

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูปภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.4 ระยะเวลาในการดำเนินการ	2
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 เครื่องสูบ	3
2.2 มอเตอร์ไฟฟ้า	25
2.3 สายพาน	27
2.4 โครงสร้างล้อสายพาน	30
2.5 วาล์ว	33
2.6 เครื่องวัดงานไฟฟ้า	36
2.7 กราฟแสดงประสิทธิภาพของเครื่องสูบทางทฤษฎี	39
บทที่ 3 การออกแบบและขั้นตอนการดำเนินการ	40
3.1 การศึกษาหาข้อมูล	41
3.2 การเลือกเครื่องสูบแบบเฟือง	41
3.3 โครงสร้างการทำงานของชุดทดลอง	42
3.4 การออกแบบชุดทดลองเครื่องสูบแบบเฟือง	42
3.5 วิธีการทดลอง	48
3.6 การคำนวณกำลังงานและประสิทธิภาพของเครื่องสูบ	48

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการทดลอง	50
4.1 การทดลองสมรรถนะเครื่องสูบแบบเฟือง	50
4.2 การคำนวณผลการทดลองของชุดทดลองเครื่องสูบแบบเฟือง	51
บทที่ 5 วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง	54
5.1 วิเคราะห์ผลการทดลอง	54
5.2 สรุปผลการทดลอง	56
บรรณานุกรม	57
ภาคผนวก ก.	58
แบบรูปโครงการ	59
ภาคผนวก ข.	82
ผลการทดลอง	83
ภาคผนวก ค.	87
คู่มือการใช้ชุดทดลองเครื่องสูบแบบเฟือง	88
ประวัติผู้จัดทำ	101

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 คุณสมบัติทั่วไปของเครื่องสูบ	5
ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างของแผ่นป้ายมอเตอร์	26
ตารางที่ 4.1 ผลการทดลองเฉลี่ยของชุดทดลองเครื่องสูบบแบบเฟือง	50

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างเทอมความดันต่าง ๆ	6
รูปที่ 2.2 เทอมของเสด ต่าง ๆ ที่ใช้ในงานสูบ	8
รูปที่ 2.3 การคำนวณ Total suction ของแหล่งจ่ายรูปแบบต่าง ๆ	10
รูปที่ 2.4 ระบบท่อด้านจ่ายรูปแบบต่าง ๆ	10
รูปที่ 2.5 Total head ของระบบสูบแบบปิดภายใต้ความดัน	11
รูปที่ 2.6 เครื่องสูบแบบเฟืองภายนอก External gear pump	16
รูปที่ 2.7 เครื่องสูบแบบเฟืองภายใน Internal gear pump	17
รูปที่ 2.8 เครื่องสูบแบบลูกสูบและลูกเบี้ยว Cam-and-piston pump	17
รูปที่ 2.9 เครื่องสูบแบบสองโหลบ Two lobe pump	18
รูปที่ 2.10 เครื่องสูบแบบสามโหลบ Three lobe pump	18
รูปที่ 2.11 เครื่องสูบแบบสี่โหลบ Four lobe pump	18
รูปที่ 2.12 Circumferential piston pump แบบ External	18
รูปที่ 2.13 Circumferential piston pump แบบ Internal	19
รูปที่ 2.14 เครื่องสูบแบบหนึ่งเกลียว Single screw pump	19
รูปที่ 2.15 เครื่องสูบแบบสองเกลียว Two screw pump	19
รูปที่ 2.16 เครื่องสูบแบบสามเกลียว Tree screw pump	19
รูปที่ 2.17 Sliding vane pump	20
รูปที่ 2.18 Swinging vane pump	20
รูปที่ 2.19 เครื่องสูบแบบแผ่นไคอะเฟรมแบบ Short-stroke High-speed Spray Pump	22
รูปที่ 2.20 เครื่องสูบแบบหอยโข่ง a และแบบเทอไบน์ b	23
รูปที่ 2.21 ลักษณะสายพานลิ่ม	28
รูปที่ 2.22 ส่วนประกอบสายพานลิ่ม	28
รูปที่ 2.23 ภาพตัดสายพานหลายลิ่ม	29
รูปที่ 2.24 สายพานลิ่มพิกัด ISO และเมตริก	30
รูปที่ 2.25 ล้อสายพานแบนหลังนูน	31
รูปที่ 2.26 ล้อสายพานแบนหลังเรียบ	31

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2.27 ล้อสายพานลิ้มทำด้วยเหล็กหล่อ	32
รูปที่ 2.28 ลักษณะการเลือกสายพานให้เหมาะสมกับร่องสายพาน	32
รูปที่ 2.29 ลักษณะของลิ้น	34
รูปที่ 2.30 ลักษณะการประกอบของก้านวาล์วในแบบต่างๆ กัน	34
รูปที่ 2.31 บอนเน็ตแบบต่าง ๆ	36
รูปที่ 2.32 ลักษณะภายนอกของเครื่องวัดงานไฟฟ้า	37
รูปที่ 2.33 โครงสร้างภายในของเครื่องวัดงานไฟฟ้าชนิด 1 เฟส	37
รูปที่ 2.34 วงจรแสดงการทำงานของเครื่องวัดงานไฟฟ้า	38
รูปที่ 2.35 กราฟแสดงคุณลักษณะของเครื่องสูบบแบบผสมไหลตามแนวแกน	39
รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการทำงาน	40
รูปที่ 3.2 เครื่องสูบบแบบเฟือง	41
รูปที่ 3.3 แสดงอุปกรณ์การทำงานของชุดทดลองเครื่องสูบบแบบเฟือง	42
รูปที่ 3.4 โครงสร้างชุดทดลองเครื่องสูบบแบบเฟือง	43
รูปที่ 3.5 การออกแบบโครงสร้างชุดทดลองเครื่องสูบบแบบเฟือง	45
รูปที่ 3.6 โครงสร้างชุดทดลองเครื่องสูบบแบบเฟือง	45
รูปที่ 3.7 การออกแบบโครงสร้างถังน้ำ	46
รูปที่ 3.8 โครงสร้างถังน้ำ	46
รูปที่ 3.9 ชุดทดลองเครื่องสูบบแบบเฟืองที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว	47
รูปที่ 4.1 กราฟแสดงประสิทธิภาพ (η) กับอัตราการไหล (Q)	53
รูปที่ 4.2 กราฟแสดงประสิทธิภาพ (η) กับความดันขาออก (P_{out})	53
รูปที่ 4.3 กราฟแสดงความเร็ว (H) กับอัตราการไหล (Q)	53
รูปที่ 5.1 กราฟแสดงประสิทธิภาพ (η) กับอัตราการไหล (Q)	54
รูปที่ 5.2 กราฟทฤษฎีประสิทธิภาพ (η) กับอัตราการไหล (Q)	54
รูปที่ 5.3 กราฟแสดงประสิทธิภาพ (η) กับความดันขาออก (P_{out})	55
รูปที่ 5.4 กราฟทฤษฎีของประสิทธิภาพ (η) กับความดัน (P_{out})	55
รูปที่ 5.5 กราฟแสดงความเร็ว (H) กับอัตราการไหล (Q)	55
รูปที่ 5.6 กราฟทฤษฎีของอัตราการไหล (Q) กับความเร็ว (H)	55