บทที่ 4

ผลการทดลอง

จากการดำเนินการจัดสร้างชุดทดลองของปั๊มแบบลูกสูบชักเพื่อหาประสิทธิภาพของปั๊มแบบลูกสูบชัก ว่ามีประสิทธิภาพในการทำงานได้จริงหรือไม่ โดยได้ผลการทดลองมีดังนี้

4.1 การทดลองสมรรถนะของปั๊มแบบลูกสูบชัก

วัตถุประสงค์ของการทดลอง

เพื่อทดสอบการปรับความดันที่ทางออกของปั๊มเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของอัตราการไหล

ตารางที่ 4.1 ผลการทดลองเฉลี่ยของชุดทดลองปั๊มแบบลูกสูบชักแสดงในตารางดังนี้

ครั้งที่	ความดัน		มาตรวัดน้ำ	เวลาที่ทดลอง	แรงบิดที่ตราชั่งสปริง
	ทางเข้า cmHg	ทางออก kg_f/cm^2	ลิตร	นาที	N
1	-63	0.3	16	1	5.89
2	-63	0.5	16	1	5.89
3	-64	0.7	16	1	5.89
4	-64	0.9	16	1	5.89
5	-64	1.1	15	1	5.89
6	-64	1.3	16	1	6.87
7	-63	1.5	17	1	6.87
8	-64	1.7	16	1	6.87
9	-64	1.9	16	1	7.85
10	-64	2.1	16	1	7.85

4.2 การคำนวณผลการทดลองของชุดทดลองปั๊มแบบลูกสูบชัก

ผลการทดลองครั้งที่ 1

76 cmHg = 1 kg_f/cm^2

-63 cmHg = $\frac{1\times(-63)}{76}$ kg_f/cm^2

= -0.829 kg_f/cm^2

ΔP = $P_2 - P_1$

P = ความดันท่อส่ง - ความดันท่อดูด

= 0.3 kg_f/cm^2 - (-0.829 kg_f/cm^2) (เป็นความดันสูญญากาศค่าเป็นลบ)

= 1.129 kg_f/cm^2

จากสูตร W_O = $Q \times P$

$$= Q\left[\frac{L}{\min}\times\frac{1\min}{60\sec}\times\frac{1\,m^3}{1000L}\right]\times P\left[\frac{kg_f}{cm^2}\times\frac{10^4\,cm^2}{m^2}\times\frac{9.81N}{1kg}\right]$$

$$= 16\left[\frac{L}{\min}\times\frac{1\min}{60\sec}\times\frac{1m^3}{1000L}\right]\times 1.129\left[\frac{kg_f}{cm^2}\times\frac{10^4\,cm^2}{m^2}\times\frac{9.81N}{1kg}\right]$$

$= 2.6\times10^{-4}\times1.129\times98100$ N.m/sec

= 28.8 N.m/sec

จากสูตร W_i = $\frac{Fr\times2\pi n}{60}$

F = 0.6 kg×9.81 N = 5.89 N

r = 20 cm = 0.2 m

n = 1400 rpm (จากรอบการหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้า)

π = 3.14

$$W_i = (5.89\times0.2)\times2\times3.14\left[\frac{1400}{\min}\times\frac{1\min}{60\sec}\right]$$

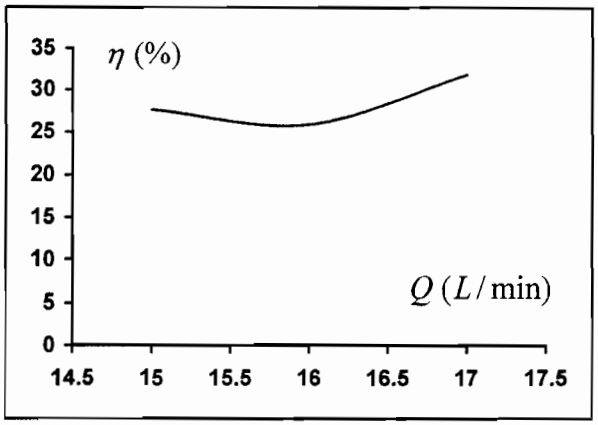
$$= 1.178\ \text{N.m}\times146.53\ \frac{1}{\sec}$$

= 172.61 N.m/sec

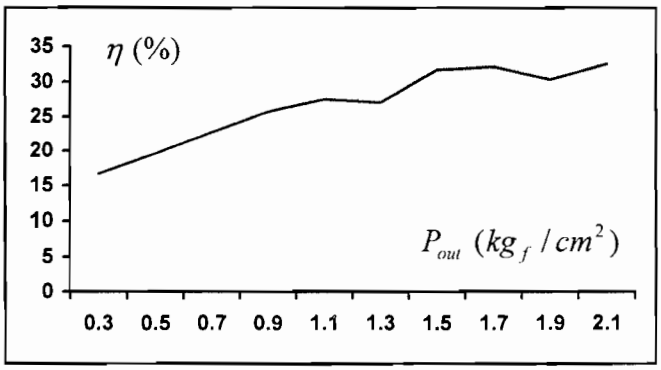
จากสูตร η = $\frac{W_O}{W_i}$

$$= \frac{28.8}{172.61}\times100\,\% = 16.68\ \%$$

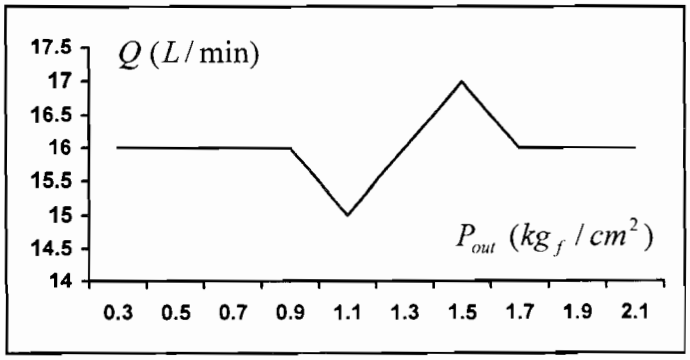
จากตารางที่ 4.1 คำนวณหาประสิทธิภาพของชุดทดลองปั๊มแบบลูกสูบชักแสดงกราฟได้ดังนี้



รูปที่ 4.1 กราฟแสดงประสิทธิภาพ (η) กับอัตราการไหล (Q)



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



รูปที่ 4.3 กราฟแสดงอัตราการไหล (Q) กับความดันขาออก (P_{out})