

สารบัญ

หน้า

ใบรับรองโครงการ	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญรูปภาพ	ช
สารบัญตาราง	ญ
ลำดับสัญลักษณ์	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบข่ายของโครงการ	1
1.4 กิจกรรมการดำเนินงาน	2
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.6 งบประมาณที่ใช้	2
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี	
2.1 ชนิดของระบบระบายอากาศ	3
2.1.1 ระบบระบายอากาศเฉพาะจุด	3
2.1.2 นิยามของสารปนเปื้อน	4
2.1.3 อัตราการไหลของอากาศ	4
2.1.4 ความดันของอากาศ	4
2.2 หัวดูด	
2.2.1 ชนิดของหัวดูด	7
2.2.2 รูปแบบของความเร็วที่เกี่ยวข้องกับหัวดูด	8
2.2.3 อัตราการไหลของอากาศที่ต้องการ	9
2.2.4 การกระจายการไหลของอากาศภายในหัวดูด	10
2.2.5 การสูญเสียความดันที่หัวดูด	11

สารบัญ (ต่อ)

2.3 ระบบท่อ	
2.3.1 ความเร็วต่ำสุดของอากาศในท่อ	15
2.3.2 การสูญเสียความดันเนื่องจากความเสียดทาน	17
2.3.3 การสูญเสียความดันเนื่องจากความปั่นป่วนในการไหล	18
2.3.4 ท่อเกลียว	19
2.4 พัดลม	
2.4.1 คุณลักษณะของระบบ	21
2.4.2 คุณลักษณะเชิงสมรรถนะของพัดลม	22
2.4.3 ภาวะทำงานของพัดลมและระบบ	24
2.4.4 ชนิดของพัดลมที่ใช้ในระบบระบายอากาศ	25
2.4.5 การเลือกใช้พัดลม	34
2.4.6 เสียงที่เกิดจากการทำงานของพัดลม	35
2.5 มาตรฐาน ACGIH ของระบบระบายอากาศในห้องครัว	
2.5.1 ข้อกำหนดต่าง ๆ ที่ต้องให้ได้ตามมาตรฐาน	37
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	
3.1 ข้อมูลของห้องครัวก่อนการขยายโรงงาน	39
3.2 ข้อมูลของห้องครัวหลังขยายโรงงาน	40
3.3 ข้อมูลของหัวดูด	40
3.4 ระบบท่อ	41
3.5 รูปแบบของห้องครัว	42
3.6 การคำนวณหาขนาดพัดลมดูดตัวใหม่	43
บทที่ 4 ผลการดำเนินงานและการวิเคราะห์	
4.1 การติดตั้งและการปรับปรุงแก้ไข	50
4.2 ผลการทดสอบระบบ	52
4.3 การทำแบบสอบถามเรื่องกลิ่นที่มีผลกระทบต่อห้องรับประทานอาหาร	53
4.4 การวิเคราะห์	53

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 5 สรุป	
5.1 สรุป	54
5.2 ข้อเสนอแนะ	54
บรรณานุกรม	55
ภาคผนวก	56
ประวัติผู้จัดทำโครงการ	61



สารบัญรูปภาพ

รูปที่ 1	รูปแบบของความเร็วที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของหัวดูด	9
รูปที่ 2	ช่องแคบ	10
รูปที่ 3	การติดตั้งกรวย	11
รูปที่ 4	หัวดูดอย่างง่ายและหัวดูดผสม	13
รูปที่ 5	แฟกเตอร์การสูญเสียของท่อเกี่ยวหน้าตัดกลม	20
รูปที่ 6	แฟกเตอร์การสูญเสียของท่อเกี่ยวหน้าตัดสี่เหลี่ยม	21
รูปที่ 7	ตัวอย่างเส้นโค้งความต้านทานของระบบ	22
รูปที่ 8	ตัวอย่างเส้นโค้งสมรรถนะของพัดลม	23
รูปที่ 9	จุดใช้งานของพัดลมและระบบ	24
รูปที่ 10	เส้นโค้งความดันสถิตของพัดลมที่หมุนด้วยความเร็วรอบต่าง ๆ	25
รูปที่ 11	ส่วนประกอบของพัดลมแรงเหวี่ยง	26
รูปที่ 12	พัดลมแรงเหวี่ยงรูปแบบต่าง ๆ	27
รูปที่ 13	ล้อพัดลมและเส้นโค้งสมรรถนะของพัดลมแรงเหวี่ยงแบบซี่ใบพัดตรง	28
รูปที่ 14	ล้อพัดลมและเส้นโค้งสมรรถนะของพัดลมแรงเหวี่ยงแบบซี่ใบพัดโค้งหน้า	30
รูปที่ 15	ล้อพัดลมและเส้นโค้งสมรรถนะของพัดลมแรงเหวี่ยงแบบซี่ใบพัดเอียงหลัง	31
รูปที่ 16	ลักษณะของพัดลมไหลตามแนวแกน	32
รูปที่ 17	เส้นโค้งสมรรถนะของพัดลมไหลตามแนวแกน	33
รูปที่ 18	ระบบระบายอากาศของห้องครัวก่อนการขยายโรงงาน	39
รูปที่ 19	ระบบระบายอากาศของห้องครัวหลังขยายโรงงาน	40
รูปที่ 20	หัวดูดของระบบระบายอากาศ	40
รูปที่ 21	แสดงการหาความเร็วบริเวณปากหัวดูด	41
รูปที่ 22	แสดงพื้นที่หน้าตัดท่อ	41
รูปที่ 23	แสดงลักษณะของห้องครัว	42
รูปที่ 24	ตารางสมรรถนะที่ใช้หาขนาดของพัดลม	49
รูปที่ 25	ก่อนการต่อชายด้านข้าง	50
รูปที่ 26	ปรับปรุงโดยการต่อชายด้านข้าง	50
รูปที่ 27	พัดลมตัวเดิมเป็นแบบซี่ใบพัดเอียงหน้า	51

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

รูปที่ 28 พัฒมตัวใหม่เป็นแบบซี่ใบพัดเชิงหลัง	51
รูปที่ 29 แอมิโนมิเตอร์แบบขดลวดความร้อน	52
รูปที่ 30 แสดงการหาความเร็วบริเวณปากหัวคูด	52
รูป ก.1 รูปที่ใช้ในการคำนวณหาอัตราการไหลของอากาศสำหรับหัวคูดแบบติดผนัง	56
รูป ข.1 กราฟสำหรับการเลือกใช้พัดลม	57
รูป ข.2 กราฟสมรรถนะของพัดลม	58
รูป ข.3 ตารางสมรรถนะของพัดลม	59



สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 การสูญเสียความดันที่ทางเข้าหัวดูด	12
ตารางที่ 2 ความเร็วต่ำสุดของอากาศในท่อ	16
ตารางที่ 3 ค่าคงที่สำหรับสมการ (10)	18
ตารางที่ 4 กระจายคำนวณสำหรับหัวข้อ 3.6.1	48



ลำดับสัญลักษณ์

สัญลักษณ์	ความหมาย	หน่วย
A	พื้นที่หน้าตัดของช่องทางการไหล	ft ²
D	เส้นผ่าศูนย์กลางท่อ	ft
F	แฟกเตอร์การสูญเสีย (Loss Factor)	
f	แฟกเตอร์ความเสียดทาน	
F _h	แฟกเตอร์การสูญเสียที่ทางเข้า (Hood Entry Loss Factor)	
h _a	การสูญเสียความดันจากความเร่ง	in.wg
h _e	การสูญเสียความดันที่ทางเข้าหัวดูด	in.wg
h _{ed}	การสูญเสียความดันจากความเร่งของอากาศในกล่องลม	in.wg
h _{es}	การสูญเสียความดันจากความเร่งของอากาศภายนอก	in.wg
H _f	แฟกเตอร์ความเสียดทานที่ภาวะมาตรฐาน	
h _L	ความดันสูญเสียความดันเนื่องจากความเสียดทาน	in.wg
L	ความยาวของท่อ	ft
Q	อัตราการไหลเชิงปริมาตร	cfm
R	รัศมีความโค้งของท่อ	ft
SP	ความดันสถิต (Static Pressure)	in.wg
SP _h	ความดันสถิตของหัวดูด (Hood Static Pressure)	in.wg
V	ความเร็วเฉลี่ย (Average Velocity) ของอากาศ	ft/min
V _c	ความเร็วจับยึด	ft/min
V _d	ความเร็วในท่อ	ft/min
VP	ความดันจลน์ (Velocity Pressure)	in.wg
V _p	ความเร็วที่กล่องลม	ft/min
VP _d	ความดันจลน์ของอากาศในท่อ	in.wg
VP _s	ความดันจลน์ของอากาศที่ช่องแคบ	in.wg
V _s	ความเร็วที่ช่องแคบ	ft/min
W	ความกว้างของท่อ	ft