเร็จ ลุล่วงไปได้ด้วยดี และงานวิจัยชิ้นนี้ได้รับทุนสนับสนุนของคณะครู ศาสตราจารย์อดิศร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

10. เอกสารอ้างอิง

[1] .ศทม, 2009,พลังงานจักรยาน[Online], Available: <http://pineapple-eye.ac.th/stm/index.php?g=node/155>, [2010, Jun 31].

[2] เครื่องสูบลม [Online], Available: <http://www.oocities.com/gears> , [2010, Jun 31].

[3] ชุมชนจำลองชาย โรงพยาบาลศรีธัญญา, 2552, “90 ปี การสาธารณสุขไทย เพื่อคนไทยสุขภาพดี”, **นวัตกรรมจักรยานพลังน้ำเพื่อสุขภาพ**, เอกสารการแสดงผลงาน นวัตกรรม เทคโนโลยีทางการแพทย์สาธารณสุขและผลิตภัณฑ์สุขภาพ, วันที่ 20-23 มีนาคม 2552, อิมแพคเลนเจอร์ เมืองทองธานี, หน้า 192.

[4] ดร.นพดล อินนา, 2521, การไหลของของไหลในท่อ: **ทฤษฎีและการคำนวณกลศาสตร์ของไหล**, โครงการวิศวกรรมบัณฑิตภาคภาษาอังกฤษ, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ, หน้า 132-153.

[5] ร.ศ จำรูญ สันติพิศาลกุล, 2542, สายพานส่งกำลัง: **การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล 2**, กรุงเทพฯ, หน้า 13-9.