

บทที่ 4

ผลการดำเนินการและข้อเสนอแนะ

จากที่ได้ทำการสร้างเครื่องบรรจุน้ำดื่มแบบแวนอนเสร์จสมบูรณ์แล้ว ในขั้นตอนต่อไป เราจำเป็นต้องทดสอบเพื่อที่จะได้ทราบว่าเครื่องที่สร้างขึ้นมานั้นสามารถทำงานได้ตาม จุดประสงค์หรือไม่อย่างไร และเพื่อที่จะแก้ไขข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้น ซึ่งบทนี้เราจะทำการ ทดสอบและสรุปผลการทดสอบของเครื่องบรรจุน้ำดื่ม โดยมีการดำเนินการดังต่อไปนี้

4.1 การทดสอบความสามารถของการบรรจุน้ำดื่ม

4.1.1 ลำดับขั้นตอนการทำงานของเครื่องบรรจุน้ำดื่ม

1. เปิดสวิตช์เบรกเกอร์เพื่อป้อนไฟเข้าระบบ
2. เสียบปลั๊กมอเตอร์เพื่อขับสายพาน
3. นำขวดเปล่าวางไว้ในลังสแตนเลสที่เตรียมไว้จำนวน 6 ขวด
4. กดปุ่ม START สายพานลำเลียงขวดน้ำดื่มมาชนลิมิตสวิตช์ สายพานจะหยุดตรงตำแหน่งบรรจุน้ำ
5. กดปุ่ม นิวเมติกส์ เพื่อให้กระบอกสูบลมเคลื่อนที่ลงเพื่อนำหัวบรรจุน้ำดื่มมา อยู่ในตำแหน่งคอกขวด
6. บิดสวิตช์ตำแหน่ง ON โซลินอยด์จะเปิด ทำให้น้ำลงมาบรรจุใส่ในขวดน้ำ ดื่ม จนถึงระดับในบิตสวิตช์ตำแหน่ง OFF โซลินอยด์จะหยุดการจ่ายน้ำ
7. กดปุ่ม RUN สายพานลำเลียงจะลำเลียงขวดน้ำ มาชนลิมิตสวิตช์ สายพาน ลำเลียงจะหยุด จากนั้นจึงยกตะแกรงเพื่อนำขวดน้ำออก

4.1.2 ขั้นตอนการทดสอบ

เมื่อทำการเตรียมความพร้อมและปรับชุดควบคุมได้ระดับแล้ว จากนั้นก็ทำการทดลอง โดยนำขวดน้ำตัวอย่างมา 6 ใบ มาทำการบรรจุพร้อมคุ้ระดับน้ำเพื่อตรวจสอบปริมาตรของน้ำว่ามีความแตกต่างกันมากน้อยแค่ไหน ปรากฏว่าแต่ละขวดมีความแตกต่างกัน ซึ่งเมื่อตรวจสอบแล้วก็ ทำให้รู้ว่าความแตกต่างเกิดจากปัจจัยดังนี้

1. การไหลของน้ำผ่านท่อน้ำมีความเร็วต่างกัน
2. การตัดปริมาณน้ำไม่เท่ากันในแต่ละหัว

การทดสอบครั้งที่ 1

ในการบรรจุน้ำดื่มขนาด 600 ซีซี	ใช้เวลาไป	20 วินาที / ครั้ง
ในการบรรจุน้ำดื่มขนาด 1,500 ซีซี	ใช้เวลาไป	33 วินาที / ครั้ง

การทดสอบครั้งที่ 2

ในการบรรจุน้ำดื่มขนาด 600 ซีซี	ใช้เวลาไป	23 วินาที / ครั้ง
ในการบรรจุน้ำดื่มขนาด 1,500 ซีซี	ใช้เวลาไป	31 วินาที / ครั้ง

การทดสอบครั้งที่ 3

ในการบรรจุน้ำดื่มขนาด 600 ซีซี	ใช้เวลาไป	20 วินาที / ครั้ง
ในการบรรจุน้ำดื่มขนาด 1,500 ซีซี	ใช้เวลาไป	32 วินาที / ครั้ง

การทดสอบครั้งที่ 4

ในการบรรจุน้ำดื่มขนาด 600 ซีซี	ใช้เวลาไป	22 วินาที / ครั้ง
ในการบรรจุน้ำดื่มขนาด 1,500 ซีซี	ใช้เวลาไป	34 วินาที / ครั้ง

การทดสอบครั้งที่ 5

ในการบรรจุน้ำดื่มขนาด 600 ซีซี	ใช้เวลาไป	20 วินาที / ครั้ง
ในการบรรจุน้ำดื่มขนาด 1,500 ซีซี	ใช้เวลาไป	33 วินาที / ครั้ง

ผลการทดลอง

ในการทดสอบเครื่องบรรจุน้ำดื่มทั้งหมด 5 ครั้ง โดยในการทดสอบได้ใช้ขวดน้ำดื่มในการทดสอบ 2 ขนาดด้วยกัน พบว่า ขนาดขวดน้ำดื่ม 600 ซีซี ใช้เวลาโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 21 วินาที น้ำจึงจะเต็มทุกขวด และขนาดขวดน้ำดื่ม 1,500 ซีซี ใช้เวลาโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 32.6 วินาที เพื่อนำไปคำนวณหาการสิ้นเปลืองไฟฟ้า ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงการบรรจุน้ำดื่มขนาด 600 , 1,500 ซีซี เทียบกับเวลา

ขนาดขวด จำนวนครั้ง	เวลาที่ใช้ในการทดสอบ และ เวลาที่ใช้ในการเตรียมขวด (วินาที)			
	600 ซีซี		1,500 ซีซี	
1	20	60	33	60
2	23	60	31	60
3	20	60	32	60
4	22	60	34	60
5	20	60	33	60
เวลาเฉลี่ย	21	60	32.6	60
เวลาเฉลี่ยรวม	81		92.6	

การคำนวณค่าไฟฟ้า

อัตราการใช้พลังงานไฟฟ้า

ปั้มน้ำ

เครื่องบรรจุน้ำดื่มอัตโนมัติ ใช้กระแสไฟเฉลี่ย 1.5 Amp

ใช้ไฟฟ้าแบบ 1 เฟส 220 v

$$\begin{aligned}
 \text{กำลังไฟฟ้า} &= 1.5 \text{ Amp} \times 220 \text{ v} \\
 &= 330 \text{ w} \\
 &= 0.33 \text{ kw}
 \end{aligned}$$

ปั้มนม

ใช้ไฟฟ้าแบบ 1/2 hp 220 v

$$\begin{aligned}
 \text{กำลังไฟฟ้า} &= 746 / 2 \\
 &= 373 \text{ w} \\
 &= 0.373 \text{ kw}
 \end{aligned}$$

มอเตอร์เกียร์

$$\begin{aligned}
 \text{กำลังไฟฟ้า} &= 90 \text{ w} \\
 &= 0.09 \text{ kw}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{รวมกำลังไฟฟ้าที่ใช้} &= 0.33 \text{ kw} + 0.373 \text{ kw} + 0.09 \text{ kw} \\ &= 0.793 \text{ kw} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ถ้า 1 เดือน เครื่องบรรจุน้ำดื่มทำงาน วันละ 8 ชั่วโมง จะใช้พลังงานไฟฟ้าเท่ากับ} \\ &= 0.793 \text{ kw} \times 8 \text{ hr} \times 30 \text{ วัน} \\ &= 190.32 \text{ kw} \end{aligned}$$

ตารางที่ 4.2 แสดงอัตราค่าใช้ไฟฟ้าราคาต่อหน่วย

จำนวนหน่วย	อัตราหน่วยละ	เป็นเงิน (บาท)
35 หน่วยแรก (หน่วยที่ 1 – 35)	-	89.89
115 หน่วยต่อไป (หน่วยที่ 36 – 150)	1.236	142.14
246 หน่วย	2.132	524.47
396 หน่วย	2.422	956.112

ที่มา: การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค : 2543

$$\begin{aligned} \text{เสียดำไฟ} \quad 35 \text{ หน่วยแรก} &= 89.89 \text{ บาท} \\ &= 142.14 \text{ บาท} \\ &= 85.96 \text{ บาท} \\ \text{รวม} \quad 190.32 \text{ หน่วย} &= 317.99 \text{ บาท} \\ \text{บวกค่าเช่าหม้อแปลง} &= 87.85 \text{ บาท} \\ \text{รวมค่าไฟทั้งหมด} &= 405.84 \text{ บาท / เดือน} \\ &= 405.84 \text{ บาท / 30 วัน} \\ &= 13.53 \text{ บาท / วัน} \end{aligned}$$

ใน 1 ชั่วโมง สามารถบรรจุน้ำดื่มขนาด 600 ซีซี ได้ดังนี้

ในการบรรจุ 1 ครั้ง (6 ขวด) ใช้เวลาไป 81 วินาที
 ดังนั้น ใน 1 ชั่วโมง สามารถบรรจุได้ $3,600 / 81 = 44$ ครั้ง

หมายเหตุ

ในการทำงานคิดที่ 8 ชั่วโมง / วัน

ใน 1 วัน สามารถบรรจุได้ $44 \text{ ครั้ง} \times 8 \text{ ชั่วโมง}$
 $= 352 \text{ ครั้ง / วัน}$

ฉะนั้นใน 1 วัน สามารถบรรจุน้ำดื่มขนาด 600 ซีซี ได้ $352 \times 6 = 2,112$ ขวด / วัน

ใน 1 ชั่วโมง สามารถบรรจุน้ำดื่มขนาด 600 ซีซี ได้ $2,112 / 8 = 264$ ขวด / ชั่วโมง

ใน 1 ชั่วโมง สามารถบรรจุน้ำดื่มขนาด 1,500 ซีซี ได้ดังนี้

ในการบรรจุ 1 ครั้ง (6 ขวด) ใช้เวลาไป 92.6 วินาที
 ดังนั้น ใน 1 ชั่วโมง สามารถบรรจุได้ $3,600 / 92.6 = 38$ ครั้ง
 ใน 1 วัน สามารถบรรจุได้ $38 \text{ ครั้ง} \times 8 \text{ ชั่วโมง}$
 $= 304 \text{ ครั้ง / วัน}$

ฉะนั้นใน 1 วัน สามารถบรรจุน้ำดื่มขนาด 1,500 ซีซี ได้ $304 \times 6 = 1,824$ ขวด / วัน

ใน 1 ชั่วโมง สามารถบรรจุน้ำดื่มขนาด 1,500 ซีซี ได้ $1,824 / 8 = 228$ ขวด / ชั่วโมง

สรุปผลการทดลอง

เครื่องบรรจุน้ำดื่มทำงานวันละ 8 ชั่วโมง สามารถบรรจุน้ำดื่มได้ ดังต่อไปนี้
 บรรจุน้ำดื่มขวดขนาด 600 ซีซี ได้ 264 ขวด / ชั่วโมง
 บรรจุน้ำดื่มขวดขนาด 1,500 ซีซี ได้ 228 ขวด / ชั่วโมง
 โดยสิ้นเปลืองกระแสไฟฟ้า วันละ 13.53 บาท / วัน

4.2 ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีอุปกรณ์ตัดน้ำที่มีความแม่นยำและแน่นอน
2. ความเร็วของน้ำ ควรมีความเร็วที่หัวจ่ายเท่ากันหรือใกล้เคียง
3. ควรออกแบบให้สามารถบรรจุน้ำให้ครอบคลุมได้หลายขนาด