

บทที่ 4

ผลการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการดำเนินการจัดสร้างชุดทดลองของเครื่องเป่าอากาศเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องเป่าอากาศ ว่ามีประสิทธิภาพในการทำงานได้จริงหรือไม่ โดยได้ผลการทดลองดังนี้

4.1 การทดลองสมรรถนะของเครื่องเป่าอากาศ

วัตถุประสงค์ของการทดลอง เพื่อทดสอบการปรับความดันที่ทางออกของเครื่องเป่าอากาศ เพื่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราการไหล

ตารางที่ 4.1 ผลการทดลองของชุดทดลองเครื่องเป่าอากาศแสดงในตารางดังนี้

ครั้งที่	மானමිතේර් து U வகுவம் คั่นลมของ Pitot (cm)		மானමිතේර් து V (cm)		เวลาที่ ทดลอง (S)	แรงบิด ที่ตาชั่ง สปริง (N)	ความเร็ว รอบ (rpm)
	เข้า	ออก	เข้า พัคลม	ออก พัคลม			
1	9.23	8.4	8.7	9.23	5	2.4	1483
2	9.3	8.6	8.63	9.36	5	2.4	1482
3	9.33	8.73	8.56	9.5	5	2.4	1481
4	9.4	8.8	8.5	9.56	5	2.4	1481
5	9.4	8.9	8.43	9.63	5	2.4	1483
6	9.46	8.9	8.43	9.66	5	2.4	1480
7	9.46	9.0	8.36	9.7	5	2.4	1481
8	9.46	9.0	8.33	9.76	5	2.4	1481
9	9.46	9.0	8.3	9.8	5	2.4	1481
10	9.5	9.1	8.3	9.8	5	2.4	1482

4.2 การคำนวณผลการทดลองของชุดทดลองเครื่องเป่าอากาศ

ผลการทดลองครั้งที่ 1

$$H = 0.083 \text{ m}$$

$$\rho_1 = 780 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_a = 1.2 \text{ kg/m}^3$$

$$g = 9.81 \text{ N}$$

$$\text{จากสูตร } V^2 = \frac{(2 \times \rho_1 \times g \times H)}{(\rho_a \times 1000)} \dots\dots\dots(1)$$

$$V^2 = \frac{(2 \times 780 \times 9.81 \times 0.083)}{(1.2 \times 1000)}$$

$$= 1.0585 \text{ m}^2/\text{s}^2$$

$$V = 1.0288 \text{ m/s}$$

$$A = 0.00533 \text{ m}^2$$

$$V = 1.0288 \text{ m/s}$$

$$\text{จากสูตร } Q = A \times V \dots\dots\dots(2)$$

$$= 0.00533 \times 1.0288$$

$$= 0.005484 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$H_i = 0.053 \text{ m}$$

$$\sin \theta = 0.7071$$

$$\gamma_{oil} = 0.78 \text{ N/m}^3$$

$$\text{จากสูตร } \Delta P = H_i \times \sin \theta \times \gamma_{oil} \dots\dots\dots(3)$$

$$= 0.053 \times 0.7071 \times 0.78$$

$$= 0.0292 \text{ m H}_2\text{O}$$

$$\text{แปลงหน่วย} = \frac{(0.0292 \times 10^{-3} \times 101.3 \times 10^3)}{10.34}$$

$$\Delta P = 0.286 \text{ Pa}$$

$$Q = 0.005484 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\Delta P = 0.286 \text{ Pa}$$

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร } W_o &= Q \times \Delta P && \dots\dots\dots(4) \\ &= 0.005484 \times 0.286 \\ &= 0.001568 \text{ N.m/sec} \end{aligned}$$

$$F = 2.4 \text{ N}$$

$$r = 0.23 \text{ m}$$

$$n = 1483 \text{ rpm}$$

$$\pi = 3.14$$

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร } W_i &= \frac{Fr \times 2\pi n}{60} && \dots\dots\dots(5) \\ &= \frac{(2.4 \times 0.23) \times (2 \times 3.14 \times 1483)}{60} \\ &= 85.68 \text{ N.m/sec} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร } \eta &= \frac{W_o}{W_i} \\ &= \frac{0.001568}{85.68} \times 100\% \\ &= 0.00183 \% \end{aligned}$$

ผลการทดลองครั้งที่ 2

$$H = 0.07 \text{ m}$$

$$\rho_l = 780 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_a = 1.2 \text{ kg/m}^3$$

$$g = 9.81 \text{ N}$$

$$\text{จากสูตร } V^2 = \frac{(2 \times \rho_l \times g \times H)}{(\rho_a \times 1000)} \dots\dots\dots(1)$$

$$V^2 = \frac{(2 \times 780 \times 9.81 \times 0.07)}{(1.2 \times 1000)}$$

$$= 0.8927 \text{ m}^2/\text{s}^2$$

$$V = 0.9448 \text{ m/s}$$

$$A = 0.01066 \text{ m}^2$$

$$V = 0.9448 \text{ m/s}$$

$$\text{จากสูตร } Q = A \times V \dots\dots\dots(2)$$

$$= 0.01066 \times 0.9448$$

$$= 0.010072 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$H_i = 0.073 \text{ m}$$

$$\sin\theta = 0.7071$$

$$\gamma_{oil} = 0.78 \text{ N/m}^3$$

$$\text{จากสูตร } \Delta P = H_i \times \sin\theta \times \gamma_{oil} \dots\dots\dots(3)$$

$$= 0.073 \times 0.7071 \times 0.78$$

$$= 0.0403 \text{ m H}_2\text{O}$$

$$\text{แปลงหน่วย} = \frac{(0.0403 \times 10^{-3} \times 101.3 \times 10^3)}{10.34}$$

$$\Delta P = 0.395 \text{ Pa}$$

$$Q = 0.010072 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\Delta P = 0.395 \text{ Pa}$$

$$\text{จากสูตร } W_o = Q \times \Delta P \dots\dots\dots(4)$$

$$= 0.010072 \times 0.395$$

$$= 0.003978 \text{ N.m/sec}$$

$$F = 2.4 \text{ N}$$

$$r = 0.23 \text{ m}$$

$$n = 1482 \text{ rpm}$$

$$\pi = 3.14$$

$$\text{จากสูตร } W_i = \frac{Fr \times 2\pi n}{60} \dots\dots\dots(5)$$

$$= \frac{(2.4 \times 0.23) \times (2 \times 3.14 \times 1482)}{60}$$

$$= 85.62 \text{ N.m/sec}$$

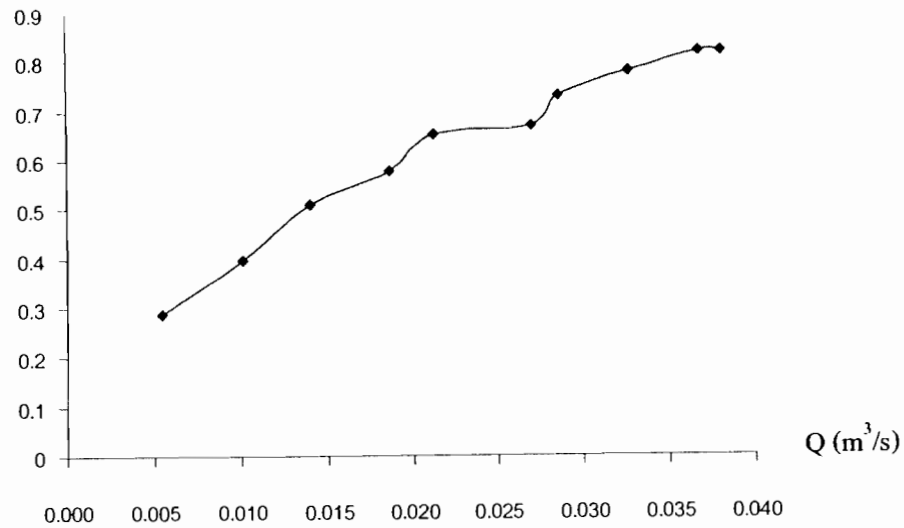
$$\text{จากสูตร } \eta = \frac{W_o}{W_i}$$

$$= \frac{0.003978}{85.62} \times 100\%$$

$$= 0.004646 \%$$

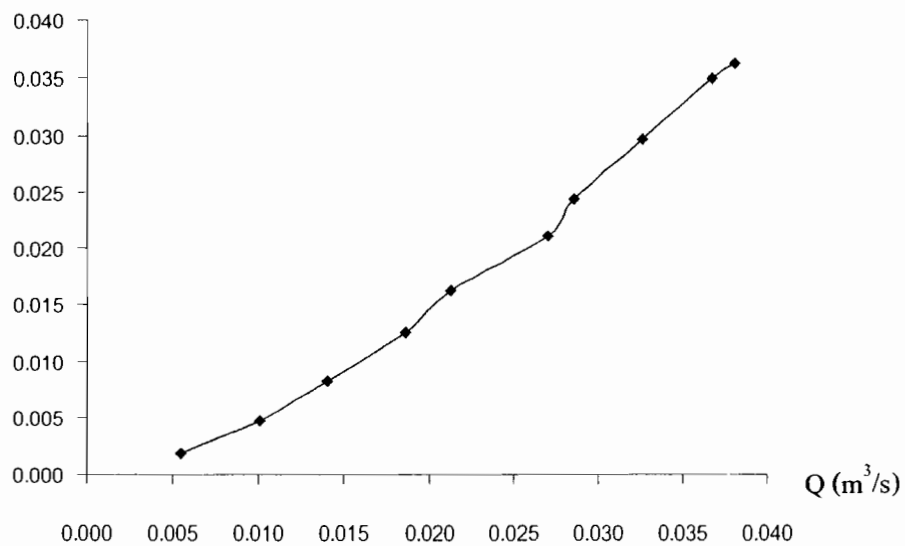
จากตารางที่ 4.1 คำนวณหาประสิทธิภาพของชุดทดลองเครื่องเป่าอากาศแสดงกราฟได้ดังนี้

ΔP (Pa)



รูปที่ 4.1 กราฟแสดงความดัน (ΔP) กับอัตราไหล (Q)

η (%)



รูปที่ 4.2 กราฟแสดงประสิทธิภาพ (η) กับอัตราไหล (Q)