

บทที่ 4

ผลการทดลอง

จากการดำเนินการจัดสร้างเครื่องสูบบแบบเพื่องเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องสูบบแบบเพื่อง ว่ามีประสิทธิภาพในการทำงานได้จริงหรือไม่โดยการทดลองมีดังนี้

4.1 การทดลองสมรรถนะเครื่องสูบบแบบเพื่อง

วัตถุประสงค์ของการทดลอง

เพื่อทดสอบการปรับความดันที่ทางออกของเครื่องสูบบเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของอัตราการไหล

ตารางที่ 4.1 ผลการทดลองเฉลี่ยของชุดทดลองเครื่องสูบบแบบเพื่องแสดงในตารางดังนี้

ครั้งที่	ความดัน		จำนวนลิตร (L)	เวลาที่ ทดลอง (sec)	แรงบิด ที่ตราซ่ง (N)
	ทางเข้า cmHg	ทางออก kg_f/cm^2			
1	-7	0.2	8	10	6.87
2	-7	0.3	8	10	6.87
3	-6	0.5	8	10	7.36
4	-6	0.8	8	10	9.81
5	-5	1	8	10	11.77
6	-5	1.2	7.5	10	11.77
7	-4	1.5	7.5	10	12.75
8	-4	1.7	7	10	13.24
9	-3	1.8	7	10	13.24
10	-3	2.0	7	10	13.73

4.2 การคำนวณผลการทดลองของชุดทดลองเครื่องสูบลมแบบเฟือง
ผลการทดลองครั้งที่ 1

$$76 \text{ cmHg} = 1 \text{ kg}_f/\text{cm}^2$$

$$\begin{aligned} -7 \text{ cmHg} &= \frac{1 \times (-7)}{76} \text{ kg}_f/\text{cm}^2 \\ &= -0.092 \text{ kg}_f/\text{cm}^2 \end{aligned}$$

$$10 \text{ sec} = 8 \text{ L}$$

$$60 \text{ sec} = \frac{60 \times 8}{10} "$$

$$Q = 48 \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

$$H = \frac{P}{\rho g}$$

$$\rho_{oil} = 845 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$G = 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\Delta P = P_2 - P_1$$

$$P = \text{ความดันท่อส่ง} - \text{ความดันท่อดูด}$$

$$= 0.2 \text{ kg}_f/\text{cm}^2 - (-0.092 \text{ kg}_f/\text{cm}^2) \text{ (เป็นความดันสุญญากาศ-ค่าเป็นลบ)}$$

$$= 0.292 \text{ kg}_f/\text{cm}^2$$

$$= 0.292 \left[\frac{\text{kg}_f}{\text{cm}^2} \times \frac{10^4 \text{ cm}^2}{\text{m}^2} \right]$$

$$= 2920 \frac{\text{kg}_f}{\text{m}^2}$$

$$H = \frac{P}{\rho g}$$

$$H = \frac{2920 \frac{\text{kg}_f}{\text{m}^2}}{845 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$$

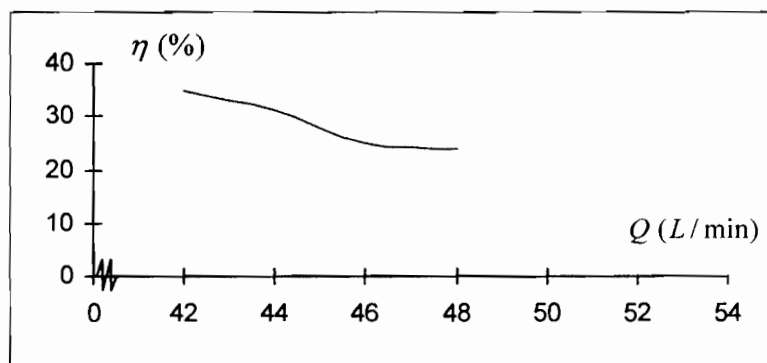
$$\begin{aligned}
&= \frac{2920 \frac{kg_f}{m^2}}{8289.45 \frac{kg}{m^2 s^2}} \\
&= \frac{2920 \frac{kg_f}{m^2}}{8289.45 \frac{N}{m^3}} \\
&= 0.352 \left[\frac{kg_f}{m^2} \times \frac{m^3}{N} \times \frac{9.81 N}{1 kg} \right] \\
&= 3.45 \text{ m}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{จากสูตร } W_o &= Q \times P \\
&= Q \left[\frac{L}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ sec}} \times \frac{1 m^3}{1000 L} \right] \times P \left[\frac{kg_f}{cm^2} \times \frac{10^4 cm^2}{m^2} \times \frac{9.81 N}{1 kg} \right] \\
&= 48 \left[\frac{L}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ sec}} \times \frac{1 m^3}{1000 L} \right] \times 0.292 \left[\frac{kg_f}{cm^2} \times \frac{10^4 cm^2}{m^2} \times \frac{9.81 N}{1 kg} \right] \\
&= 8 \times 10^{-4} \times 0.292 \times 98100 \text{ N.m/sec} \\
&= 22.91 \text{ N.m/sec}
\end{aligned}$$

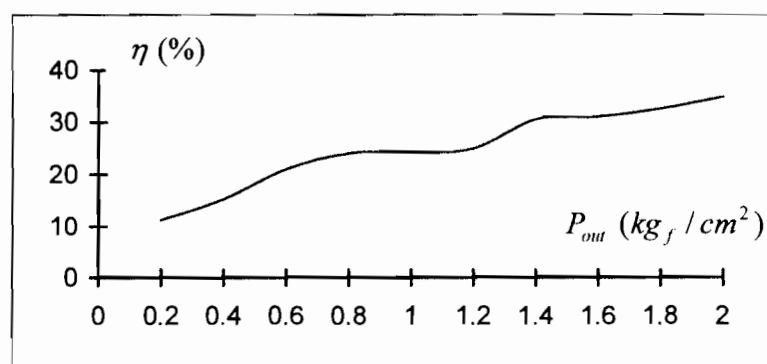
$$\begin{aligned}
\text{จากสูตร } W_i &= \frac{Fr \times 2\pi n}{60} \\
F &= 0.7 \text{ kg} \times 9.81 \text{ N} = 6.87 \text{ N} \\
r &= 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m} \\
n &= 1400 \text{ rpm} \\
\pi &= 3.14 \\
W_i &= (6.87 \times 0.2) \times 2 \times 3.14 \left[\frac{1400}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ sec}} \right] \\
&= 1.374 \text{ N.m} \times 146.53 \text{ sec} \\
&= 201.33 \text{ N.m/sec}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{จากสูตร } \eta &= \frac{W_o}{W_i} \\
&= \frac{22.91}{201.33} \times 100 \% \\
&= 11.37 \%
\end{aligned}$$

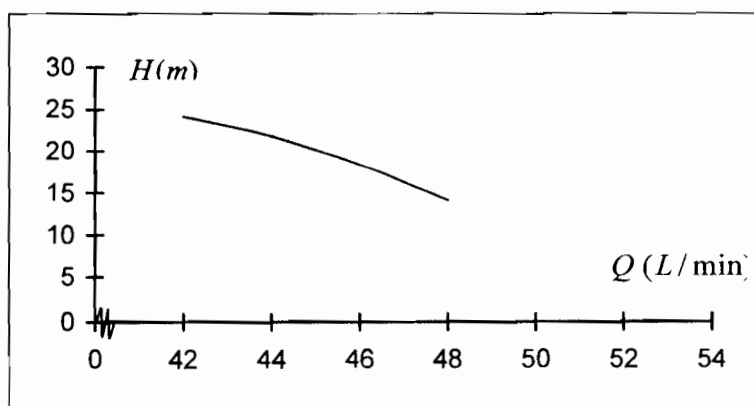
จากตารางที่ 4.1 คำนวณหาประสิทธิภาพของชุดทดลองเครื่องสูบบแบบเพื่อแสดงกราฟได้ดังนี้



รูปที่ 4.1 กราฟแสดงประสิทธิภาพ (η) กับอัตราการไหล (Q)



รูปที่ 4.2 กราฟแสดงประสิทธิภาพ (η) กับความดันขาออก (P_{out})



รูปที่ 4.3 กราฟแสดงความสูง (H) กับอัตราการไหล (Q)