สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
รายการตาราง	ช
รายการรูปประกอบ	ซ
รายการสัญลักษณ์	ฌ

บทที่

1.	**บทนำ**	**1**
	1.1 ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย	1
	1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
	1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
	1.4 ทฤษฎีหรือกรอบแนวความคิดของงานวิจัย	3
	1.5 ขอบเขตของงานวิจัย	4
	1.6 ระเบียบวิธีวิจัย	4
	1.7 นิยามศัพท์	4
2.	**เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**	**5**
	2.1 ระบบการทำความเย็น	5
	2.2 สารทำความเย็น (Refrigerant)	9
	2.3 ประสิทธิภาพการทำความเย็น	15
	2.4 ส่วนประกอบการทำความเย็นแบบระบบอัดไอ	15
	2.5 วัฏจักรของการทำความเย็นแบบอัดไอ	25
	2.6 อุณหภูมิและความร้อน	26
	2.7 ทฤษฎีการถ่ายเทความร้อน (Theory of heat transfer)	29

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
3.	**วิธีการดำเนินงานวิจัย**	**32**
	3.1 ศึกษาข้อมูลประสิทธิภาพระบบสารทำความเย็น	32
	3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	33
	3.3 การออกแบบการวิเคราะห์ผลกระทบของตัวแปรที่มีผลการทำงานของระบบการทำงานสารทำความเย็นตู้น้ำเย็น	35
4.	**ผลการทดลอง**	**37**
	4.1 ผลการวิเคราะห์จากขนาดและความยาวของท่อแคพิลารี	37
	4.2 ผลจากการวิเคราะห์การระบายความร้อนของชุดควบแน่นในชุดควบแน่นของตู้น้ำเย็น	39
	4.3 สรุปผลการทดลอง	40
5.	**สรุปผลการวิจัย**	**41**
	5.1 สรุปและอภิปรายผลการวิจัย	41
	5.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	41
	5.3 การนำผลวิจัยไปใช้ประโยชน์	42
	5.4 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป	42
เอกสารอ้างอิง		**43**
ประวัติผู้วิจัย		**45**

รายการตาราง

ตาราง **หน้า**

2.1 สารทำความเย็นที่พัฒนาขึ้นตั้งแต่เริ่มแรกจนถึง ปี ค.ศ.1926 10

2.2 การทำงานของตัวอุปกรณ์ที่ประกอบในระบบทำความเย็น 16

3.1 ตารางเปรียบเทียบหาขนาดของท่อแคพีลารี 35

4.1 แสดงอุณหภูมิและความดันสารทำความเย็น 39

4.2 แสดงอุณหภูมิ Evaporator และความดันสารทำความเย็น 40

รายการรูปประกอบ

รูป		หน้า
1.1	การแสดงวงจรการทำงานระบบสารทำความเย็น	2
1.2	การแสดงการทำงานอุปกรณ์ในระบบสารทำความเย็น R 134a ขนาด 145 กรัม	3
2.1	วงจรการทำงานของการทำความเย็นแบบระบบอัดไอ	6
2.2	ลักษณะๆของก้อนน้ำแข็งแห้ง	7
2.3	ระบบทำความเย็นแบบดูดซึม	9
3.1	แสดงเครื่องวัดกระแสและแรงดันไฟฟ้า Digital multi meter	33
3.2	เครื่องวัดอุณหภูมิแบบดิจิตอล	33
3.3	แสดงเครื่องวัดอุณหภูมิ	34
3.4	แสดงเครื่องวัดความดันสารทำความเย็น	34
4.1	แสดงการเก็บข้อมูลอุณหภูมิ (℃)	37
4.2	แสดงค่าอุณหภูมิและกระแส จากการเปิดทำงาน 10 นาที	38
4.3	แสดงค่าอุณหภูมิของท่อแคพิลารีขนาดความยาว 5 เปิดทำงาน 10 นาที	38
4.4	แสดงการถ่ายเทความร้อนระหว่าง ท่อยาว 1.5 เมตร และ 3 เมตร	39
4.5	แสดงค่าอุณหภูมิ Evaporator และกระแสการทำงาน	40

รายการสัญลักษณ์

A	=	กระแสไฟฟ้า
R	=	Refrigerant
CFC	=	chlorofluorocarbon
HCFC	=	hydro chlorofluorocarbon
Cl	=	คลอรีน
F	=	ฟลูออรีน
C	=	คาร์บอน
H	=	ไฮโดรเจน
COP	=	Coefficient of Performance
h1	=	สารทำความเย็นที่เข้าคอมเพรสเซอร์, kJ/kg
h2	=	สารทำความเย็นที่ออกจากคอมเพรสเซอร์, kJ/kg
h4	=	สารทำความเย็นก่อนเข้าคอยล์เย็น kJ/kg
Vp	=	ปริมาตรที่ลูกสูบเคลื่อนที่, L/s
D	=	เส้นผ่านศูนย์กลางของกระบอกสูบ, cm
L	=	ระยะชัก, cm
N	=	จำนวนรอบของข้อเหวี่ยง, rps (รอบ/วินาที)
n	=	จำนวนของลูกสูบ
m	=	อัตราการไหลเชิงมวล, kg/s
v	=	ปริมาตรจำเพาะของไอสารทำความเย็น, L/kg
ηvol	=	ประสิทธิภาพเชิงปริมาตร
Va	=	ปริมาตรไอสารทำความเย็นที่เข้ามาในกระบอกสูบจริง
Vd	=	ปริมาตรที่ลูกสูบเคลื่อนที่
E_0	=	ประสิทธิภาพรวม, %
P_T	=	พลังงานทางทฤษฎี
P_S	=	พลังงานเพลา
E_C	=	ประสิทธิภาพการอัด, %
E_m	=	ประสิทธิภาพทางกล, %
Q_C	=	ความสามารถเครื่องควบแน่น, W

รายการสัญลักษณ์ (ต่อ)

U	=	สัมประสิทธิ์ในการถ่ายเทความร้อน, $W/m^2 . K$
T_D	=	ค่าความต่างอุณหภูมิโดยเฉลี่ยสารหล่อเย็นกับสารทำความเย็น, K
T_E	=	อุณหภูมิของสารหล่อเย็นที่เข้าขดท่อ, ˚C (K)
T_L	=	อุณหภูมิ ของสารหล่อเย็นที่ออกจากขดท่อ, ˚C (K)
T_R	=	อุณหภูมิของสารทำความเย็นขณะควบแน่นในขดท่อ, ˚C (K)
M	=	อัตราการย่อยอาหาร เป็นพลังงาน, W
ε	=	การสูญเสียความร้อนจากร่างกาย, W
ℜ	=	อัตราการถ่ายโอนความร้อนโดยการแผ่รังสี, W
B	=	การสูญเสียความร้อนโดยการหายใจ, W
S	=	อัตราการเปลี่ยนแปลงของการกักเก็บความร้อนในร่างกาย, W
W	=	Watt