รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การศึกษาระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ในโรงพยาบาลผู้สูงอายุ บางขุนเทียน

The Study of Chiller Type in Bang Khun Thian Elderly Hospital

โดย

นายธนพล วินทะไชย 6203200008

นายวงศธร กันหาเรียง 6203200011

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาสหกิจศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้า

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษา 3 ปีการศึกษา 2563

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การศึกษาระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ในโรงพยาบาลผู้สูงอายุ บางขุนเทียน

The Study of Chiller Type in Bang Khun Thian Elderly Hospital

โดย

นายธนพล วินทะไชย 6203200008

นายวงศธร กันหาเรียง 6203200011

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาสหกิจศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้า

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษา 3 ปีการศึกษา 2563

หัวข้อโครงงาน การศึกษาระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ในโรงพยาบาลผู้สูงอายุ บางขุนเทียน
The Study of Chiller Type in Bang Khun Thian Elderly Hospital

รายชื่อคณะผู้จัดทำ นายธนพล วินทะไชย รหัสนักศึกษา 6203200008
นายวงศธร กันหาเรียง รหัสนักศึกษา 6203200011

ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์จักรกฤษณ์ จันทร์เขียว

อนุมัติให้โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ประจำภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2563

คณะกรรมการสอบโครงงาน

จักรกฤษณ์ จันทร์เขียว

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์จักรกฤษณ์ จันทร์เขียว)

..... พนักงานที่ปรึกษา

(นายกฤษฎา ใจศักดิ์)

ทัศนัย พลอยสุวรรณ

.....กรรมการกลาง

(ผศ.ดร.ทัศนัย พลอยสุวรรณ)

.....กรรมการกลาง

(อาจารย์โตมร สุนทรนภา)

..... ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา

(ผศ.ดร.มารุจ ลิมปะวัฒนะ)

กิตติกรรมประกาศ
(Acknowledgement)

การที่คณะผู้จัดทำได้มาปฏิบัติงานในโครงงานสหกิจศึกษา ณ โรงพยาบาลผู้สูงอายุบางขุนเทียน แขวงท่าข้าม เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร ตั้งแต่วันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2564 ถึงวันที่ 5 สิงหาคม พ.ศ. 2564 ส่งผลให้คณะผู้จัดทำได้รับความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนและการปฏิบัติงานในอนาคต เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในตำแหน่งช่างไฟฟ้า ได้สอน ได้เรียนรู้งาน และปัญหาที่พบในการทำงานในแผนกต่างๆ จึง ขอขอบคุณมา ณ ที่นี้ และได้รับการสนับสนุนจากหลายฝ่าย ดังนี้

1) คุณมงคลชัย จันทร์ประจำ	(Maintenance Supervisor)
2) คุณสมัย ปัดถาไม	(Electrical Engineering)
3) คุณกฤษฎา ใจศักดิ์	(Electrical Engineering)
4) อาจารย์จักรกฤษณ์ จันทร์เขียว	(อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา)

และบุคคลท่านอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน ผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลและเป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจในชีวิตการทำงานจริง ซึ่งผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้จัดทำ
นายธนพล วินทะไชย
นายวงศทร กันหาเรียง
30 สิงหาคม 2564

จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่ 17 กรกฎาคม พ.ศ. 2563

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
เรียน อาจารย์จักรกฤษณ์ จันทร์เขียว
อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ตามที่คณะผู้จัดทำ นายธนพล วินทะไชย และนายวงศธร กันหาเรียง นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ระหว่างวันที่ 17 พฤษภาคม พ .ศ. 2564 ถึงวันที่ 5 สิงหาคม พ .ศ. 2564 ในตำแหน่งช่างเทคนิค แผนกซ่อมบำรุง ณ โรงพยาบาลผู้สูงอายุบางขุนเทียน เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร และได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาให้ศึกษาและทำรายงานเรื่อง “การศึกษาระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ในโรงพยาบาลผู้สูงอายุ บางขุนเทียน”

บัดนี้ การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดลงแล้ว คณะผู้จัดทำจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้ จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ
คณะผู้จัดทำ
นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

หัวข้อโครงงาน การศึกษาระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ในโรงพยาบาลผู้สูงอายุ บางขุนเทียน
หน่วยกิต 5 หน่วยกิต
โดย นายธนพล วินทะไชย รหัส 6203200008
นายวงศธร กันหาเรียง รหัส 6203200011
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์จักรกฤษณ์ จันทร์เขียว
ระดับการศึกษา ปริญญาตรี (วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต)
สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า
คณะ วิศวกรรมศาสตร์
ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา 3/2563

บทคัดย่อ

รายงานสหกิจศึกษานี้นำเสนอการศึกษาระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ในโครงการโรงพยาบาลผู้สูงอายุ บางขุนเทียน ซึ่งเกิดจากการศึกษาในระหว่างการปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษาของมหาวิทยาลัยสยาม ร่วมกับ บริษัท อีเอ็มซี จำกัด พบว่า มีรายงานความบกพร่องของระบบทำ ความเย็นในจำ นวนหลายอุปกรณ์ที่ทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ เนื่องจากมีอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ถูกใช้งานจนหมดอายุ และมีความเสียหายจากการเกิดกระแสไฟฟ้าลัดวงจรอยู่เสมอ โดยคณะผู้จัดทำได้ทำการศึกษาการทำงานของระบบทำความเย็นขนาดใหญ่เพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์ปัญหา และสามารถแก้ไขงานให้ได้อย่างรวดเร็ว สามารถลดการเกิดปัญหาซ้ำได้ และสามารถนำไปขยายผลเพื่อใช้ในกระบวนการทำงานอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี โดยในรายละเอียดและขั้นตอนได้ถูกนำเสนอไว้แล้วในรายงานเล่มนี้

คำสำคัญ: ระบบปรับอากาศขนาดใหญ่, ไฟฟ้าลัดวงจร, ระบบป้องกันทางไฟฟ้า

Project Title	The Study of Chiller Type in Bang Khun Thian Elderly Hospital	
Credits	5 Units	
By	Mr.Tanapon Wintachai	6203200008
	Mr.Wongsathon Kanhariaing	6203200011
Advisor	Mr.Jrukkrit Chankiew	
Degree	Bachelor of Engineering	
Major	Electrical Engineering	
Faculty	Engineering	
Semester/Year	3/2020	

Abstract

This cooperative education report presented a large-scale study of air conditioning systems in the Bang Khun Thian Geriatric Hospital project, which was conducted during the cooperative education program of Siam University in conjunction with EMC Co., Ltd. It was found that reports of defects in the cooling system for many devices that were not that working at full efficiency. This was due to electrical equipment that was used until it expired and there is always damage from short circuits. The students studied the operation of large-scale a cooling systems to analyze of problems and were able to solve the work quickly. It can reduce repetitive problems and can be expanded for use in other processes as well. The details and procedures have already been presented in this report.

Keywords: large air conditioning system, short circuit, electrical protection system

Approved by

.....

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
จดหมายนำส่งรายงาน	ข
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง
สารบัญ	จ
สารบัญรูป	ช
สารบัญตาราง	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน	1
1.3 ขอบเขตของโครงงาน	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ระบบชิลเลอร์ (Chiller system) ระบบทำความเย็นขนาดใหญ่	3
2.2 หลักการทำงานของระบบ Chiller	6
2.2.1 ระบบทำความเย็นแบบอัดไอ (Vapor compression system)	6
2.2.2 กระบวนการของการทำความเย็น (Refrigeration Cycle)	7
2.2.3 การทำงานของระบบทำความเย็นขนาดใหญ่	7
2.2.4 ระบบทำความเย็นแบบอัดไอ (Vapor compression system)	8
2.2.4.1 ระบบอัดน้ำยาชั้นเดียว (Single stage)	8
2.2.4.2 ระบบอัดน้ำยา 2 ชั้น (Two stages)	9
2.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบทำความเย็น	9
2.3.1 คอมเพรสเซอร์ (Compressors)	9
2.3.2 คอนเดนเซอร์ (Condenser)	12

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3.4 อุปกรณ์ลดแรงดัน (Expansion valve)	14
2.3.5 Vibration Absorber	15
2.3.6 ถังแยกไอสารทำความเย็น (Suction Line Accumulator)	15
2.3.7 ถังแยกน้ำมัน (Oil separator)	16
2.3.8 ถังรับสารทำความเย็นเหลว (Liquid Receiver)	17
2.3.9 สารทำความเย็น (Refrigerants)	18
2.4 ประเภทของระบบปรับอากาศ	19
2.4.1 ประเภททำน้ำเย็นระบายความร้อนด้วยน้ำ	20
2.4.2 ประเภททำน้ำเย็นแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ	22
2.4.3 ประเภทเป็นชุดระบายความร้อนด้วยน้ำ	23
2.4.4 ประเภทแยกส่วน (Split Type)	24
บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน	25
3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	25
3.2 ลักษณะการประกอบการและการให้บริการหลักขององค์กร	25
3.3 รูปแบบการจัดการองค์การและการบริหารงาน	26
3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย	26
3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา	26
3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	27
3.7 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน	27
บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงานตามโครงงาน	28
4.1 การรวบรวมและศึกษาข้อมูล	28
4.1.1 ปัญหาเครื่องควบคุมอุณหภูมิการปรับอากาศเกิดการชำรุด	28
4.1.2 ปัญหาการเสื่อมสภาพตามอายุการใช้งานของอุปกรณ์	29

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.1.3 ปัญหาจากการไม่มีแบบวงจรไฟฟ้าให้ตรวจสอบ	30
4.1.4 ปัญหาตู้ควบคุมไฟฟ้ามีความสกปรก ขาดการทำความสะอาด	30
4.1.5 การตรวจสอบระบบปรับอากาศที่ไม่ทำงาน	31
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	35
5.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน	35
5.2 ประโยชน์ด้านสังคม	35
5.3 ประโยชน์ด้านการทำงาน	35
5.4 ปัญหาในการปฏิบัติงาน	35
5.5 การแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน	36
5.6 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน	36
บรรณานุกรม	37
ภาคผนวก ก การนิเทศงานสหกิจศึกษา ผ่านโปรแกรม Zoom	39
ภาคผนวก ข การสอบรายงานสหกิจศึกษา ผ่านโปรแกรม Zoom	41
ภาคผนวก ค ภาพที่ใช้การนำเสนอรายงาน	43
ภาคผนวก ง แผนที่สถานที่ตั้งโรงพยาบาลผู้สูงอายุบางขุนเทียน	54
ภาคผนวก จ ผลการตรวจรายงานด้วยระบบอักขราวิสุทธิ์	56
ประวัติคณะผู้จัดทำ	58

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	ระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ (Chiller)	4
2.2	อุปกรณ์หลักในระบบทำความเย็น	6
2.3	วงจร P-H Chart ระบบอัดน้ำยาชั้นเดียว (Single Stage)	8
2.4	ระบบอัดน้ำยา 2 ชั้น (Two Stage)	9
2.5	คอมเพรสเซอร์แบบกึ่งปิด (Semi- Hermetic Compressor)	10
2.6	คอมเพรสเซอร์แบบหุ้มปิด (Hermetic Compressor)	10
2.7	คอมเพรสเซอร์แบบลูกสูบ (Reciprocating type)	11
2.8	คอมเพรสเซอร์แบบสกรู (Screw type)	11
2.9	คอมเพรสเซอร์แบบกนหอยหรือแบบสโครล์ (Scroll type)	12
2.10	เครื่องระเหย (Evaporator)	14
2.11	อุปกรณ์ลดแรงดัน (Expansion valve)	14
2.12	ถังแยกไอสารทำความเย็น (Suction Line Accumulator)	15
2.13	ถังแยกน้ำมัน (Oil Separator)	16
2.14	ถังรับสารทำความเย็นเหลว (Liquid Receiver)	17
2.15	ประเภททำน้ำเย็นระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water Cooled Water Chiller)	19
2.16	ประเภททำน้ำเย็นระบายความร้อนด้วยน้ำ (Air Cooler Water Chiller)	20
2.17	ประเภททำน้ำเย็นระบายความร้อนด้วยน้ำ	21
2.18	วัฐจักรการถ่ายโอนพลังงาน (Water-cooled water chiller)	21
2.19	ผังการถ่ายโอนพลังงาน (Water-cooled water chiller)	22
2.20	เครื่องทำน้ำเย็นระบายความร้อนด้วยอากาศ	23
2.21	วัฐจักรการถ่ายโอนพลังงาน Air-Cooler Water Chilled	23
2.22	ประเภทเป็นชุดระบายความร้อนด้วยน้ำ (water Cooled Package)	23
2.23	ประเภทแยกส่วน (Split Type)	24
3.1	สถานที่ฝึกงานสหกิจศึกษา	25
4.1	สภาพเครื่องควบคุมอุณหภูมิการปรับอากาศที่ชำรุด	28
4.2	ทำการตรวจเช็คตู้ AHU พร้อมทำการแก้ไข	29
4.3	การตรวจสอบและแก้ไขอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เสื่อมสภาพ	29
4.4	การตรวจไล่ทางเดินกระแสไฟฟ้าของแต่ละอุปกรณ์	30

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.5	การทำความสะอาดอุปกรณ์ ขั้วหลักต่อกระแสไฟฟ้า	30
4.6	การตรวจสอบชุด FCU ของเครื่องปรับอากาศ	31
4.7	การตรวจสอบพบเครื่องป้องกันการลัดวงจรทำงาน (ฟิวส์ขาด) และสายไฟขาดใน	31
4.8	การบำรุงรักษาท่อส่งน้ำยาสารทำความเย็น	32
4.9	การวางแผนการทำงาน บันทึกจุดเสียต่างๆ ในระบบที่เกิดขึ้นพร้อมแก้ไข	32
4.10	การตรวจดูการทำงานระบบปรับอากาศผ่านระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด	33
4.11	การวางแผนงานเพื่อการตรวจสอบแก้ไข	33
4.12	เจ้าหน้าที่โรงพยาบาลแจ้งความประสงค์ขอรับการซ่อมแซมในส่วนชำรุดเสียหาย	34

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	ขั้นตอนการดำเนินการ	27

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ในยุคปัจจุบัน เครื่องปรับอากาศ หรือว่าแอร์ จัดว่าเป็นสิ่งของที่ สำคัญเกี่ยวกับการดำรงชีวิต ของคนอย่างยิ่ง ตัวอย่างเช่น แอร์ ในสำนักงาน ตู้เย็น ตู้แช่ ที่ใช้กันตามที่อยู่อาศัย ทั้งเ ป็นสิ่งที่สำคัญใน การถนอมอาหารและเก็บรักษา อาหารไม่ให้เน่า เสีย ระบบปรับอากาศ ที่ใช้ในอาคาร สถานที่ต่าง ๆ ห้างสรรพสินค้า โรงภาพยนตร์ เพื่อปรับอากาศ อย่างเหมาะสม องบุคคล ยิ่งไปกว่านี้ แอร์บ้าน หรือในรถยนต์ หรือกับรถโดยสาร ปรับอากาศก็จะช่วยให้มนุษย์มีความรู้สึกสบายมาก ขึ้น ซึ่งจะสนับสนุนให้ สามารถทำงาน ในภารกิจของบุคคลให้เพิ่มมากขึ้น

เครื่อง ปรับอากาศ ยังมีบทบาทสำคัญแก่กรรมวิธีผลิตทางอุตสาหกรรมหลาย ๆ จำพวก โรงงานอุตสาหกรรมการทอ การควบคุมอุณหภูมิกับความชุ่มชื้นจะส่งผลลัพธ์ ที่ดีต่อคุณภาพของด้ายหลอดที่นำมาทอ หรือในโรงงานอุตสาหกรรมที่ผลิตชิ้นส่วนทางอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

จากการที่คณะผู้จัดทำได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ สถานประกอบการโรงพยาบาลผู้สู งอายุบางขุนเทียน และได้รับมอบหมายให้ป ฏิบัติการและตรวจสอบการทำงานและอุ ปกรณ์ในการทำงานของเครื่องปรับอากาศ จึงได้ทำการรวบรวมปัญหาต่าง ๆ มาทำการวิเคราะห์เพื่อดำเนินก ารปรับปรุงแก้ไข ปัญหาที่ให้สามารถทำงานได้ตามปกติ

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 เพื่อศึกษาวิธีการทำงานระบบปรับอากาศขนาดใหญ่

1.2.2 เพื่อศึกษาวิธีการตรวจสอบระบบปรับอากาศขนาดใหญ่

1.2.2 เพื่อศึกษาวิธีการบำรุงรักษาระบบปรับอากาศขนาดใหญ่

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1.3.1 ศึกษามาตรฐานการติดตั้งระบบปรับอากาศขนาดใหญ่

1.3.2 ศึกษาวิธีการตรวจสอบการทำงานระบบปรับอากาศขนาดใหญ่

1.3.3 ศึกษาวิธีการซ่อมบำรุงระบบปรับอากาศขนาดใหญ่

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 มีความรู้ ความเข้าใจมาตรฐานการติดตั้งระบบปรับอากาศขนาดใหญ่

1.4.2 มีความรู้ ความเข้าใจวิธีการการติดตั้งระบบปรับอากาศขนาดใหญ่

1.4.3 มีความรู้ ความเข้าใจวิธีการตรวจสอบระบบปรับอากาศขนาดใหญ่

1.4.4 มีความรู้ ความเข้าใจวิธีการซ่อมบำรุงระบบปรับอากาศขนาดใหญ่

บทที่ 2
ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบชิลเลอร์ (Chiller system) ระบบทำความเย็นขนาดใหญ่

ระบบชิลเลอร์หรือระบบทำความเย็นขนาดใหญ่ มีหน้าที่ในการผลิตน้ำเย็นหรือปรับอุณหภูมิน้ำเย็นและส่งไปยังเครื่องปรับอากาศที่มีอยู่ในห้องต่างๆ ของอาคารสำนักงานแต่ละอาคาร หลักการทำงานของชิลเลอร์ (Chiller) คือ จะนำเอาสารทำความเย็น (ก๊าซเย็นความดันต่ำ) โดยอยู่ในสภาวะไออิ่มตัวมาอัดที่ตัว Compressor จากนั้นสารทำความเย็นจะถูกอัดโดยเครื่องอัดจนมีสภาวะเป็นไอร้อน (Superheated Vapor) มีความดันสูงและอุณหภูมิสูง หลังจากนั้นสารทำความเย็นจะเคลื่อนที่ผ่านเข้าไปในเครื่องควบแน่น (Condenser) เพื่อถ่ายเทความร้อนออกมาทำให้สารทำความเย็นเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวอิ่มตัวที่มีควา ม ดันสูง จากนั้นของเหลวอิ่มตัวความดันสูงจะเคลื่อนที่ผ่านอุปกรณ์ขยายตัว (อุปกรณ์ลดแรงดัน) สารทำความเย็น จะมี 2 สถานะ ของเหลวและก๊าซที่มีอุณหภูมิต่ำและความดันต่ำ หลังจากนั้นจะผ่านเข้าไปในเครื่องระเหย (Evaporator) ทำให้สารทำความเย็นรับความร้อนจากการโหลดนั้นๆ แ ละกลายสภาพเป็นไออิ่มตัว ซึ่งวัฏจักรการทำความเย็นจะดำเนินเช่นนี้ซ้ำไปเรื่อยๆ หมุนเวียนเป็นวงจรเช่นนี้ตลอดเวลา จึงทำให้ชิลเลอร์สามารถผลิตน้ำเย็นได้อย่างต่อเนื่อง และสามารถส่งน้ำเย็นจ่ายให้อาคารต่างๆ ที่ไกลจากเครื่องชิลเลอร์ได้

เครื่องชิลเลอร์เป็นอุปกรณ์ส่ว นหนึ่งของระบบปรับอากาศทั้งหมดที่ใช้พลังงานสูงมากถึง 52% ปัจจุบัน เครื่องชิลเลอร์รุ่นใหม่ๆ มักจะถูกออกแบบและได้พัฒนาให้มีค่ากิโลวัตต์ต่อตัน (kW/ton) ของการทำความเย็นต่ำกว่าระบบชิลเลอร์ (Chiller) รุ่นเก่าๆ จึงทำให้สามารถประหยัดพลังงานได้มากกว่ารุ่นเก่า โดยไม่มีสาร CFC ที่จะทำลายชั้นบรรยากาศของโลกได้ด้วย ในระบบปรับอากาศที่ใช้ตัวเครื่องทำน้ำเย็น (Water Chiller) เนื่องจากเครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่างหรือแบบแยกส่วน และแบบ Packaged Unit ต่างก็มีข้อดีข้อเสีย และมีข้อจำกัดที่ใช้ในการติดตั้งอยู่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่อ งระยะห่างระหว่าง Condensing Unit กับ FCU ซึ่งห่างกันไม่ได้มากนัก (ในกรณีของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน) ส่วนเครื่องแบบหน้าต่างนั้นก็ดูไม่สวยงาม และมีเสียงดัง ในเครื่องแบบ Packaged Unit ก็ยังมีเสียงดังและการควบคุมอุณหภูมิก็ยังไม่แน่นอน เนื่องจากการควบคุมอุณห ภูมิอาศัยการตัด- ต่อของคอมเพรสเซอร์ ดังนั้นจึงได้มีการนำเครื่องทำน้ำเย็นให้น้ำเย็นก่อนแล้ว จึงใช้น้ำเย็นนี้เป็นตัวกลางในการส่งผ่านความเย็นต่อไปให้กับ FCU หรือ AHU อีกทอดหนึ่ง

โครงสร้างของเครื่องทำน้ำเย็นจะเหมือนกับเครื่องปรับอากาศทุกชนิด คือ มีวงจรการทำคว ามเย็น (Refrigeration Cycle) เหมือนเดิม เพียงแต่แทนที่อีวาโปเรเตอร์จะทำความเย็นให้กับอากาศโดยตรง ก็จะกลับไปทำความเย็นให้กับน้ำก่อน เมื่อน้ำเย็นแล้วจึงจะใช้น้ำเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความเย็นต่อไป สาเหตุที่ต้องใช้น้ำเป็นตัวกลางถ่ายทอดความเย็นนี้ เนื่องจากน้ำสามารถสูบจ่ายไปได้ไกลๆ โดยไม่มีปัญหามากนัก จะเกิดการรั่วบ้างก็ไม่เป็นไร และการควบคุมปริมาณน้ำก็ทำได้โดยง่าย ซึ่งก็จะมีผลทำให้การควบคุมอุณหภูมิทำ

ได้ง่ายและแม่นยำขึ้น การที่ไม่มีคอมเพรสเซอร์อยู่กับ FCU หรือ AHU เหมือนกับเครื่อง Packaged Unit ก็ทำให้ไม่มีปัญหาเสียงดังรบกวนจากคอมเพรสเซอร์

ระบบ Air Cooled Water Chiller คือ เครื่องทำน้ำเย็นที่อาศัยการระบายความร้อนด้วยอากาศ ลักษณะของงานที่ใช้เครื่องทำน้ำเย็นแบบนี้จะเป็นลักษณะของงานที่มีความต้องการความเย็นไม่มากนัก (มักจะไม่เกิน 500 ตันความเย็น) ซึ่งต้องการความสะดวกในการติดตั้งและต้องการลดภาระการดูแลรักษา หรือจะใช้ในโครงการที่ขาดน้ำ หรือไม่มีน้ำที่มีคุณภาพพอจะมาใช้ระบายความร้อนของเครื่องได้ อย่างไรก็ตาม เครื่องที่ระบายความร้อนด้วยอากาศก็ย่อมที่จะกินพลังงานไฟฟ้ามากกว่าเครื่องที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ (โดยทั่วไปเครื่องทำน้ำเย็นแบบระบายความร้อนด้วยอากาศกินพลังงานไฟฟ้าประมาณ 1.4-1.6 กิโลวัตต์/ตัน) น้ำเย็นจากเครื่องทำน้ำเย็นจะถูกเครื่องสูบน้ำเย็น (Chilled Water Pump) จ่ายเข้าสู่ระบบไปยัง FCU และ AHU โดยอุณหภูมิน้ำเย็นนี้จะอยู่ที่ประมาณ 7 องศาเซลเซียส เมื่อใช้งานผ่าน FCU หรือ AHU แล้ว จะมีอุณหภูมิสูงขึ้นเป็นประมาณ 12 องศาเซลเซียส ก็จะถูกส่งกลับมายังเครื่องทำน้ำเย็นอีกครั้งหนึ่ง ระบบส่งน้ำเย็นนี้อาศัยท่อน้ำเย็น มีทั้งท่อส่งน้ำเย็น และท่อน้ำเย็นกลับ ซึ่งจะต้องหุ้มฉนวน เพื่อป้องกันไอน้ำมาเกาะท่อ (Condensation) เนื่องจากความเย็นของท่อ จะทำให้ความชื้นที่อยู่ในอากาศมาเกาะเป็นหยดน้ำที่ท่อได้ คอมเพรสเซอร์ที่ใช้มักจะเป็นคอมเพรสเซอร์แบบลูกสูบ หากมีขนาดใหญ่จะเป็นช นิดที่เป็นแบบสกรู ส่วนชนิดที่เป็นหอยโข่งจะมีใช้เฉพาะเครื่องขนาดใหญ่เท่านั้น ในกรณีที่โครงการมีขนาดใหญ่มาก และมีความต้องการความเย็นที่สูง มักจะนิยมใช้เครื่องทำน้ำเย็นชนิดนี้ เพราะจะมีเครื่องทำน้ำเย็นที่มีประสิทธิภาพสูงให้เลือกใช้ (0.62–0.75 กิโลวัตต์/ตัน) ทำให้ได้ระบบปรับอากาศที่กินพลังงานไฟฟ้าน้อยกว่าเครื่องแบบอื่นๆ อย่างไรก็ตาม การ เลือกใช้ระบบนี้จะต้องมีหอระบายความร้อน และจะต้องมั่นใจว่ามีน้ำเพียงพอ มีคุณภาพเหมาะสมกับการนำมาเติมที่หอระบายความร้อน ลักษณะโครงสร้างของเครื่องทำน้ำเย็นก็ยังคงเหมือนกับเครื่องแบบ Air-cooled เพียงแต่แทนที่จะระบายความร้อนด้วยอากาศเปลี่ยนเป็นการระบายความร้อนด้วยน้ำเท่านั้นเอง

ส่วนระบบท่อน้ำระบายความร้อน หรือที่เรียกว่า Condenser Water จะประกอบด้วยเครื่องสูบน้ำระบายความร้อน (Condenser Water Pump) ทำหน้าที่สูบน้ำเพื่อมาระบายความร้อนใ ห้กับคอนเดนเซอร์ของเครื่องทำน้ำเย็น คอมเพรสเซอร์จะมีทั้งชนิดลูกสูบ สกรู และแบบหอยโข่ง

รูปที่ 2.1 ระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ (Chiller)

2.2 หลักการทำงานของระบบ Chiller

หลักการทำงานของชิลเลอร์ คือ จะนำสารทำความเย็นที่ถูกส่งมาจากคอมเพรสเซอร์ (Compressor) ที่มีแรงดันสูงและผ่านการระบายความร้อนมาจากคอนเดนเซอร์ (Condenser) จนมีสถานะกลายเป็นของเหลวและแรงดันสูง มาลดระดับแรงดันโดยผ่านอุปกรณ์ลดแรงดัน โดยส่วนมากนิยมใช้คือ เอ็กแปนชั่นวาล์ว (Expansion valve) และยังมีอุปกรณ์อื่นๆ เช่น ออริฟิดวาล์ว (Orifice valve) โดยในระหว่างการลดแรงดันของสารทำความเย็นที่ถูกส่งมาจากคอมเพรสเซอร์ และผ่านการระบายความร้อน ด้วยคอนเดนเซอร์แล้วนั้น ทำให้เกิดการเปลี่ยนสถานะของสารทำความเย็นและเกิดความเย็นจากการเปลี่ยนสถานะของสารทำความเย็น เราจึงนำความเย็นที่ได้จากการเปลี่ยนสถานะนี้ไปใช้งาน โด ยการเปลี่ยนสถานะการทำความเย็นนี้เกิดขึ้นหลังลดแรงดันน้ำยา และอุปกรณ์ทำความเย็นและการถ่ายเทความเย็นของสารทำความเย็นที่เปลี่ยนสถานะแล้วเราเรียกว่า อีเวปโปเรเตอร์ (Evaporator) โดยใช้ปั๊มส่งน้ำให้ไหลผ่านชุดอีเวปโปเรเตอร์ (Evaporator) เพื่อถ่ายเทความเย็นจากชุดอี เวปโปเรเตอร์ (Evaporator) และนำความเย็นที่ถูกถ่ายเทมากับน้ำซึ่งเป็นน้ำเย็นแล้วนี้ไปใช้งาน ส่วนของสารทำความเย็นนั้นเมื่อถูกลดแรงดันลงและถ่ายเทความเย็นออกไปแล้วก็จะเปลี่ยนสถานะจากของเหลวแรงดันต่ำกลายเป็นไอแรงดันต่ำ เนื่องจากสารทำความเย็นได้สูญเสียความเย็นในตัวเองให้กับชุดถ่ายเทความเย็นอีเวปโปเรเตอร์ (Evaporator) ที่ถูกน้ำมาถ่ายเทความเย็นออกไป ทำให้สารทำความเย็นมีอุณหภูมิที่สูงขึ้น จึงทำให้เกิดการเปลี่ยนสถานะของสารทำความเย็น ซึ่งเรียกว่า การเกิด Superheat หรือ ความร้อนยิ่งยวด จนทำให้สารทำความทำความเย็นกลายเป็น ไอ (Vapor) และถูกส่งกลับไปยังคอมเพรสเซอร์ (Compressor) เพื่อทำการเพิ่มแรงดันกลับมาเป็นวัฏจักรอีกครั้งหนึ่ง

หลักการทำงานของ Chiller โดยทั่วไป เครื่องปรับอากาศที่ใช้ในอาคารขนาดใหญ่จะเป็นเครื่องปรับอากาศแบบรวมศูนย์ที่เรียกว่า ระบบชิลเลอร์ ซึ่งแบ่งเป็นระบบระบายความร้อนด้วยน้ำและระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ ซึ่งระบบชิลเลอร์นี้จะอาศัยน้ำเป็นตัวนำพาความเย็นไปยังห้องหรือจุดต่างๆ โดยน้ำเย็นจะไหลไปยังเครื่องทำลมเย็น (Air Handling Unit: AHU หรือFan Coil Unit: FCU) ที่ติดตั้งอยู่ในบริเวณที่จะปรับอากาศ จากนั้น น้ำที่ไหลออกจากเครื่องทำลมเย็นจะถูกปั๊มเข้าไปในเครื่องทำน้ำเย็นขนาดใหญ่ที่ติดตั้งอยู่ในห้องเครื่อง และไหลเวียนกลับไปยังเครื่องทำลมเย็นอยู่ใหม่เช่นนี้ สำหรับเครื่องทำน้ำเย็นนี้จะต้องมีการนำความร้อนจากระบบออกมาระบายทิ้งที่ภายนอกของอาคารด้วย ซึ่งระบ บทำความเย็นแบบรวมศูนย์ส่วนใหญ่ที่ใช้จะมีขนาดประมาณ 100 ถึง 1,000 ตัน เป็นระบบที่ใช้เพื่อต้องการทำความเย็นอย่างรวดเร็ว การทำความเย็นจะอาศัยคุณสมบัติดูดซับความร้อนของสารทำความเย็นหรือน้ำยาทำความเย็น (Liquid Refrigerant) โดยมีหลักการทำงาน คือ ปล่อยสารทำความเย็นที่เป็นของเหลวจากถังบรรจุไปตามท่อ เมื่อสารเหลวเหล่านี้ไหลผ่านเอ็กซ์แพนชั่นวาล์ว (Expansion valve) จะทำให้ความดันที่สูงลดความดันต่ำลง เมื่อรับความร้อนและระเหยเป็นไอ (Evaporate) ที่ทำให้เกิดความเย็นขึ้นภายในพื้นที่ปรับอากาศ

หลักการทำงานของระบบปรับอากาศแต่ ละประเภทจะแตกต่างกัน ตามลักษณะการออกแบบการติดตั้งและใช้งาน แต่ระบบโดยส่วนใหญ่ จะใช้วัฏจักรการทำความเย็นแบบวงจรอัดไอ โดยมีน้ำยาสารทำความ

เย็น เช่น R22 หรือ R134a หรืออื่นๆ เป็นสารที่ทำหน้าที่ดูดและคายความร้อนจากสารตัวกลาง อันได้แก่ อากาศหรือน้ำ ให้ได้อุณหภูมิตามที่ต้องการ เมื่อสารตัวกลางได้รับความเย็นจะถูกส่งไปยังอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน ในกรณีที่สารตัวกลางเป็นน้ำหรืออากาศเย็นไปยังพื้นที่ปรับอากาศโดยตรง ส่วนความร้อนที่เกิดขึ้นจะถูกส่งไประบายออกที่ชุดระบายความร้อน ซึ่งอาจจะเป็นการระบายความร้อนด้วยอากาศหรือระ บายความร้อนด้วยน้ำก็ได้ ขึ้นอยู่กับระบบที่เลือกใช้งาน สำหรับส่วนประกอบของวัฏจักรการทำความเย็นนั้นมีส่วนประกอบ ดังนี้

2.2.1 ระบบทำความเย็นแบบอัดไอ (Vapor compression system)

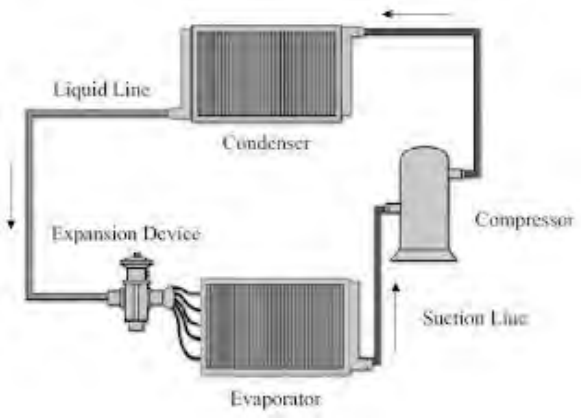
ระบบทำความเย็นและปรับอากาศที่ใช้ในปัจจุบัน จะอาศัยการทำงานแบบระบบอัดไอน้ำยาทำความเย็นด้วยคอมเพรสเซอร์ เพื่อนำน้ำยาที่ทำความเย็นแล้วกลับมาใช้อีก น้ำยาทำความเย็นจะไหลเวียนภายในระบบปิดอยู่ตลอดเวลา ในระบบทำความเย็นแบบอัดไอนี้จะประกอบไปด้วยอุปกรณ์หลัก คือ คอยล์เย็น คอมเพรสเซอร์ คอนเดนเซอร์ และอุปกรณ์ควบคุมการไหล ซึ่งอุปกรณ์แต่ละส่วนมีหน้าที่ดังนี้

คอยล์เย็น (Evaporator) ทำหน้าที่ดูดความร้อนจากพื้นที่ หรือวัตถุที่ต้องการทำความเย็นไปใช้ ในการเดือดกลายเป็นไอของน้ำยา

คอมเพรสเซอร์ (Compressor) ทำหน้าที่ดูดน้ำยาให้ไหลเวียนภายในระบบ พร้อมกับการอัดไอน้ำยาที่มีความดันต่ำให้เป็นไอน้ำยาที่มีความดันที่สูง และอุณหภูมิสูง

คอนเดนเซอร์ (Condenser) ทำหน้าที่ระบายความร้อนให้กับไอน้ำยาที่มีอุณหภูมิสูง ระบายออกสู่อากาศภายนอกระบบ เมื่อไอน้ำยาได้รับการระบายความร้อนออกจะเกิดการควบแน่นเป็นน้ำยาเหลว

อุปกรณ์ควบคุมการไหล (Expansion valve) ทำหน้าที่ควบคุมแรงดันและการไหลของน้ำยาที่จะไหลเข้าชุดคอยล์เย็น



รูปที่ 2.2 อุปกรณ์หลักในระบบทำความเย็น

2.2.2 กระบวนการของการทำความเย็น (Refrigeration Cycle)

ในระบบทำความเย็นแบบอัดไอ น้ำยาทำความเย็นจะไหลเวียนผ่านส่วนต่างๆ ของระบบอยู่ตลอดเวลา ในแต่ละรอบของน้ำยาจะต้องผ่านกระบวนการดังต่อไปนี้ คือ

- การขยายตัว (Expansion) เกิดที่อุปกรณ์ควบคุมการไหล
- การกลายเป็นไอ (Vaporization) เกิดที่คอยล์เย็น
- การอัดไอ (Compression) เกิดที่คอมเพรสเซอร์
- การควบแน่น (Condensation) เกิดที่คอนเดนเซอร์

2.2.3 การทำงานของระบบทำความเย็นขนาดใหญ่

ระบบทำความเย็นจะทำความเย็นได้ น้ำยาสารทำความเย็นภายในระบบจะต้องไหลเวียนอุปกรณ์ที่ทำให้น้ำยาไหลเวียนในระบบได้ คือ คอมเพรสเซอร์ ซึ่งเปรียบเสมือนเครื่องสูบน้ำที่คอยสูบน้ำยาให้ไหลเวียนอยู่ตลอดเวลาที่ระบบยังทำงานอยู่ น้ำยาที่ไหลเข้าอุปกรณ์ควบคุมการไหลจะอยู่ในสถานะของเหลวที่มีความดันสูง อุณหภูมิสูง อุปกรณ์ควบคุมการไหลจะลดความดันของน้ำยาลง ทำให้จุดเดือดของน้ำยาลดต่ำลง น้ำยาที่ออกจากอุปกรณ์ควบคุมการไหลจะไหลเข้าไปคอยล์เย็นเป็นละอองน้ำยา โดยน้ำยาจะมีจุดเดือดต่ำกว่าอุณหภูมิของวัตถุที่แช่อยู่ในห้องทำความเย็น ทำให้เกิดการถ่ายเทความร้อนจากวัตถุที่แช่ไปให้น้ำยาๆ จนเกิดการเดือดกลายเป็นไอ โดยที่อุณหภูมิและความดันของน้ำยาคงที่ ความร้อนที่ใช้ในการเดือดกลายเป็นไอ คือ ความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอ น้ำย าที่ออกจากชุดคอยล์เย็นจะอยู่ในสถานะไอที่ความดันต่ำ อุณหภูมิต่ำ และจะถูกส่งผ่านทางท่อดูดเข้าที่คอมเพรสเซอร์ ขณะที่ผ่านท่อดูดไอของน้ำยาจะได้รับความร้อนจากอากาศรอบๆ อีกด้วย ทำให้ไอน้ำยามีอุณหภูมิที่สูงขึ้นแต่ความดันยังคงที่อยู่ ความร้อนช่วงนี้ เรียกว่าวามร้อน ยิ่งยวด น้ำยาที่เข้าคอมเพรสเซอร์จะอยู่ในสถานะไอที่ความดันต่ำ อุณหภูมิต่ำ จากนั้น คอมเพรสเซอร์ จะทำการอัดไอน้ำยาให้มีปริมาตรที่ลดลง ทำให้ความดันและอุณหภูมิสูงขึ้น โดยอุณหภูมิของไอนี้จะต้องสูงกว่าอุณหภูมิไออิ่มตัว ไออิ่มตัวที่ออกจากคอมเพรสเซอร์จะมีอุณหภูมิสู งกว่าอากาศรอบๆ ทำให้เกิดการระบายความร้อนเกิดขึ้นให้กับอากาศขณะถูกส่งผ่านท่อจ่ายไปยังคอนเดนเซอร์ทำให้อุณหภูมิของไอน้ำยาลดลง เท่ากับอุณหภูมิไอน้ำอิ่มตัวแต่ยังคงสูงกว่าอุณหภูมิของอากาศรอบคอนเดนเซอร์ ไอน้ำยาที่เข้าคอนเดนเซอร์จะมีความดันสูง อุณหภูมิเท่ากับอุณหภู มิอิ่มตัวแต่สูงกว่าอุณหภูมิของอากาศรอบๆ คอนเดนเซอร์ ทำให้เกิดการถ่ายเทความร้อนจากไอน้ำยาให้กับอากาศรอบๆ คอนเดนเซอร์ ผ่านพื้นผิวคอนเดนเซอร์ ไอน้ำยาจึงเกิดการควบแน่นเป็นกลายของเหลว โดยที่ความดันและอุณหภูมิยังคงๆ ที่ ความร้อนที่ถ่ายเทให้กับอากาศคือ ความร้อนแฝ งของการควบแน่น

น้ำยาทำความเย็นที่ออกจากชุดคอนเดนเซอร์จะอยู่ในสถานะของเหลวอุณหภูมิสูง ความดันสูง จะไหลเข้าถังรับน้ำยา ภายในถังรับน้ำยาจะประกอบด้วยน้ำยาที่อยู่ในสถานะของเหลวกับน้ำยาผสมกัน ที่อยู่ในสถานะของไอน้ำยาซึ่งยังไม่ควบแน่นดีจะลอยอยู่ด้านบนน้ำยาเหลว และจะถูกปล่อยออกจากถังรับน้ำยา

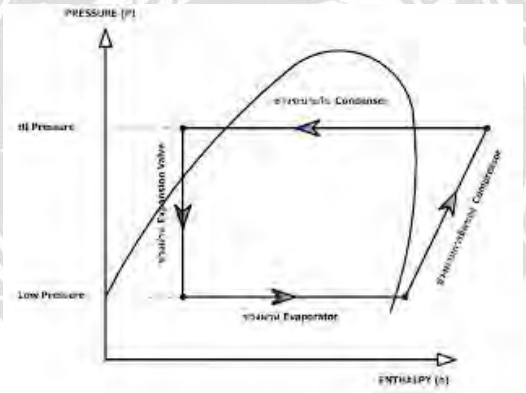
ส่งผ่านทางท่อของเหลวเข้าอุปกรณ์ควบคุมการไหล ในระหว่างทางของน้ำยาซึ่งเป็นของเหลวอิ่มตัวนี้ จะมีอุณหภูมิอิ่มตัวสูงกว่าอากาศรอบๆ ท่อ ทำให้เกิดการถ่ายเทความร้อนจากน้ำยาไปยังอากาศ ทำให้อุณหภูมิของน้ำยาลดลงต่ำลงกว่าอุณหภูมิอิ่มตัว ซึ่ งกระบวนการนี้คือการซับคูลล์ และเรียกของเหลวที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิอิ่มตัวว่า ของเหลวซับคูลล์ ต่อจากนี้การไหลเวียนของน้ำยาทำความเย็นก็จะเริ่มรอบใหม่ซึ่งจะผ่านกระบวนการขยายตัว กระบวนการเดือดเป็นไอ กระบวนการอัดไอและกระบวนการควบแน่น กลับเป็นของเหลวตามเดิม โดยจะหมุนเวียนเช่นนี้ไปเรื่อยๆ ตลอดเวลาของการทำงาน

2.2.4 ระบบทำความเย็นแบบอัดไอ (Vapor compression system)

แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทด้วยกัน คือ

2.2.4.1 ระบบอัดน้ำยาชั้นเดียว (Single stage)

ระบบอัดน้ำยาชั้นเดียว (Single stage) เหมาะสำหรับห้องความเย็นที่ต้องการอุณหภูมิตั้งแต่ - 25°C ขึ้นไป หรือต้องการใช้ทำน้ำเย็น คอมเพรสเซอร์ที่ใช้ เช่น Bitzer รุ่น4 G.2, 6G.2, 6F.2 เป็นต้น



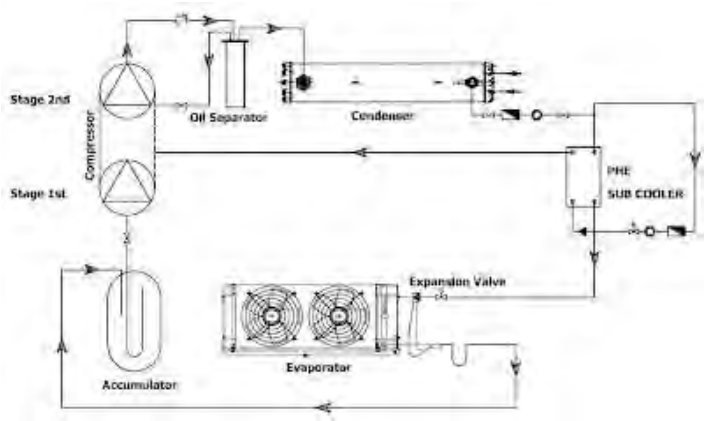
รูปที่ 2.3 วงจร P-H Chart ระบบอัดน้ำยาชั้นเดียว (Single Stage)

หลักการทำงาน เมื่อคอมเพรสเซอร์ทำงานจะดูดไอน้ำยามาทางท่อทางดูดจากคอยล์เย็น และอัดไอน้ำยาออกทางท่อส่ง ผ่านหม้อดักน้ำมัน (Oil separator) เข้าสู่ชุดคอนเดนเซอร์ หม้อดักน้ำมัน และจะแยกน้ำมันออกจากไอน้ำยา แล้วส่งน้ำมันกลับเข้าเครื่องคอมเพรสเซอร์เพื่อใช้หล่อลื่นในคอมเพรสเซอร์ ส่วนของน้ำมันที่ดักไว้ไม่หมดจะวิ่งไปกับน้ำยาและตกค้างตามท่อน้ำยาและจะไหลกลับคืนเข้าคอมเพรสเซอร์ต่อไป ไอของน้ำยาที่ร้อนจะถูกอัดเข้าคอนเดนเซอร์ และถูกน้ำระบายความร้อนออกไปจนกลายเป็นน้ำยาเหลว และไหลผ่านไส้กรองเพื่อดูดความชื้นและกรองสิ่งสกปรกออกจากน้ำยาสารทำคว ามเย็นน้ำมันหล่อลื่น น้ำยาจะถูกดันส่งไปที่ตัววาล์วเอ็กแปนชั่น (Expansion valve) ซึ่งจะมีรูเล็กๆ ที่ปรับขนาดได้ คอยปล่อยให้น้ำยาผ่านเข้าไป

ระเหยในคอยล์เย็น (Evaporator) ในปริมาณที่พอเหมาะที่จะระเหยได้หมดพอดี ก่อนที่จะถูกดูดผ่าน Accumulator แล้วดูดกลับเข้าคอมเพรสเซอร์ แล้วอัดออกใช้งานต่อไป

2.2.4.2 ระบบอัดน้ำยา 2 ชั้น (Two stages)

เหมาะสำหรับการใช้งานในห้องที่เย็นจัดมากๆ (ฟรีส) มีอุณหภูมิตั้งแต่ - 25°C ลงไป คอมเพรสเซอร์ที่ใช้ เช่น Bitzer รุ่นS6G.2, S6F.2 เป็นต้น



รูปที่ 2.4 ระบบอัดน้ำยา 2 ชั้น (Two Stage)

หลักการทำงาน มีการทำงานเช่นเดียวกับระบบอัดน้ำยาแบบชั้นเดียว (Single stage) แต่เนื่องจากคอมเพรสเซอร์เริ่มอัดน้ำยาตั้งแต่ความดันต่ำ ทำให้การอัดเพียงครั้งเดียวได้ความดันไม่ถึง ทำให้น้ำยาไม่ร้อนและไม่มีแรงดันมากพอที่จะทำให้ไอร้อนน้ำยากลั่นตัวกลับมาเป็นของเหลวมาใช้งานใหม่ได้อีกครั้ง จึงต้องมีการอัดน้ำยาเป็นครั้งที่ 2 (Stage 2nd) เพื่อที่จะทำให้น้ำยาเหลวได้กลั่นตัวกลับมาใช้งานใหม่ที่คอนเดนเซอร์ แต่เนื่องจากความดันเริ่มต้นของการอัดครั้งที่ 2 นี้อาจสูงเกินไป และร้อนเกินไป ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อคอมเพรสเซอร์ จึงจำเป็นต้องมี Expansion Valve ฉีดน้ำยาเข้ามาผสมร่วมกับไอน้ำยาที่อัดจากครั้งที่ 1 ก่อนเพื่อไม่ให้ไอน้ำยาก่อนอัดครั้งที่ 2 ร้อนจัดหรือแห้งเกินไป ขณะเดียวกัน เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำยาเหลวที่จะฉีดเข้ามามีสภาพของเหลวปนอยู่ จึงใช้ชุด Plate heat exchanger เป็นตัวแลกเปลี่ยนความร้อนกับกับน้ำยาเหลวที่จะจ่ายให้ Expansion valve ที่คอยล์เย็น ทำให้น้ำยาที่จ่ายไปยังคอยล์เย็นมีอุณหภูมิที่ลดลง (Sub Cool) ทำให้ทำความเย็นได้มากขึ้นด้วย

2.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบทำความเย็น

2.3.1 คอมเพรสเซอร์ (Compressors)

คอมเพรสเซอร์เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญที่สุดของระบบการทำความเย็น ทำหน้าที่เพิ่มความดันของสารทำความเย็นที่อยู่ในสถานะที่เป็นไอก๊าซ โดยคอมเพรสเซอร์จะดูดสารทำความเย็นที่เป็นไอความดันต่ำและ

อุณหภูมิต่างที่มาจากอีเวปโปเรเตอร์ (Evaporator) เข้ามาทางท่อดูดของคอมเพรสเซอร์และอัดก๊าซนี้ให้มีความดันและอุณหภูมิที่สูงขึ้น ส่งเข้าไปยังคอนเดนเซอร์โดยผ่านเข้าทางท่อบรรจุ เพื่อส่งไปกลั่นตัวเป็นของเหลวในคอนเดนเซอร์ด้วยการระบายความร้อนออกจากสารความเย็นอีกทีหนึ่ง จะเห็นได้ว่าคอมเพรสเซอร์เป็นอุปกรณ์ที่แบ่งความดันระบบระหว่างด้านความดันสูงและความดันต่ำ ส ารทำความเย็นจะถูกดูดเข้ามาในคอมเพรสเซอร์จะมีสถานะเป็นก๊าซความดันต่ำ และสารทำความเย็นที่อัดออกส่งออกจากคอมเพรสเซอร์จะมีสถานะเป็นก๊าซที่มีความดันสูง เครื่องคอมเพรสเซอร์ สามารถจำแนกออกเป็นได้หลายลักษณะ คือ

ก) คอมเพรสเซอร์แบบกึ่งปิด (Semi-hermetic compressor) คือ แบบที่ตัวคอมเพรสเซอร์และตัวต้นกำลังขับถูกประกอบอยู่ในโครงสร้างเดียว ก่อนโดยใช้สลักเกลียว (Bolts) เป็นตัวยึด ดังนั้นเมื่อเกิดการเสียหาย สามารถถอดออกมาตรวจซ่อมได้โดยโครงสร้างไม่เสียหาย และเนื่องจากไม่มีการต่อแกนเพลาออกมาภายนอก จึงไม่ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันการรั่วที่เพลา ทำให้ปัญหาการรั่วของน้ำยา หรือน้ำมันหล่อลื่นที่คอเพลาหมดไป

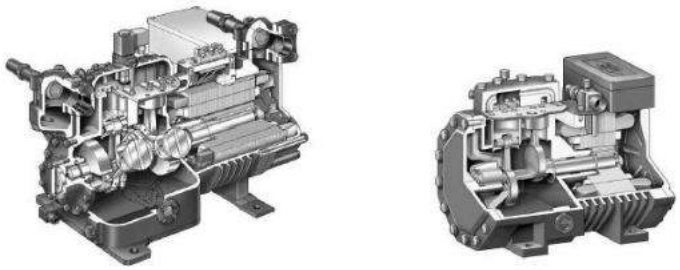
รูปที่ 2.5 คอมเพรสเซอร์แบบกึ่งปิด (Semi- Hermetic Compressor)

ข) คอมเพรสเซอร์แบบหุ้มปิด (Hermetic Compressor) คือ แบบที่ตัวคอมเพรสเซอร์และตัวขับจะถูกประกอบอยู่ในโครงสร้างเดียวกันและถูกเชื่อมปิดสนิท ซึ่งมีข้อดี คือ การป้องกันการรั่วได้ดี มีขนาดเล็ก ทำงานได้เงียบ มีการสั่นสะเทือนน้อย จึงนิยมใช้กับเครื่องทำความเย็นที่บ้าน แต่มีข้อเสีย คือ ไม่สามารถแยกตัวขับและคอมเพรส เซอร์ส่วนที่เสียออกมาซ่อมได้ง่าย โดยเฉพาะการถอดออกเพื่อตรวจ การซ่อมยาก เพราะถูกประกอบไว้โดยวิธีการเชื่อม

รูปที่ 2.6 คอมเพรสเซอร์แบบหุ้มปิด (Hermetic Compressor)

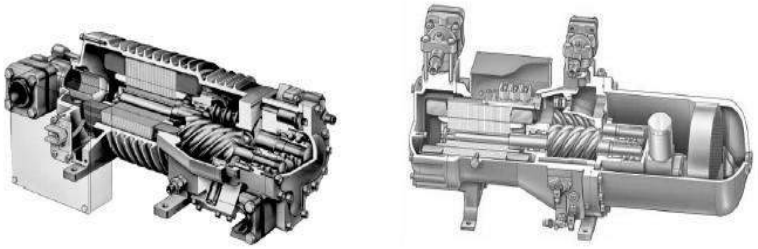
ค) การจำแนกตามวิธีการอัด การจำแนกคอมเพรสเซอร์ตามวิธีการอัดนี้ แบ่งออกได้เป็นการอัดเชิงปริมาตร เช่น แบบลูกสูบ แบบโรตารี่ แบบก้นหอย แบบเกลียว แบบการอัดแบบใช้แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง แบบอัดครั้งเดียว และแบบอัดหลายครั้ง ดังมีรายละเอียด คือ

1) คอมเพรสเซอร์แบบลูกสูบ (Reciprocating type) อาศัยการทำงานของเพลาข้อเหวี่ยง (Crank shaft) ขับลูกสูบให้เกิ ดการดูดอัด มีใช้กับเครื่องทำความเย็นขนาดเล็กต่ำกว่า 1 แรงม้า จนถึงมีขนาดใหญ่มากกว่า 100 แรงม้า เป็นแบบที่นิยมใช้มากที่สุดในปัจจุบัน



รูปที่ 2.7 คอมเพรสเซอร์แบบลูกสูบ (Reciprocating type)

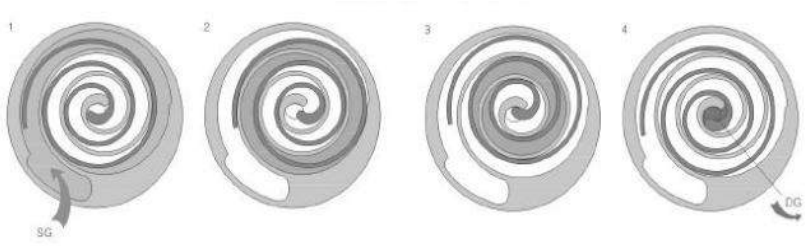
2) คอมเพรสเซอร์แบบสกรู (Screw type) การทำงานโดยอาศัยสกรู 2 ตัว คือ สกรูตัวเมีย (Female rotor) และสกรูตัวผู้ (Male rotor) โดยสกรูตัวเมียจะอาศัยช่องเกลียวเป็นช่องที่เก็บน้ำยา ส่วนสกรูตัวผู้จะใช้สันเกลียวเพื่อรีดน้ำยาออกตามแกนของสกรูทั้งสอง และเนื่องจากต้องใช้น้ำมันหล่อลื่นเพื่อทำหน้าที่ป้องกันการรั่วระหว่างช่องว่างข องเกลียวทั้งสองในขณะทำงานจึงเกิดมีน้ำมันหล่อลื่นไหลไปกับน้ำยาจำนวนมากที่ทางออกของคอมเพรสเซอร์แบบสกรู จึงต้องติดอุปกรณ์แยกน้ำมัน (Oil Separator) ไว้ด้วยเสมอ



รูปที่ 2.8 คอมเพรสเซอร์แบบสกรู (Screw type)

3) คอมเพรสเซอร์แบบก้นหอยหรือแบบสโครล์ (Scroll type) เป็นคอมเพรสเซอร์แบบใหม่ล่าสุดที่ออกแบบมาเพื่อใช้งานในระบบทำความเย็นแบบอัดไอโดยเฉพาะ การทำงานจะประกอบไปด้วยชิ้นส่วนที่สำคัญ 2 ส่วน คือ ส่วนที่มีลักษณะเป็นก้นหอยอยู่กับที่ และส่วนที่เคลื่อนที่ได้ ซึ่งจะเคลื่อนที่ในลักษณะเยื้องศูนย์ โดยไม่มีการเคลื่อนที่ในลักษณะหมุนรอบแกน (Not Rotate) โดยความดันจะเพิ่มจากภายนอก และถูกอัดมากสุดเมื่ออยู่ที่แกนกลาง ลักษณะการเคลื่อนไหวจะเทียบได้กับพายุทอร์นาโด (Tornado) ปัจจุบันถูก

นำมาใช้กับระบบปรับอากาศที่ใช้ในที่พักอาศัยในสำนักงาน รวมทั้งระบบปรับอากาศใน รถยนต์ เนื่องจากการทำงานมีการเคลื่อนไหวที่น้อยและไม่ต้องใช้ลิ้นทางดูดทางส่ง จึงทำงานได้เรียบและมีเสียงเงียบกว่า



รูปที่ 2.9 คอมเพรสเซอร์แบบกนหอยหรือแบบสโครล์ (Scroll type)

4) คอมเพรสเซอร์แบบแรงเหวี่ยงหนีศูนย์ (Centrifugal) ใช้ได้ดีกับระบบเครื่องปรั บอากาศ และเครื่องทำความเย็นขนาดใหญ่ โดยส่วนมากมีการใช้ตั้งแต่ 50 ตันขึ้นไป คอมเพรสเซอร์แบบแรงเหวี่ยงหนีศูนย์นี้มีโครงสร้างเป็นแบบพัดและมีการดูดอัดน้ำยาแอร์ในสถานะที่เป็นแก๊สให้มีความดันสูงขึ้น โดยไม่ต้องใช้ประกอบแบบคอมเพรสเซอร์อื่นๆ แต่น้ำยาแอร์ในสถานะแก๊สซึ่งมีความดันต่ำจะถูกดูดเข้ามาใกล้กับแกนกลางของคอมเพรสเซอร์และถูกเหวี่ยงตัวด้วยใบพัด ทำให้เกิดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางของน้ำยาแอร์ จึงเกิดการอัดตัวโดยอาศัยแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง ความแตกต่างของแรงดันของน้ำยาแอร์ที่ถูกดูดเข้ามา และถูกอัดออกไปจะมีไม่มากนัก ดังนั้นเพื่อให้แรงดันที่สูงขึ้นจึงต้องทำการต่อกับแก๊สที่ถูกเหวี่ยงอัดตัวแล้ว เข้าไปเหวี่ยงอัดตัวในช่วงต่อไป การทำงานของคอมเพรสเซอร์แบบแรงเหวี่ยงหนีศูนย์นี้ไม่ต้องอาศัย ตัวลูกสูบ วาล์ว และกระบอกสูบ แต่เป็นการเพิ่มความดันของของน้ำยาแอร์โดนใช้แรงเหวี่ยงแทน การทำงานจึงต้องอาศัยความเร็วรอบในการเหวี่ยงที่สูง เพื่อให้ได้ความดันน้ำยาที่สูง

2.3.2 คอนเดนเซอร์ (Condenser)

คอนเดนเซอร์ หรืออุปกรณ์ควบแน่น เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งของระบบทำความเย็น ทำหน้าที่ระบายความร้อนในสถานะก๊าซที่มีความดันสูงและอุณหภูมิสูง ที่ถูกอัดตัวส่งมาจากคอมเพรสเซอร์เพื่อให้กลั่นตัวเป็นน้ำยาเหลวในคอนเดนเซอร์ด้วยการระเหยความร้อนออกแต่ยังคงมีความดันและอุณหภูมิสูงอยู่เช่นเดิมคอนเดนเซอร์แบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1) การจำแนกตามวิธีการระบายความร้อน แบ่งคอนเดนเซอร์ออกได้เป็น

ก) การระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air cooled condenser) คอนเดนเซอร์ชนิดนี้จะใช้อากาศเป็นตัวกลางในการระบายความร้อนออกจากน้ำยา เพื่อให้น้ำยาในสถานะก๊าซกลั่นตัวเป็นของเหลว ตามปกติแล้ว คอนเดนเซอร์ชนิดนี้มักจะทำด้ วยท่อทองแดงหรือท่อเหล็กมีครีบเป็นตัวช่วยเพิ่มพื้นที่ผิว ในการระบายความร้อนออกจากน้ำยาภายในคอนเดนเซอร์แบ่งออกได้เป็น

ข) แบบใช้อากาศหมุนเวียน อากาศโดยรอบคอนเดนเซอร์จะมีอุณหภูมิสูงกว่าอากาศปกติจึง ลอยตัวสูงขึ้น ส่วนอากาศที่เย็นกว่าจะไหลเข้ามาแทนที่ จึงเกิดการระบายความร้อนออกจากผิวของคอนเดนเซอร์

ค) แบบมีพัดลมช่วย คอนเดนเซอร์ชนิดนี้จะใช้พัดลม หรือโบลเวอร์ช่วยในการเพิ่มปริมาณลมที่ผ่านผิวของคอนเดนเซอร์จึงช่วยลดขนาดรูปร่างของคอนเดนเซอร์ลงได้มากขึ้น

ง) การระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water cooled condenser) คอนเดนเซอร์ ชนิดนี้จะใช้น้ำเป็นตัวกลางในการระบายความร้อนออกจากน้ำยา เพื่อให้น้ำยากลั่นตัวเป็นน้ำยาเหลว และก็เช่นเดียวกันคอนเดนเซอร์ทั้งสองชนิดนี้จะรับความร้อนที่ถูกคายออกจากน้ำยาในสถานะก๊าซเพื่อการกลั่นตัวเป็นน้ำยาเหลว ทำให้อุณหภูมิของอากาศหรือน้ำที่ใช้เป็นตัวกลางมีอุณหภูมิสูงขึ้น

จ) การระบายด้วยน้ำและอากาศ (Water and Air Cooled Condenser) คอนเดนเซอร์ชนิดนี้จะใช้ทั้งอากาศและน้ำเป็นตัวกลางในการระบายความร้อนออกจากน้ำยาทำความเย็น เพื่อให้น้ำยาในสถานะก๊าซในคอนเดนเซอร์กลั่นตัวเป็นน้ำยาเหลว โดยการฉีดน้ำเย็นให้เป็นฝอยผ่านลงบนคอนเดนเซอร์ อากาศนี้จะสวนทางกับสเปรย์น้ำตกลงมาผ่านอิลิมิเนเตอร์ ซึ่งเป็น อุปกรณ์ป้องกันไม่ให้สเปรย์น้ำหลุดลอยออกไปกับอากาศ ซึ่งน้ำบางส่วนจะระเหยตัวขณะที่ได้รับความร้อนจากแผงคอนเดนเซอร์ ทำให้สเปรย์น้ำที่ตกกลับลงมาในถังนั้นมีอุณหภูมิลดต่ำลง

2) การจำแนกตามลักษณะโครงสร้าง แบ่งคอนเดนเซอร์ออกเป็น 2 ชนิดคือ

ก) คอนเดนเซอร์ชนิดท่อและครีบ (Finned-Tube Condenser) เป็นคอนเดนเซอร์ชนิดใช้อากาศระบายความร้อน ทำจากท่อทองแดงรูปตัวยู มีแผ่นอลูมิเนียมแบบบางอัดเป็นครีบเพื่อช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวในการระบายความร้อน

ข) คอนเดนเซอร์ชนิดเปลือกและท่อ (Shell and tube condenser) เป็นคอนเดนเซอร์ชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ ประกอบด้วยเปลือกนอกและท่อขนาดเล็กสอดอยู่ภายใน

2.3.3 เครื่องระเหย (Evaporator)

เครื่องระเหย เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งของระบบทำความเย็น ทำหน้าที่ดูดปรับปริมาณความร้อนจากในบริเวณหรือในพื้นที่ที่ต้องการทำความเย็น ขณะที่สารทำความเย็นภายในระบบนี้เดือด จะเปลี่ยนสถานะเป็นก๊าซก็จะดูดรับปริมาณความร้อนผ่านผิวท่อทางเดินสารทำความเย็นเข้าไปในระบบ ทำให้อุณหภูมิโดยรอบคอยล์เย็นลดลง เครื่องระเหยโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

ก) เครื่องระเหยชนิดท่อและครีบ (Finned-Tube Evaporator) มีโครงสร้างและหลักการทำงานเหมือนกันกับคอนเดนเซอร์ คือมีท่อและครีบอะลูมิเนียมแบบบางเป็นโครงสร้างหลัก ทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์

แลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) แต่มีการทำงานในลักษณะตรงข้ามกัน คือคอนเดนเซอร์ทำหน้าที่ระบายความร้อนให้กับอากาศแต่เครื่องระเหยดูดความร้อนจากอากาศที่ผ่านเข้ามา

ข) เครื่องระเหยชนิดเปลือกและท่อ (Shell and tube evaporator) มีโครงสร้างและหลักการทำงานเหมือนกับที่ใช้เป็นคอนเดนเซอร์ นิยมใช้กับระบบปรับอากาศแบบใช้น้ำเย็น โดยเรียกเครื่องระเหยชนิดนี้ว่า ชิลเลอร์ (Chiller) ซึ่งมีทั้งที่เป็นชิลเลอร์แบบแห้งและแบบเปียก

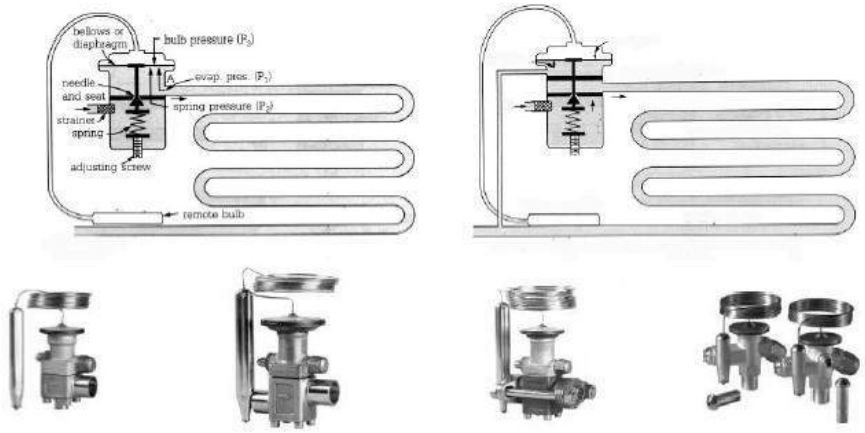
รูปที่ 2.10 เครื่องระเหย (Evaporator)

2.3.4 อุปกรณ์ลดแรงดัน (Expansion valve)

อุปกรณ์ลดแรงดัน เป็นอุปกรณ์ลิ้นควบคุมอัตราการไหลของสารทำความเย็น ที่ไหลไปยังเครื่องระเหยมากหรือน้อยตามที่ต้องการ ซึ่งจะควบคุมโดยการรับสัญญาณอุณหภูมิที่มาจากท่อทางออกของเครื่องระเหย มีการทำงานอยู่ 2 แบบ คือ

ก) แบบทำงานโดยใช้ความดันภายในเครื่องระเหย (Internal Equalizing)

ข) แบบทำงานโดยใช้ความดันภายนอกเครื่องระเหย (External Equalizing)



รูปที่ 2.11 อุปกรณ์ลดแรงดัน (Expansion valve)

2.3.5 Vibration Absorber

ข้ออ่อนกันสะเทือน ถูกออกแบบสำหรับใช้ในระบบ Air Conditioning and Refrigeration ในท่อด้านทางส่งและด้านทางดูด เพื่อช่วยลดการสั่นของคอมเพรสเซอร์ที่ส่งไปยังระบบท่อน้ำยา โครงสร้างถูกสร้างจากท่อที่มีความหนาลักษณะเป็นลอนเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่น และซึมซับแรงสั่นสะเทือนได้ดี ทั้งแบบฝังหุ้มด้วยโลหะใยเหนียวถักเป็นลอนเพื่อเพิ่มความแข็งแรงอย่างสูงสุด โดยที่ท่อ Absorber นี้จะถูกเชื่อมกับ Female Copper Tube

2.3.6 ถังแยกไอสารทำความเย็น (Suction Line Accumulator)

ในระบบทำความเย็นนั้น ไอของสารทำความเย็นจะถูกทำให้ระเหยที่บริเวณเครื่องระเหยก่อนส่งกลับเข้าสู่คอมเพรสเซอร์ หากระเหยไม่หมดอาจมีสารทำความเย็นที่เป็นของเหลวปะปนอยู่ เพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้คอมเพรสเซอร์อัดของเหลว โดยทำงานได้อย่างปกตินั้น จำเป็นต้องมีถังแยกไอสารทำความเย็นไว้คอยดักจับสารทำความเย็นเหลวที่ปะปนมาไม่ให้ไหลเข้าสู่คอมเพรสเซอร์ ด้วยหลักการออกแบบใช้ท่อตัวยูในถังแยกไอสารทำความเย็น จึงช่วยทำให้คอมเพรสเซอร์ไม่เกิดความเสียหายจากการทำงานได้ โดยมีวิธีพิจารณา ดังนี้

- การเลือกขนาดความจุของถังแยกไอสารทำความเย็นจะต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 50 % ของสารทำความเย็นทั้งหมดที่อยู่ในระบบ
- การติดตั้งถังแยกไอสารทำความเย็นจะต้องอยู่ในแนวตั้งเสมอ
- การติดตั้งท่อทางเข้าถังแยกไอสารทำความเย็น จะต้องมาจากเครื่องระเหย และท่อทางออกจะต้องเชื่อมต่อกับคอมเพรสเซอร์
- ค่าความดันสูงสุดที่รองรับได้เท่ากับ 45 ปอนด์/ตารางนิ้ว

รูปที่ 2.12 ถังแยกไอสารทำความเย็น (Suction Line Accumulator)

2.3.7 ถังแยกน้ำมัน (Oil separator)

ในระบบทำความเย็นนั้น ปริมาณของน้ำมันหล่อลื่นจะถูกนำออกมาทางท่อทางออกของคอมเพรสเซอร์ไหลปนไปกับไอของสารทำความเย็นเสมอ การแยกน้ำมันหล่อลื่นออกจากไอของสารทำความเย็นแล้วนำกลับเข้ามาสู่ห้องเครื่องของคอมเพรสเซอร์จึงเป็นการทำให้ระบบทำความเย็นยังคงประสิทธิภาพที่ดีดังเดิม ถังแยกน้ำมันจึ งเป็นอุปกรณ์สำคัญที่ทำหน้าที่แยกน้ำมันหล่อลื่นแล้วออกจากสารทำความเย็นและนำกลับเข้าสู่คอมเพรสเซอร์ก่อนที่น้ำมันหล่อลื่นจะไหลเข้าไปในส่วนประกอบอื่นๆ ของระบบทำความเย็น

ลักษณะการใช้งาน (Application)

- แยกน้ำมันหล่อลื่นคอมเพรสเซอร์ออกจากไอน้ำยาบริเวณท่อทางออก
- พักน้ำมันหล่อลื่นที่แยกออกมาก่อนนำกลับมาเติมเข้าห้องเครื่องของคอมเพรสเซอร์

ประโยชน์ของการใช้งาน (Advantage)

- ช่วยลดปริมาณน้ำมันหล่อลื่นที่ไหลไปในระบบทำความเย็น สามารถคงค่าประสิทธิภาพที่ดีของการทำความเย็นได้
- ทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการทำความเย็น ลดระยะเวลาในการทำงานของคอมเพรสเซอร์เนื่องจากค่าประสิทธิภาพในการทำความเย็นที่ดี

ข้อควรระวังในการใช้งาน (Recommendation)

- ขนาดของท่อเชื่อมต่อ (ทางเข้าและทางออก) ของถังแยกน้ำยาจะต้องมีขนาดเดียวกันหรือใหญ่กว่าท่อทางออกของคอมเพรสเซอร์
- ถังแยกน้ำมันจะต้องถูกติดตั้งในแนวตั้งในทิศทางของท่อทางออกของคอมเพรสเซอร์
- เพื่อป้องกันการควบแน่นของไอน้ำยาทำความเย็น ไม่ควรติดตั้งถังแยกน้ำมันในทิศทางเดียวกับพัดลมระบายความร้อน
- ค่าความดันสูงสุดที่รองรับได้เท่ากับ 45 ปอนด์/ตารางนิ้ว

รูปที่ 2.13 ถังแยกน้ำมัน (Oil Separator)

2.3.8 ถังรับสารทำความเย็นเหลว (Liquid Receiver)

ในระบบการทำความเย็นนั้น ปริมาณของสารทำความเย็นเหลวที่ถูกส่งเข้าสู่เครื่องระเหยนั้นมีปริมาณไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับปริมาณของภาระโหลดความร้อนในห้องทำความเย็น ถังรับสารทำความเย็นเหลวที่ถูกควบแน่นจากเครื่องควบแน่นจึงมีหน้าที่สำคัญในการพักสารทำความเย็นเหลวก่อนถูกส่งไปยังเครื่องระเหยผ่านวาล์วลดความดัน อีกทั้งยังสามารถแยกสถานะสารทำความเย็นเหลวและไอสารทำความเย็นที่ควบแน่นไม่หมดจากเครื่องควบแน่น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพที่ดีในการทำความเย็นในเครื่องระเหย

ลักษณะการใช้งาน (Application)

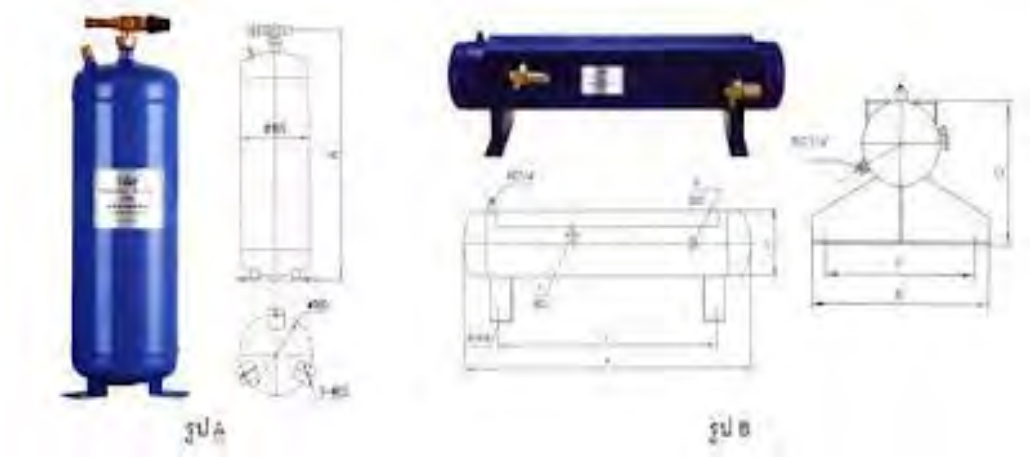
- สะสมสารทำความเย็นเหลวที่ถูกควบแน่นมาจากเครื่องควบแน่น
- พักสารทำความเย็นเหลวก่อนนำเข้าสู่เครื่องระเหย

ประโยชน์ของการใช้งาน (Advantage)

- ช่วยเป็นถังพักสารทำความเย็นเหลวก่อนนำเข้าสู่เครื่องระเหย
- ช่วยแยกสถานะสารทำความเย็นเหลวกับไอสารทำความเย็นที่อาจจะควบแน่นไม่หมดจากเครื่องควบแน่น เพื่อประสิทธิภาพในการทำความเย็นที่ดีของเครื่องระเหย

ข้อควรระวังในการใช้งาน (Recommendation)

- การติดตั้งถังรับสารทำความเย็นเหลวในแนวนอนนั้น จะต้องติดตั้งขนานกับพื้นราบเสมอ
- การติดตั้งถังรับสารทำความเย็นเหลวในแนวตั้งนั้น จะต้องติดตั้งแบบตั้งฉากกับพื้นราบเสมอ
- ค่าความดันสูงสุดที่รองรับได้เท่ากับ 500 ปอนด์/ตารางนิ้ว



รูปที่ 2.14 ถังรับสารทำความเย็นเหลว (Liquid Receiver)

2.3.9 สารทำความเย็น (Refrigerants)

สารทำความเย็นที่ใช้อยู่ทั่วไปทุกวันนี้ มีอยู่ 3 ประเภทด้วยกัน คือ

ก) R-12 Dichlorodifluoromethane (CC12 F2)

ไดคลอโรไดฟลูออโรเธน มีคุณสมบัติไม่มีสีและไม่มีกลิ่นที่ความเข้มข้นต่ำกว่า 20 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ในความเข้มข้นที่มากขึ้นจะมีกลิ่นคล้ายกับ Carbon Tetrachloride นอกจากนี้ยังไม่เป็นพิษ ไม่กัดกร่อน ไม่ติดไฟ และมีจุดเดือดที่ -21.7°F (-29°C) ที่ความดันบรรยากาศ รหัสสีของ R-12 คือ สีขาว

ข) R-22 Monochlorodifluoromethane (CHCIF2)

โมโนคลอโรไดฟลูออโรมีเธน คือ สารทำความเย็นสังเคราะห์ที่ถูกพัฒนาขึ้นสำหรับระบบทำความเย็นที่ต้องการ Evaporating Temperature ต่ำ ๆ โดยสามารถใช้กับตู้เย็นภายในครัวเรือนแล ะระบบปรับอากาศ R-22 มีคุณสมบัติไม่เป็นพิษ ไม่กัดกร่อน ไม่ติดไฟ และมีจุดเดือดเท่ากับ -41°F ที่ความดันบรรยากาศ R-22 สามารถใช้ได้กั บคอมเพรสเซอร์ชนิดโรตารี่ ลูกสูบ ก้นหอย สกรู หรือชนิดหอยโข่ง โดย R-22 นั้นมักจะมีน้ำหรือความชื้นผสมอยู่ด้วยจำนวนหนึ่ง ดังนั้น จึงจำเป็นต้องใช้ Filter drier ในระบบเพื่อขจัดน้ำออกจากสารทำความเย็น สีของ R-22 คือ สีเขียว

ค) R-502 Refrigerant (CHCIF2/CCIF2CF3) R-502

สารผสมระหว่าง R-22 และ R-115 ในสัดส่วน 48.8:51.2 สารทำความเย็นชนิดนี้เป็นสารทำความเย็นผสม (Blend) ซึ่งมีจุดเดือดที่คงที่สูงสุดและจุดเดือดที่คงที่ต่ำสุด แต่จะแสดงพฤติกรรมเป็นสารผสมเนื้อเดียว โดยที่ R-502 มีคุณสมบัติไม่กัดกร่อน ไม่ติดไฟ ไม่เป็นพิษในการใช้งาน และมีจุดเดือดเท่ากับ - 50°F ที่ความดันบรรยากาศ สารทำความเย็นชนิดนี้สามารถใช้ได้กับคอมเพรสเซอร์ชนิดลูกสูบเท่านั้น โดยส่วนใหญ่แล้วจะนำไปใช้กับอุปกรณ์ที่เกี่ยวกับการแช่แข็งอาหาร เช่น ตู้แช่ แบบ Walk-in โรงงานแช่แข็ง และแปรรูปอาหารทะเล รหัสสีสำหรับ R-502 คือ สีม่วงอ่อน

ง) R-134a Tetrafluoroethane (CH2FCF3)

R-134a มีความคล้ายกับ R-22 มาก แต่จะแตกต่างกันที่ R-134a ไม่เป็นอันตรายต่อชั้นโอโซน จึงสามารถใช้แทน R-22 ได้ มีคุณสมบัติ คือ ไม่กัดกร่อน ไม่ติดไฟ และไม่เป็นพิษ มีจุดเดือด เท่ากับ -15°F ที่ความดันบรรยากาศ โดยทั่วไปจะใช้ในระบบทำความเย็นที่มีอุณหภูมิปานกลาง หรือระบบปรับอากาศ เช่น ระบบปรับอากาศในอาคาร รถยนต์ หรือตู้เย็น รหัสสีสำหรับ R-143a คือ สีฟ้าอ่อน

จ) R-717 Ammonia (NH3)

แอมโมเนีย R-717 เป็นสารทำความเย็นที่ใช้กันทั่วไปในอุตสาหกรรม มีจุดเดือดเท่ากับ - 28°F ที่ความดันบรรยากาศ ด้วยคุณสมบัตินี้ทำให้ R-717 มักถูกนำไปใช้กันมากในระบบทำความเย็นที่ต้องการอุณหภูมิที่ต่ำกว่า 0°C โดยที่ความดันใน Evaporator ไม่ต้องต่ำกว่าความดันบรรยากาศ คุณสมบัติโดยทั่วไปของ R-717 คือ เป็นก๊าซไม่มีสี มีกลิ่นฉุน มีความเป็นพิษทำลายระบบประสาท หากสัมผัสกับผิวหนังโดยตรงจะทำให้เกิดแผลไหม้ และมีความสามารถในการติดไฟได้เล็กน้อย รหัสสีสำหรับ R-717 คือสีเงิน

ง) R-125 Pentafluoroethane (CHCF5)

Pentafluoroethane R-125 คือ สารผสมที่ถูกใช้ในอุณหภูมิต่ำและอุณหภูมิปานกลาง ซึ่งมีจุดเดือดเท่ากับ -55.3°F ที่ความดันบรรยากาศ คุณสมบัติของ R-125 คือไม่เป็นพิษ ไม่ติดไฟ และไม่กัดกร่อน นอกจากนี้ R-125 สามารถนำไปใช้แทน R-502 ได้อีกด้วย

จากสารทำความเย็นทั้งหมดที่กล่าวมานั้นต่างมีลักษณะเฉพาะตัว ดังนั้นจึงมีความสำคัญมากในการเลือกใช้ให้ตรงกับความต้องการ หากมีการใช้งานผิดประเภทแล้วสามารถทำให้ประสิทธิภาพ ของระบบลดลงได้ หรืออาจเกิดปัญหาเกี่ยวกบอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบขึ้น

2.4 ประเภทของระบบปรับอากาศ

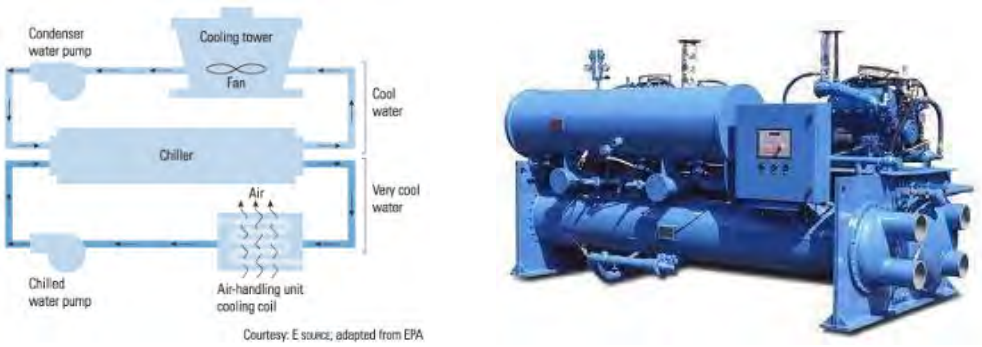
สามารถแบ่งออกได้ ดังนี้

ก) ประเภททำน้ำเย็นระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water Cooled Water Chiller)

ข) ประเภททำน้ำเย็นระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air Cooler Water Chiller)

ค) ประเภทชุดระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water Cooled Package)

ง) ประเภทแยกส่วน (Split Type)



รูปที่ 2.15 ประเภททำน้ำเย็นระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water Cooled Water Chiller)

2.4.1 ประเภททำน้ำเย็นระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water Cooled Water Chiller)

คือ เครื่องทำน้ำเย็นชนิดที่คอนเดนเซอร์ระบายความร้อนด้วยน้ำ หน้าตาหากดูภายนอกอาจดูต่างจาก Air cooled chiller อยู่เหมือนกัน แต่วงจรการทำงานของอุปกรณ์ใกล้เคียงกัน ต่างกันตรงที่ไม่มีแผงระบายความร้อนใหญ่ ๆ และไม่มีพัดลมระบายความร้อนที่ตัวเครื่อง เครื่องทำน้ำเย็นชนิดนี้สามารถวางภายในอาคารหรือห้องปิดได้ ไม่จำเป็นต้องวางนอกอาคาร เนื่องจากการระบายความร้อนจะถูกถ่ายเทให้กับน้ำด้านคอนเดนเซอร์ (Condenser) และถูกส่งไปยังหอระบายความร้อน (Cooling tower) ที่อยู่ภายนอกอาคาร

จุดเด่นของระบบนี้ คือ การประหยัดพลังงาน เนื่องจากการระบายความร้อนด้วยน้ำจะทำให้ประสิทธิภาพของระบบมากกว่าชิลเลอร์ที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ และปัจจุบันมีการพัฒนาทำให้ประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น สามารถเลือกใช้ได้ทั้งรุ่นธรรมดาทั่วไป (Standard type) และประหยัดพลังงานแบบต่าง ๆ เช่น รุ่นที่มีอีวาพอเรเตอร์ แบบเปียก (Flooded evaporator) หรือรุ่นที่ใช้ Inverter ควบคุมการสตาร์ท ซึ่งแต่ละแบบก็มีประสิทธิภาพและการประหยัดพลังงานที่แตกต่างกัน แต่ทั้งนี้ก็ต้องพิจารณาในเรื่องราคา วัตถุประสงค์และความคุ้มค่าในการใช้งานด้วย

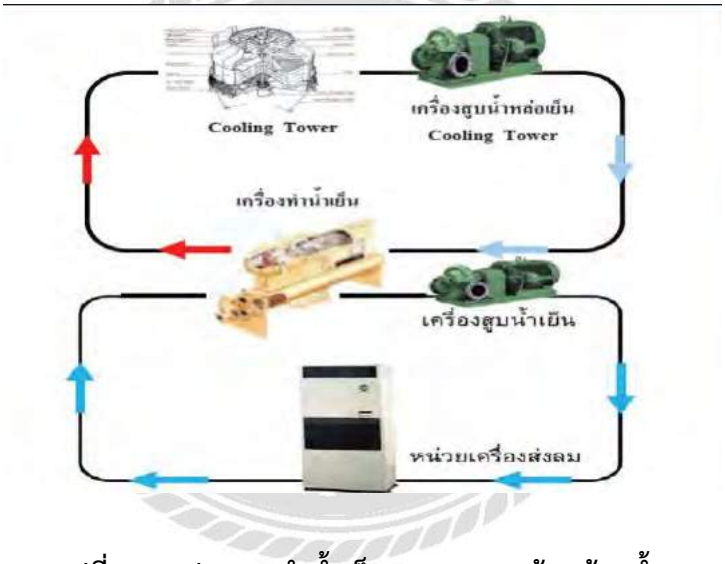
ในแง่การติดตั้งและการ บำรุงรักษาจะมีขั้นตอนที่ย ากกว่าชนิด Air Cooled Chiller เล็กน้อย เนื่องจากมีระบบระบายความร้อนด้วยน้ำเพิ่มขึ้นมา และจะต้องมีระบบเติมสารเคมีอัตโนมัติ (Chemical Feed) เพิ่มเติมด้วย เพื่อป้องกันตระกันและทำหน้าที่ปรับสภาพความเป็นกรด- ด่างของน้ำอยู่ตลอดเวลา แต่หากมองในแง่ความคุ้มค่า

รูปที่ 2.16 ประเภททำน้ำเย็นระบายความร้อนด้วยน้ำ (Air Cooler Water Chiller)

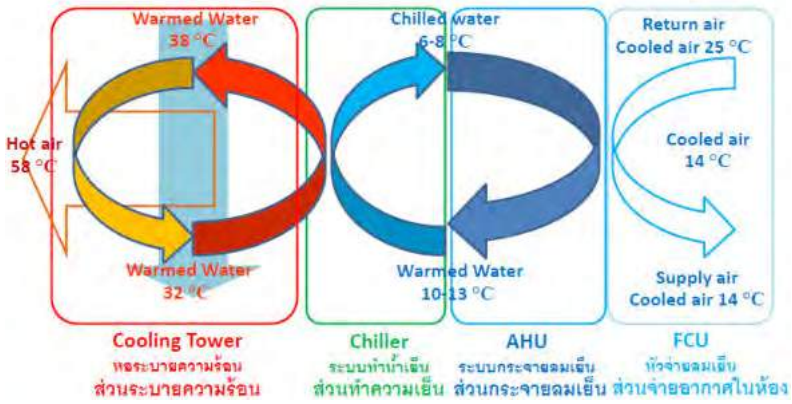
หลักการทำงานของชิลเลอร์ชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water cooled chiller) วงจรด้านน้ำเย็น (Chilled water cycle) จะเหมือนกับชนิด Air cooled chiller ทุกประการ สิ่งที่ต่างกันคือ ที่ตัวเครื่องชิลเลอร์อุปกรณ์ระบายความร้อน (Condenser) จะเป็นชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ โดยน้ำที่ผ่านคอนเดนเซอร์จะถูกถ่ายเทความร้อนและมีอุณหภูมิสูงขึ้น ปกติจะประมาณ 35°C และจะถูกส่งไประบายความร้อนที่หอระบายความร้อน (Cooling tower) หลังระบายความร้อนอุณหภูมิจะล ดลงเหลือประมาณ 30°C ก่อนจะถูกส่งกลับมาระบายความร้อนให้ชุดคอนเดนเซอร์(Condenser) เพื่อให้ระบบดำเนินการอย่างต่อเนื่อง

ส่วนประกอบหลัก

1. เครื่องทำน้ำเย็นประกอบด้วยเครื่องอัด, คอนเดนเซอร์, อีแวพอเรเตอร์
2. เครื่องส่งลมเย็นแบบใช้น้ำเย็น (Chilled water: A.H.U)
3. เครื่องสูบน้ำเย็น Chilled water และเครื่องสูบน้ำ Cooling tower
4. Cooling tower

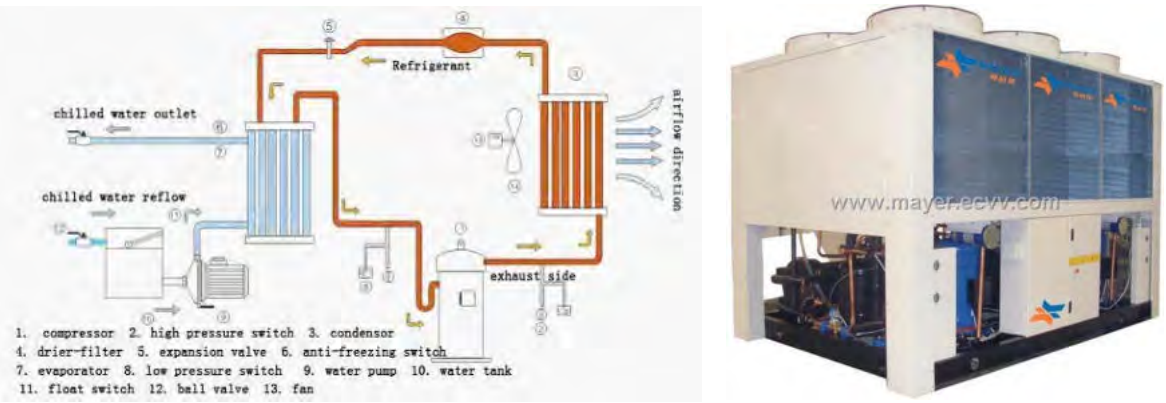


รูปที่ 2.17 ประเภททำน้ำเย็นระบายความร้อนด้วยน้ำ



รูปที่ 2.18 วัฏจักรการถ่ายโอนพลังงาน (Water-cooled water chiller)

2.4.2 ประเภททำน้ำเย็นแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air cooled water chiller)

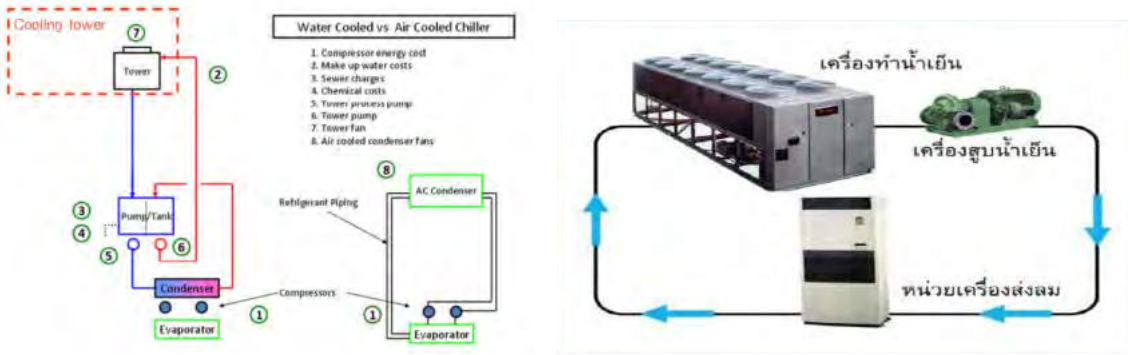


รูปที่ 2.19 ผังการการถ่ายโอนพลังงาน (Water-cooled water chiller)

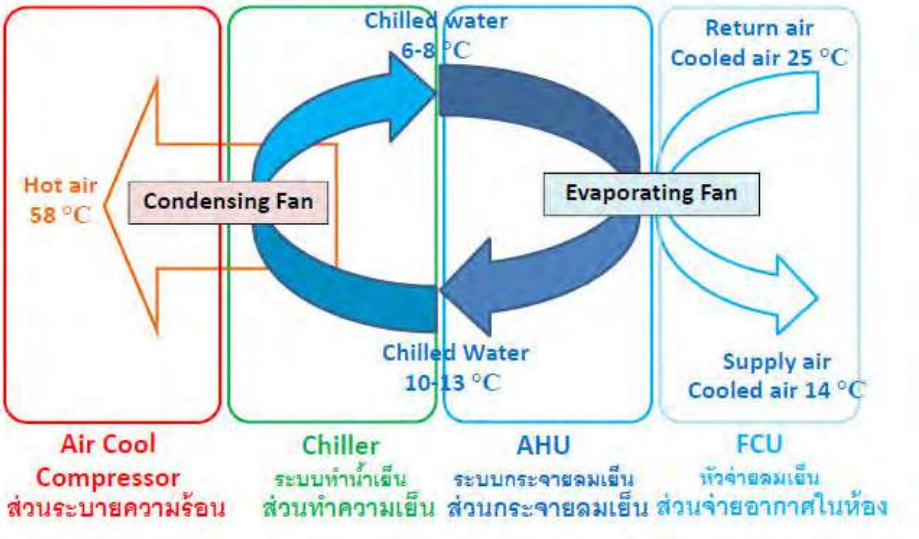
เครื่องชิลเลอร์ระบายความร้อนด้วยอากาศ คือ เครื่องทำน้ำเย็นที่อาศัยการระบายความร้อนด้วยอากาศ ลักษณะของงานที่ใช้เครื่องทำน้ำเย็นแบบนี้จะเป็นลักษณะของงานที่มีความต้องการความเย็นไม่มากนัก ซึ่งต้องการความสะดวกในการติดตั้ง และต้องการลดภาระการดูแลรักษา หรือจะใช้ในโครงการที่ขาดน้ำหรือไม่มีน้ำที่มีคุณภาพพอจะมาใช้ระบายความร้อนของเครื่องได้ น้ำเย็นจากเครื่ องทำน้ำเย็นจะถูกเครื่องสูบน้ำเย็น (Chilled Water Pump) จ่ายเข้าสู่ระบบไปยัง FCU และ AHU โดยอุณหภูมิน้ำเย็นนี้จะอยู่ที่ประมาณ 7 องศาเซลเซียสเมื่อใช้งานผ่าน FCU หรือ AHU แล้ว จะมีอุณหภูมิสูงขึ้นเป็นประมาณ 12 องศาเซลเซียส ก็จะถูกส่งกลับมายังเครื่องทำน้ำเย็นอีกครั้งหนึ่ง ระบบส่งน้ำเย็นนี้อาศัยท่อน้ำเย็น (Chilled water pipe) มีทั้งท่อส่งน้ำเย็น (Supply chilled water pipe) และท่อน้ำเย็นกลับ (Return chilled water pipe) ซึ่งจะต้องหุ้มฉนวนเพื่อป้องกันน้ำเกาะท่อ (Condensation) เนื่องจากความเย็นของท่อจะทำให้ความชื้นที่ อยู่ในอากาศมาเกาะเป็นหยดน้ำที่ท่อ คอมเพรสเซอร์ที่ใช้มักจะเป็นคอมเพรสเซอร์แบบลูกสูบ หากมีขนาดใหญ่ก็อาจจะมีชนิดที่เป็นสกรู ส่วนชนิดที่เป็นหอยโข่งจะมีใช้เฉพาะเครื่องขนาดใหญ่จริง ๆ เท่านั้น

ส่วนประกอบหลัก

1. คอนเดนเซอร์ อีแวนเรเตอร์ พัดลมระบายอากาศคอนเดนเซอร์
2. เครื่องส่งลมเย็นแบบใช้น้ำเย็น (Chilled water air handling unit or fan coil unit)
3. เครื่องสูบน้ำเย็น (Chilled water pump)

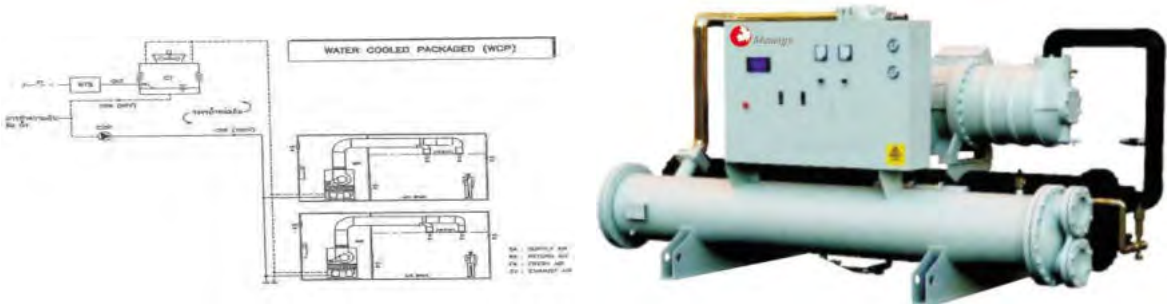


รูปที่ 2.20 เครื่องทำน้ำเย็นระบายความร้อนด้วยอากาศ



รูปที่ 2.21 วัฐจักรการถ่ายโอนพลังงาน Air-Cooler Water Chilled

2.4.3 ประเภทเป็นชุดระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water Cooled Package)



รูปที่ 2.22 ประเภทเป็นชุดระบายความร้อนด้วยน้ำ (water Cooled Package)

เป็นชุดระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water cooled package) แบบนี้จะมีขนาดเล็ก โดยทั้งชุดอยู่ภายในบริเวณปรับอากาศซึ่งจะมีคอมเพรสเซอร์อยู่ภายในด้วย และจะมีขดท่อระบายความร้อนด้วยน้ำแยกกันแต่ละชุด ดังนั้น ปัญหาของระบบนี้คือการบำรุงรักษาหรือการทำความสะอาดคอนเดนเซอร์ซึ่งมีขนาดเล็กและมีจำนวนมาก ส่วนระบบปั๊มน้ำระบายความร้อ นและหอผึ่งเย็นจะเหมือนกับระบบระบายความร้อนด้วยน้ำแบบอื่น ในการตรวจสอบและบำรุงรักษาคอนเดนเซอร์นั้นก็ทำเช่นเดียวกับคอนเดนเซอร์ของระบบใหญ่

2.4.4 ประเภทแยกส่วน (Split Type)

รูปที่ 2.23 ประเภทแยกส่วน (Split Type)

ประเภทแยกส่วน (Split Type) เป็นแบบที่มีขนาดเล็กที่สุด ส่วนใหญ่ใช้กับห้องปรับอากาศในโรงงาน เพราะสะดวกในการใช้งานและการดูแลรักษาไม่ยุ่งยากมากนัก แต่ประสิทธิภาพต่ำกว่าระบบใหญ่ ส่วนประกอบที่ใช้พลังงาน แยกเป็น 2 ส่วนคือ Condensing unit อาจอยู่ภายนอกห้อง ซึ่งประกอบด้วยขดท่อความร้อน พัดลม และคอมเพรสเซอร์ Fan coil unit จะอยู่ภายในห้อง ซึ่งประกอบด้วยขดท่อความเย็นและพัดลม โดยทั้งสองส่วนจะเชื่อมต่อกันด้วยท่อทองแดง สิ่งที่สำคัญของระบบนี้จะต้องทำความสะอาดขดท่อและแผ่นกรองอากาศเป็นประจำ รวมทั้งตรวจเช็คปริมาณสารทำความเย็นและฉนวนหุ้มท่อ นอกจากนั้นในกา ร ติดตั้งถ้ามีระยะห่างกันเกิน 5 เมตร จะต้องขยายขนาดท่อดูดสารทำความเย็น (ท่อไอ) ให้ใหญ่ขึ้นและเพิ่มปริมาณสารหล่อลื่นเข้าไปในคอมเพรสเซอร์ และถ้าติดตั้ง Condensing unit สูงกว่า Fan coil unit ท่อทางดูดจะต้องทำ TAP เป็นรูปตัวยู หรือตัวเอส เพื่อจะให้น้ำมันหล่อลื่นถูกดูดกลับเข้าคอมเพรสเซอร์ได้ มิเช่นนั้นคอมเพรสเซอร์จะเกิดการไหม้ได้ นอกจากนั้นกรณีที่ลิ้นลดความดันอยู่ที่ Condensing unit จะต้องทำการหุ้มฉนวนท่อทองแดงทั้งสองท่อแยกจากกัน

บทที่ 3
รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

โรงพยาบาลผู้สูงอายุบางขุนเทียน เลขที่ 1075/1 ถนนบางขุนเทียน -ชายทะเล แขวงท่าข้าม เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร

รูปที่ 3.1 สถานที่ฝึกงานสหกิจศึกษา

3.2 ลักษณะการประกอบการและการให้บริการหลักขององค์กร

บริษัท อีเอ็มซี จำกัด (มหาชน) ดำเนินธุรกิจทางด้านวิศวกรรมงานก่อสร้าง และการวางระบบไฟฟ้า เครื่องกลในแขนงต่างๆ ที่ครบวงจร โดยแบ่งสายงานเป็น 2 สายหลัก คือ งานด้านวิศวกรรมก่อสร้างทั่วไป งานด้านวิศวกรรมระบบไฟฟ้า และงานด้านวิศวกรรมเครื่องกล โดยมีลักษณะงานในการก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างในรูปแบบต่างๆ ได้แก่ งานก่อสร้างอาคารพาณิชย์ อาคารที่อยู่อาศัย สถาบันการศึกษา งานก่อสร้างโรงงานอุตสาหกรรม งานก่อสร้างทางวิศวกรรมโยธา เป็นต้น ซึ่งบริษัทให้บริการตั้งแต่งานสถาปัตยกรรม จนถึงการก่อสร้างอาคารจนเสร็จสมบูรณ์ สำหรับงานวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกลของบริษัทประกอบด้วยการออกแบบและ ติดตั้งระบบไฟฟ้า ระบบประปา ระบบสุขาภิบาล รวมถึงระบบป้องกันอัคคีภัยและดับเพลิง ระบบปรับอากาศ และระบบระบายอากาศ โดยลูกค้าของบริษัทประกอบด้วยลูกค้าจากทั้งภาครัฐบาลและภาคเอกชน

บริษัท อีเอ็มซี จำกัด (มหาชน) เป็นบริษัทรับเหมาก่อสร้างงานระบบวิศวกรรมไฟฟ้า เครื่องกล และสุขาภิบาล ครบวงจร มีประสบการณ์และผลงานทางด้านงานระบบเป็นที่ยอมรับในระดับประเทศ โดยเน้นการทำงานที่มีประสิทธิภาพมีคุณภาพ และส่งมอบได้ตรงตามกำหนด ภายใต้ระบบบริหารคุณภาพมาตรฐาน ISO

9001:2015 ที่ได้นำมาใช้ปรับปรุง และพัฒนาระบบงานเดิม นอกจากนี้ บริษัทฯ ยังได้พัฒนาระบบการควบคุมต้นทุนทางด้านบัญชี เพื่อให้สามารถติดตามสถานะของต้นทุนได้ตลอดเวลา มีการพัฒนาบุคลากรอย่างต่อเนื่อง จัดผลตอบแทนพิเศษให้กับทีมงานตามผลงาน ภายใต้แนวคิดการบริหารงานแบบธรรมาภิบาล บริษัทฯได้กำหนดกลยุทธ์ในการบริหารเพื่อลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพเป็นนโยบายสำคัญในการทำงาน

บริษัท อีเอ็มซี จำกัด (มหาชน) ได้รับงานก่อสร้างหลากหลายรูปแบบ ประกอบด้วยงานอาคารสูง อาคารสำนักงาน อาคารโรงงานต่างๆ ส่งผลให้บริษัทเป็นแหล่งรวมผู้บริหารและวิศวกรผู้เชี่ยวชาญซึ่งมีศักยภาพในการผลักดันงานของบริษัทฯ และการพัฒนาประสิทธิภาพของงาน เริ่มที่จะสามารถประหยัดต้นทุนและลดค่าใช้จ่ายได้ตามนโยบายที่วางไว้จากประสบการณ์ด้านการก่อสร้างครบวงจร บริษัทฯ จึงมีความพร้อมในการเข้าประมูลงานขนาดใหญ่หรืองานรับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ (Turnkey) นอกจากนี้บริษัทฯ ยังมีนโยบายในการขยายงานก่อสร้างในรูปแบบต่างๆ เช่น ศูนย์การค้าขนาดเล็กในรูปแบบของ Community Mall รวมทั้งกลุ่มโรงงาน เป็นต้น

3.3 รูปแบบการจัดการองค์การและการบริหารงาน

1. คุณกฤษฎา ใจศักดิ์ Electrical Engineering
2. คุณสมัย จำปารัด Electrician
3. คุณธนพล วินทะไชย Electrician
4. คุณวงศธร กันหาเรียง Electrician

3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

3.4.1 ตำแหน่งที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

นายธนพล วินทะไชย Electrician

นายวงศธร กันหาเรียง Electrician

3.4.2 ลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย คือ การตรวจสอบและซ่อมบำรุงระบบทางไฟฟ้า ตู้ควบคุมไฟฟ้า งานแจ้งซ่อมจากในทุกส่วนงาน งานอื่นๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

3.5.1 ชื่อพนักงานที่ปรึกษา นายกฤษฎา ใจศักดิ์

3.5.2 ตำแหน่งพนักงาน Electrical Engineering

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

3.6.1 ระยะเวลาในการดำเนินงานตั้งแต่วันที่ 17 พฤษภาคม พ .ศ. 2564 ถึงวันที่ 5 สิงหาคม พ .ศ. 2564

3.6.2 วันเวลาในการปฏิบัติสหกิจศึกษา เวลา 08.00–17.00 น. หยุดตามปฏิทินหน่วยงานกำหนดโดยอ้างอิงตามเวลางาน

3.7 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน

ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการ

ที่	ขั้นตอนการดำเนินการ	พฤษภาคม 2564	มิถุนายน 2564	กรกฎาคม 2564	สิงหาคม 2564
1	ศึกษาเก็บข้อมูลการทำงาน				
2	รวบรวม วิเคราะห์ปัญหา				
3	ยื่นเสนอหัวข้อรายงาน				
4	ดำเนินการ				
5	สรุปผล				
6	จัดทำรูปเล่มรายงาน				

เวลาที่วางแผนงาน

เวลาที่ดำเนินงาน

บทที่ 4
ผลการปฏิบัติงานตามโครงงาน

จากการศึกษาพบว่า โรงพยาบาลผู้สูงอายุบางขุนเทียน มีปัญหาในเรื่องของระบบปรับอากาศที่ท่อเดินน้ำยาในระบบการทำความเย็นเกิดการชำรุดเสียหาย และระบบอุปกรณ์ภายในเครื่องควบคุมบางตัวเกิดการชำรุดเป็นระยะเวลาที่นาน ทางคณะผู้จัดทำจึงได้ทำการรวบรวมปัญหาและหาวิธีการในเบื้องต้นในช่วงเดือนมกราคม-มีนาคม 2563 เพื่อนำมาวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาที่ทำให้เกิดการลัดวงจรและหาแนวทางป้องกันการเกิดซ้ำ เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายของทางโรงพยาบาลผู้สูงอายุบางขุนเทียน ที่ต้องการทำให้ระบบกลับมาใช้งานได้อีกครั้งและสามารถทำงานได้มีอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีวิธีการดังต่อไปนี้

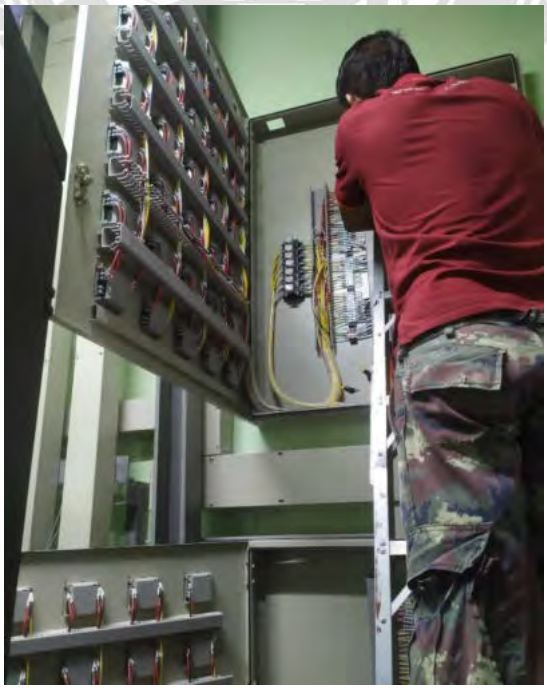
4.1 การรวบรวมและศึกษาข้อมูล

4.1.1 ปัญหาเครื่องควบคุมอุณหภูมิ การปรับอากาศเกิดการชำรุด แก้ไขปัญหาได้โดยการตรวจสอบซ่อมแซม และทดสอบการทำงานให้เรียบร้อย พร้อมทำการติดตั้งให้มีความแข็งแรงมากยิ่งขึ้น

รูปที่ 4.1 สภาพเครื่องควบคุมอุณหภูมิการปรับอากาศที่ชำรุด

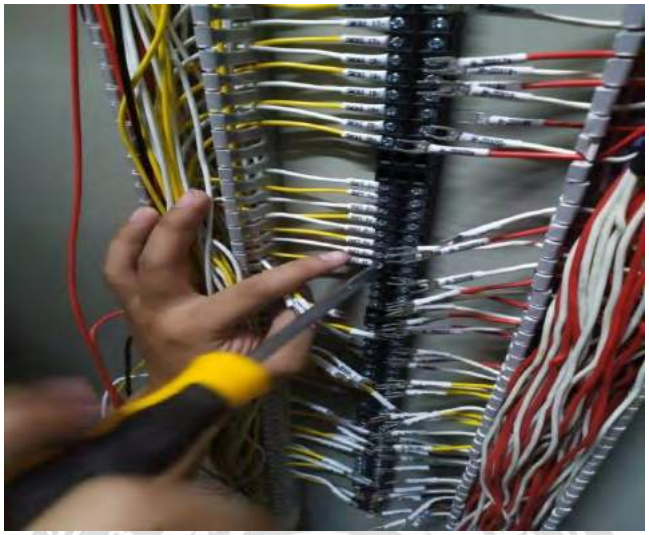
รูปที่ 4.2 ทำการตรวจเช็คตู้ AHU พร้อมทำการแก้ไข

4.1.2 ปัญหาการเสื่อมสภาพตามอายุการใช้งานของอุปกรณ์ ภายในตู้ AHU แก้ไขโดยการตรวจสอบและปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ชำรุด เสื่อมสภาพ หรือหมดอายุการใช้งาน เช่น รีเลย์ควบคุม แล้วเดินระบบเพื่อตรวจสอบการทำงานใหม่ตามแบบแปลน



รูปที่ 4.3 การตรวจสอบและแก้ไขอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เสื่อมสภาพ

4.1.3 ปัญหาจากการไม่มีแบบวงจรไฟฟ้าให้ตรวจสอบ ทำให้ไม่สามารถตรวจสอบระบบการทำงานแบบเดิมของระบบทำความเย็นได้ แก้ไขได้โดยทำการถอดถอนสายไฟฟ้าเดิมออกบางส่วนเพื่อใช้มิเตอร์ไฟฟ้าวัดค่าอุปกรณ์ วัดความต่อเนื่องของสายไฟฟ้าต้ นทาง -ปลายทาง เพื่อให้สามารถตรวจสอบได้อย่างสะดวกถูกต้องและปลอดภัย

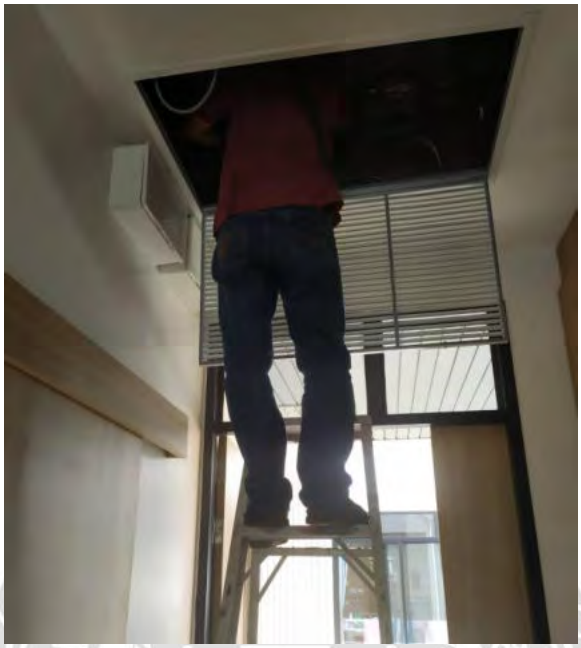


รูปที่ 4.4 การตรวจไล่ทางเดินกระแสไฟฟ้าของแต่ละอุปกรณ์

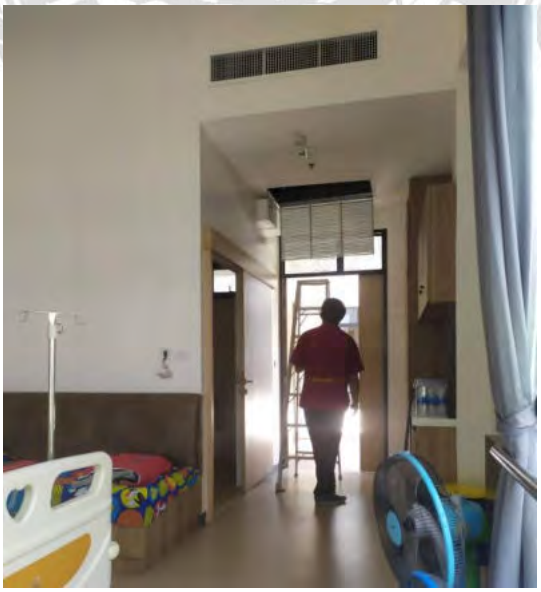
4.1.4 ปัญหาตู้ควบคุมไฟฟ้ามีความสกปรก ขาดการทำความสะอาด เป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดกระแสไฟฟ้าลัดวงจรได้จากฝุ่นผงที่รวมตัวกันหนาแน่น แก้ไขได้โดยทำความสะอาดอุปกรณ์ ขั้วหลักต่อกระแสไฟฟ้า การเป่าฝุ่นออกนอกตู้ควบคุม ตรวจเช็คอุปกรณ์ให้สามารถทำงานได้ตามปกติ ตรวจสอบการยึดแน่นของขั้วไฟฟ้าเพื่อไม่ให้เกิดการหลวมของสายไฟได้

รูปที่ 4.5 การทำความสะอาดอุปกรณ์ ขั้วหลักต่อกระแสไฟฟ้า

4.1.5 การตรวจสอบระบบปรับอากาศที่ไม่ทำงาน เป็นการหาสาเหตุของการไม่ทำงานของเครื่องปรับอากาศภายในโรงพยาบาล โดยการตรวจสอบไล่ดูเส้นทางการเดินสายไฟฟ้า ตั้งแต่ตู้ควบคุมการจำหน่ายพลังงานไฟฟ้า การตรวจสอบระบบท่อเดินน้ำยาสารทำความเย็น



รูปที่ 4.6 การตรวจสอบชุด FCU ของเครื่องปรับอากาศ



รูปที่ 4.7 การตรวจสอบพบเครื่องป้องกันการลัดวงจรทำงาน (ฟิวส์ขาด) และสายไฟขาดใน

รูปที่ 4.8 การบำรุงรักษาท่อส่งน้ำยาสารทำความเย็น

รูปที่ 4.9 การวางแผนการทำงาน บันทึกจุดเสียต่างๆ ในระบบที่เกิดขึ้นพร้อมแก้ไข

รูปที่ 4.10 การตรวจดูการทำงานระบบปรับอากาศผ่านระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

รูปที่ 4.11 การวางแผนงานเพื่อการตรวจสอบแก้ไข

รูปที่ 4.12 เจ้าหน้าที่โรงพยาบาลแจ้งความประสงค์ขอรับการซ่อมแซมในส่วนชำรุดเสียหาย

บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงานที่โรงพยาบาลผู้สูงอายุบางขุนเทียน ตั้งแต่วันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2564 ถึงวันที่ 5 สิงหาคม พ.ศ. 2564 นั้น ส่งผลให้คณะผู้จัดทำได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่มีค่ามากมาย โดยได้รับตำแหน่งช่างเทคนิคแผนกซ่อมบำรุง ทำให้ได้ประสบการณ์และทักษะทางปฏิบัติจากการปฏิบัติสหกิจครั้งนี้ ได้บูรณาการความรู้ที่ได้จากห้องเรียนไปใช้ในการปฏิบัติงานจริงซึ่งเป็นประโยชน์ในการปฏิบัติงานในอนาคต

5.2 ประโยชน์ด้านสังคม

5.2.1 ได้เรียนรู้ระบบการบริหารองค์กร
5.2.2 ได้เรียนรู้การประสานงานกับเพื่อนร่วมงาน
5.2.3 ได้เรียนรู้การประสานงานกับแผนกอื่นๆ
5.2.4 ได้เรียนรู้หน้าที่ของแต่ละแผนก
5.2.5 ได้เรียนรู้การทำงานเป็นทีม
5.2.6 ได้เรียนรู้หน้าที่ความรับผิดชอบของตน

5.3 ประโยชน์ด้านการทำงาน

5.3.1 ได้ประสบการณ์ใหม่ ที่แตกต่างจากห้องเรียน
5.3.2 ได้สัมผัสการทำงานจริง และวิเคราะห์แก้ปัญหา
5.3.3 ได้รู้จักขั้นตอนการติดตั้งระบบ
5.3.4 ได้รู้จักวิธีการบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าและระบบการทำงานของเครื่องทำความเย็น

5.4 ปัญหาในการปฏิบัติงาน

5.4.1 ตู้ควบคุมมีความสกปรก
5.4.2 อุปกรณ์หมดอายุการใช้งานและเสียหาย
5.4.3 อุปกรณ์ไม่เพียงพอ

5.5 การแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน

5.5.1 กำหนดแผนทำความสะอาดตู้ควบคุม

5.5.2 ทำการเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้า

5.5.3 แจ้งหัวหน้าให้จัดหาอุปกรณ์ให้เพียงพอ

5.6 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน

5.4.1 ควรมีการจัดทำเป็นแผนการซ่อมบำรุงประจำปี

5.4.2 ควรมีการขยายผลไปตู้ควบคุมอื่นๆ

5.4.3 ควรเพิ่มปัญหาการชำรุดของอุปกรณ์ไฟฟ้าในหัวข้อการตรวจเช็คประจำเดือน

บรรณานุกรม

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (ม.ป.ป.). *การอนุรักษ์พลังงานในระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน แบบรวมศูนย์และอื่นๆ*. เข้าถึงได้จาก https://webkc.dede.go.th/testmax

กิตติพงษ์ เตมียะประดิษฐ์. (ม.ป.ป.). *ระบบปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพ.* เข้าถึงได้จาก https://www.acat.or.th/download/acat_or_th/journal-1/01%20-%2001%20.pdf

บุญส่ง มหาสินธุ์. (ม.ป.ป.). *การเปรียบเทียบระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ชนิด Magnetic Oil Free Chiller กับชนิด Water Chilled Chiller แบบแรงเหวี่ยงหนีศูนย์*. เข้าถึงได้จาก https://grad.dpu.ac.th/upload/content/files/Year8-3/8359.pdf

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การนิเทศงานสหกิจศึกษา ผ่านโปรแกรม Zoom

สถานที่ประกอบการ โรงพยาบาลผู้สูงอายุบางขุนเทียน

ที่อยู่ 140/66-67 อาคารไอทีเอฟ ทาวเวอร์ ชั้น 28-30. ถนนสีลม แขวงสุริยวงศ์ เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร 10500 (สำนักงานใหญ่)

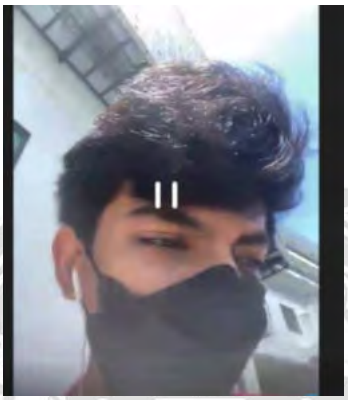
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์จักรกฤษณ์ จันทร์เขียว

นักศึกษาสหกิจศึกษา นายธนพล วินทะไชย 6203200008

นายวงศธร กันหาเรียง 6203200011

การนิเทศสหกิจศึกษา ด้วย Program Zoom (เนื่องจาก COVID 19)

1. นายธนพล วินทะไชย
นักศึกษาสหกิจศึกษา



2. นายวงศธร กันหาเรียง
นักศึกษาสหกิจศึกษา

3. อ.จักรกฤษณ์ จันทร์เขียว
อาจารย์ที่ปรึกษา

4. อาจารย์โตมร สุนทรนภา
อ.ที่ปรึกษาร่วม 1

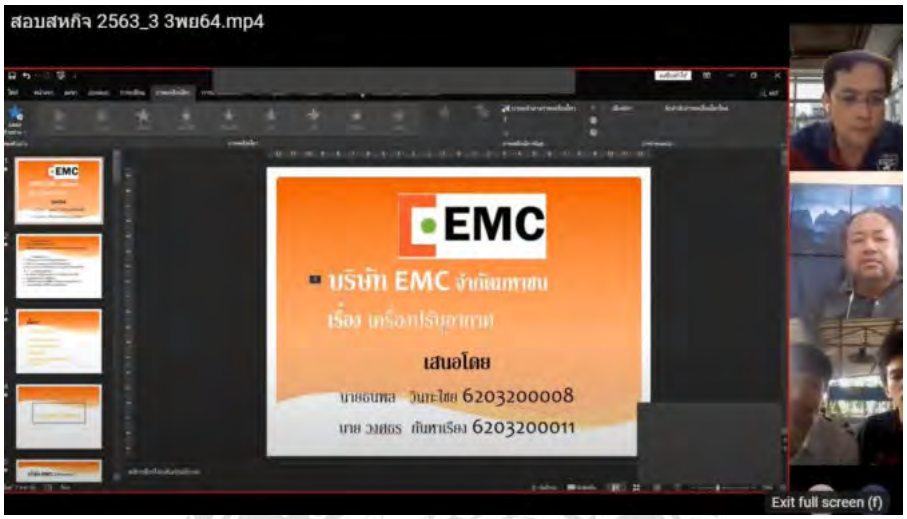
5. ผศ.ดร.ทัศนัย พลอยสุวรรณ
อ.ที่ปรึกษาร่วม 2

ภาคผนวก ข

การสอบรายงานสหกิจศึกษา ผ่านโปรแกรม Zoom

การสอบนักศึกษาสหกิจศึกษา (รูปแบบ Online)

ในวันที่ 3 พฤศจิกายน 2564 มีการสอบรายงานสหกิจโดยผ่านช่องทางออนไลน์ (App. Zoom) เนื่องจากสถานการณ์โควิด-19 ทาง จึงไม่สามารถมาสอบ ณ มหาวิทยาลัยสยาม



นักศึกษาสหกิจ	1. นายธนพล วินทะไชย	6203200008
	2. นายวงศธร กันหาเรียง	6203200011
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์จักรกฤษณ์ จันทร์เขียว	
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม 1	อาจารย์โตมร สุนทรนภา	
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม 2	ผศ.ดร.ทัศนัย พลอยสุวรรณ	

ภาคผนวก ค

ภาพที่ใช้การนำเสนอรายงาน

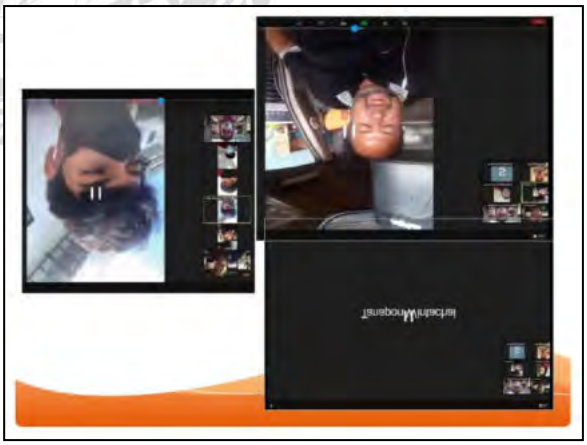
EMC
บริษัท EMC จำกัดมหาชน
เรื่อง เครื่องปรับอากาศ
เสนอโดย
นายธนพล วินทะไชย 6203200008
นาย วงศธร กันหาเรียง 6203200011

วัตถุประสงค์ของโครงงาน
1. เพื่อนำเสนอเกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศ
2. เพื่อเป็นสื่อในการให้ความรู้เกี่ยวกับกระเครื่องปรับอากาศและระบบทำความเย็น
ขอบเขตของโครงงาน
1. ศึกษากระบวนการหลักการทำงานของเครื่องปรับอากาศ
2. ศึกษากระบวนการดูปกรณ์และการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ
3. ศึกษากระบวนการนำน้ำมันที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพไปใช้ในการผลิตไฟฟ้า
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพลังงานทางเลือก และพลังงานทดแทนมากขึ้น
2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการไพโรไลซิส
3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำมัน
4. มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการผลิตไฟฟ้าจากน้ำมันไพโรไลซิส

เนื้อหา
1. รายละเอียดการปฏิบัติงาน
2. ความเป็นมาและความสำคัญ
3. ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง
4. ผลการปฏิบัติงาน
5. กระบวนการทำงานชิ้นงานตรวจเช็ก
ระบบลากในอาคาร

1.
รายละเอียดการปฏิบัติงาน

บริษัท EMC จำกัดมหาชน
ที่อยู่ : 140/66-67 อาคารไอทีเอฟ ทาวเวอร์ ชั้น 28-30, ถนนสีลม
แขวงสุริยวงศ์ เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร 10500



บริษัท EMC จำกัดมหาชน

เป็นบริษัทรับหมาก่อสร้างงานระบบ วิศวกรรมไฟฟ้า เครื่องกล และสุขาภิบาล ครบวงจร มีประสบการณ์ และผลงานทางด้านงานระบบ เป็นที่ยอมรับในระดับประเทศ

ได้รับงานก่อสร้างหลายรูปแบบ ประกอบด้วยงานอาคารสูง อาคารสำนักงาน อาคารโรงงาน ต่างๆส่งผลให้บริษัทเป็นแหล่งรวมผู้บริหารและวิศวกรผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งมีศักยภาพในการผลิตผลงานของบริษัทฯ

ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

ตำแหน่งที่ได้รับมอบหมาย

- งานบำรุงรักษาตรวจเช็คระบบทำความเย็นภายในอาคาร

ลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย

1. จัดทำเอกสารสนับสนุนงานบำรุงรักษา ได้แก่
   - แผนงานบำรุงรักษาและตรวจเช็คระบบทำความเย็น
   - วิธีปฏิบัติงานบำรุงรักษา (Work Instruction) และเอกสารรายงานการปฏิบัติงา
   น (Check Sheet / Inspection Form)

ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

ตำแหน่งที่ได้รับมอบหมาย

- งานบำรุงรักษาตรวจเช็คระบบทำความเย็นภายในอาคาร

ลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย

1. จัดทำเอกสารสนับสนุนงานบำรุงรักษา ได้แก่
   - แผนงานบำรุงรักษาและตรวจเช็คระบบทำความเย็น
   - วิธีปฏิบัติงานบำรุงรักษา (Work Instruction) และเอกสารรายงานการปฏิบัติงา
   น (Check Sheet / Inspection Form)

ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

ชื่อพนักงานที่ปรึกษา

- กฤษฎา ไชศักดิ์

ตำแหน่งพนักงาน

- (Electrical Engineering)

2.ความเป็นมาและความสำคัญ

ในยุคปัจจุบันเครื่องมือทำความเย็นหรือว่าแอร์จัดเป็นสิ่งของที่สลักสำคัญเกี่ยวกับการครองชีพของคนอย่างยิ่ง ตัวอย่างเช่น แอร์ ตู้เย็น ตู้แช่ ที่ใช้กันตามที่อยู่อาศัย ทั้งเป็นสิ่งที่สำคัญในงานรักษาและสงวนอาหารไม่ให้เน่าก่อนทัน แอร์คอนดิชันที่ใช้ในอาคารที่อยู่ หน่วยงาน ห้างสรรพสินค้า โรงภาพยนตร์ ใช้เพื่อปรับอากาศเพื่อความเป็นสุขของบุคคล ซึ่งไปกว่านี้แอร์บ้านในรถยนต์กับรถโดยสารปรับอากาศก็จะช่วยให้ทัวร์ของมนุษย์มีความสะดวกเยอะขึ้น ด้วยเหตุว่าไม่จำเป็นต้องประสิทธิภาพในขณะที่การจราจรติดขัดพร้อมกับอากาศร้อนมาก ซึ่งจะสนับสนุนให้ศักยภาพในการทำงานของบุคคลให้เพิ่มมากขึ้น

เครื่องทำความเย็นกับแอร์ยังมีบทบาทสำคัญแก่กรรมวิธีผลิตทางอุตสาหกรรมหลายๆจำพวก ตัวอย่างเช่น โรงงานอุตสาหกรรมทอการทำกับอุณหภูมิกับความชุ่มชื้นจะส่งผลสัมพันธ์ต่อคุณภาพของด้ายหลอดที่นำมาทอ ในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตวัตถุทางอิเล็กทรอนิกส์นอกจากนั้นจะต้องการการควบคุมอุณหภูมิพร้อมด้วยความชุ่มชื้นให้ได้อย่างยอดเยี่ยมแล้ว การคุมความสะอาดของสภาพอากาศยังเป็นสิ่งที่สำคัญมาก ดังนี้ความประสงค์ช่างมีมือทางด้านเครื่องทำความเย็นไม่ก็แอร์ จึงนับวันจะเพิ่มมากขึ้น

ประโยชน์ของการล้างเครื่องปรับอากาศ
ปัจจุบันมลภาวะทางอากาศ เช่น ฝุ่นละออง ควันพิษ มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ เป็นเหตุทำให้แอร์ในที่อยู่อาศัย สถานที่ ทำงานที่ต่างๆ นอกจากจะไม่ดีต่อสุขภาพของผู้อยู่อาศัยแล้ว ยังทำให้แอร์มีประสิทธิภาพการทำงานที่ลดลอย บั่นทอนอายุการใช้ งาน สิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า ที่สำคัญก็คือมีค่าใช้จ่ายที่บานปลาย ซึ่งในบทความนี้เราจะพูดถึงประโยชน์ของการล้างแอร์ อย่างเป็นประจำให้ทุกบ้านได้ทราบกันค่ะ

1. ช่วยประหยัดค่าไฟ
การล้างแอร์อย่างเป็นประจำจะทำให้แอร์เย็นฉ่ำ อากาศภายในห้องสะอาดสดชื่น เพราะฝุ่นละอองที่สะสมจะช่วยลด การทำงานของตัวคอมเพรสเซอร์ โดยเฉพาะบริเวณคอยล์เย็นและคอยล์ร้อน ช่วยลดปัญหาการอุดตันของอุปกรณ์ ทำให้ อากาศไหลเวียนได้สะดวก

2. ป้องกันอุปกรณ์ชำรุดช้อง
การล้างแอร์อย่างเป็นประจำจะทำให้ชิ้นส่วนต่าง ๆ ภายในเครื่องแอร์สะอาด ทำให้ทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ ช่วย ลดราคาค่าในการซ่อมแซมอุปกรณ์ต่าง ๆ จึงเป็นวิธีดูแลแอร์ที่ดีอย่างหนึ่ง
3. เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน
การล้างแอร์ในแต่ละครั้ง จะช่วยลดการสะสมของฝุ่นบริเวณคอยล์เย็น ทำให้อากาศเข้าไปภายในตัวเครื่องแอร์ได้ สะดวกมากขึ้น จึงทำให้ลมที่ออกมาจากตัวเครื่องเย็นฉ่ำ ช่วยยืดอายุการใช้งาน ป้องกันไม่ให้แอร์เสียง่าย ทำให้ไม่ต้องซ่อม แอร์บ่อย

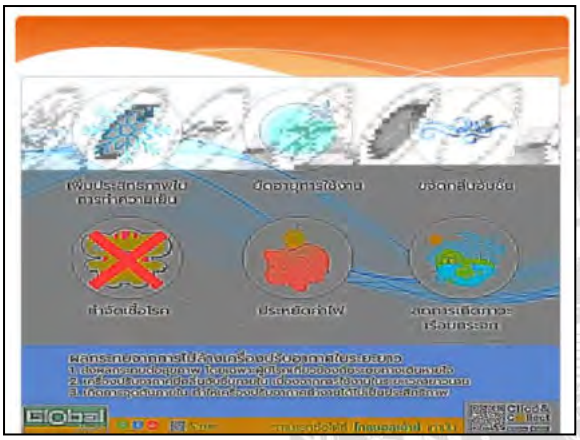
4. ป้องกันเชื้อโรค
หากเปิดใช้งานแอร์เป็นระยะเวลานาน โดยไม่ใส่ใจทำความสะอาด จะทำให้เกิดการสะสมของเชื้อโรคต่าง ๆ เช่น เชื้อรา แบคทีเรีย การสะสมตัวของฝุ่นละอองที่อยู่ภายใน จนเป็นสาเหตุของการเกิดโรคภูมิแพ้ เป็นอันตรายต่อระบบหายใจ การล้างแอร์บ่อย ๆ จะช่วยลดการเกิดกลิ่นอับ ทำให้อากาศสดชื่น และปราศจากเชื้อรา

5. ลดการอุดตันของอุปกรณ์ภายใน

สาเหตุหนึ่งที่ทำให้แอร์ไม่เย็น เกิดจากการอุดตันภายในที่เกิดจากฝุ่นและสิ่งสกปรก จนส่งผลเสียทำให้เกิดการหยดของ น้ำยาแอร์ และส่งผลเสียต่อตัวเครื่อง เพิ่มความเสี่ยงทำให้ไฟฟ้าลัดวงจรได้ง่าย นอกจากนี้ยังอาจก่อให้เกิดน้ำแข็งเกาะอยู่ภายในเครื่อง

6. ทำให้พัดลมแอร์ทำงานเต็มที่

การล้างแอร์อย่างถูกวิธี จะช่วยลดภาระการทำงานของเครื่อง ทำให้อุปกรณ์ต่าง ๆ ทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ จนทำให้อากาศเกิดการหมุนเวียนภายในได้สะดวก ทำให้ห้องเย็นลง โดยไม่เพิ่มภาระการทำงานของเครื่องปรับอากาศ จึงเป็น วิธีที่ช่วยลดการใช้พลังงานให้น้อยลง



3. ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

- ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

1. หลักการทำงานของเครื่องปรับอากาศ
2. ส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศ
3. การติดตั้ง
4. การบำรุงรักษา

1. หลักการทำงานของเครื่องปรับอากาศ

ปัจจุบันการใช้งานเครื่องปรับอากาศ หรือแอร์ มีเพิ่มขึ้นตลอด โดยเฉพาะภายในอาคาร ห้างสรรพสินค้า รวมถึงบ้านเรือนเองก็มีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ เพราะช่วยในการแก้ไขปัญหาอากาศร้อนๆ ลงไปได้ มารู้จักกับเครื่องปรับอากาศให้มากขึ้นกับบทความนี้

เครื่องปรับอากาศคืออะไร

เครื่องปรับอากาศ หรือแอร์ เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดหนึ่งที่ใช้ในการปรับอุณหภูมิให้กับภายในห้องที่ต้องการให้เย็นลง และคงที่ ซึ่งจริงๆ แล้วเครื่องปรับอากาศจะไม่ได้มีเฉพาะทำความเย็นอย่างเดียว ในต่างประเทศที่มีอากาศหนาวอยู่แล้วก็จะใช้อีกชนิดหนึ่งนั่นคือ เครื่องทำความร้อน (Heater) แทน สำหรับในบทความนี้จะพูดถึงเครื่องปรับอากาศที่ทำความเย็น

ขออธิบายหลักการทำงานของเครื่องปรับอากาศที่ใช้กันอย่างแพร่หลายที่สุดในบ้านพักอาศัย และอาคารสำนักงานขนาดเล็ก ซึ่งก็คือ ระบบอากาศเย็นทั้งหมด (All-air system)

หลักการทำงานของแอร์นั้นง่ายๆ หากจะลองจินตนาการเป็นภาพหละก็ ประมาณว่า เราบำแอลกอฮอล์มาเทที่แขน หรือตามที่มือ(เดี๋ยวๆแจงล้างมือ) พอชักพัดแอลกอฮอล์จะระเหยไปในอากาศ ซึ่งขณะที่มันระเหยนั้น มันจะดูดซับความร้อนบริเวณผิวหนังของเราออกไปด้วย ทำให้เรารู้สึกเย็น พร้อมทั้งเปลี่ยนสถานะจากแอลกอฮอลเหลว กลายเป็นไอ ซึ่งหลักการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศก็คล้ายๆกัน

แต่ก่อนที่เราจะเรียนรู้กลไกการทำงานของเครื่องปรับอากาศ เราควรทราบก่อนว่าส่วนประกอบที่สำคัญของระบบการทำการความเย็น (Refrigeration Cycle) มีอะไรบ้าง ซึ่งกระบวนการทำความเย็นนั้นมีองค์ประกอบหลักๆอยู่ (หัวใจหลัก) 4 ส่วนได้แก่

1.คอมเพรสเซอร์ (Compressor) ทำหน้าที่ขับเคลื่อนสารทำความเย็นหรือน้ำยา (Refrigerant) ในระบบ โดยทำให้สารทำความเย็นมีอุณหภูมิและความดันสูงขึ้น

2.คอยล์ร้อน (Condenser) ทำหน้าที่ระบายความร้อนของสารทำความเย็น

3.คอยล์เย็น (Evaporator) ทำหน้าที่ดูดซับความร้อนภายในห้องมาสู่สารทำความเย็น

4.อุปกรณ์ลดความดัน (Throttling Device) ทำหน้าที่ลดความดันและอุณหภูมิของสารทำความเย็น โดยทั่วไปจะใช้เป็น แค็ปพิลลารี่ทิวบ์ (Capillary tube) หรือ เอ็กสแปนชั่นวาล์ว (Expansion Valve

ระบบการทำความเย็นที่เราทำอ้างถึงคือระบบอัดไอ (Vapor-Compression Cycle) ซึ่งมีหลักการทำงานง่ายๆคือ การทำให้สารทำความเย็น (น้ำยา) ไหลวนไปตามระบบ โดยผ่านส่วนประกอบหลักทั้ง 4 อย่างต่อเนื่องเป็น วัฏจักรการทำความเย็น (Refrigeration Cycle) โดยมีกระบวนการดังนี้

1.เริ่มต้นโดยคอมเพรสเซอร์ทำหน้าที่ดูดและอัดสารทำความเย็นเพื่อเพิ่มความดันและอุณหภูมิของน้ำยา แล้วส่งต่อเข้าคอยล์ร้อน

2.น้ำยาจะไหลวนผ่านแผงคอยล์ร้อนโดยมีพัดลมเป้าเพื่อช่วยระบายความร้อน ทำให้น้ำยาจะที่ออกจากคอยล์ร้อนมีอุณหภูมิลดลง (ความดันคงที่) จากนั้นจะถูกส่งต่อให้อุปกรณ์ลดความดัน

3.น้ำยาที่ไหลผ่านอุปกรณ์ลดความดันจะมีความดันและอุณหภูมิที่ต่ำมาก แล้วไหลเข้าสู่คอยล์เย็น (หรือที่นิยมเรียกกันว่า การฉีดน้ำยา)

4.จากนั้นน้ำยาจะไหลวนผ่านแผงคอยล์เย็นโดยมีพัดลมเป้าเพื่อช่วยดูดซับความร้อนจากภายในห้อง เพื่อทำให้อุณหภูมิห้องลดลง ซึ่งทำให้น้ำยาที่ออกจากคอยล์เย็นมีอุณหภูมิที่สูงขึ้น (ความดันคงที่) จากนั้นจะถูกส่งกลับเข้าคอมเพรสเซอร์เพื่อทำการหมุนเวียนน้ำยาต่อไป

1. ส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศ

เครื่องปรับอากาศสามารถแยกตามระบบการทำงานสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ใหญ่ๆ ตามการติดตั้ง คือ

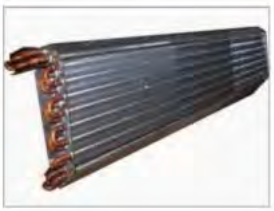
1. ส่วนที่ติดตั้งภายในบ้าน (Indoor Unit) ทำหน้าที่ดูดซับความร้อน ทำให้อากาศภายในห้องเย็นลงหรือเรียกว่า คอยล์เย็น (Evaporator) ประกอบด้วยท่อ แผงคอยเย็น พัดลม และอุปกรณ์วัด และควบคุมอุณหภูมิห้อง

2. ส่วนที่ติดตั้งภายในบ้าน (Outdoor Unit) ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนที่ทำหน้าที่ในการระบายความร้อนหรือที่เรียกว่า คอยล์ร้อน (Condensing), ส่วนที่ทำหน้าที่ควบคุมการไหลเวียนของน้ำยาทำความเย็นหรือที่เรียกว่า คอมเพรสเซอร์ และน้ำยาแอร์ และอีกส่วนทำหน้าที่ในการลดความดัน และอุณหภูมิของน้ำยาแอร์หรือที่เรียกว่า อุปกรณ์ลดความดัน (Throttling Device)

1. คอยล์เย็น (Evaporator)

เป็นอุปกรณ์ที่ถูกติดตั้งภายในห้องหรืออาคารประกอบด้วยแผงคอยล์เย็นที่ติดกับส่วนท่อน้ำยาแอร์ที่บรรจุน้ำยาแอร์ไหลเวียนภายในส่งต่อไปยังคอมเพรสเซอร์โดยอาศัยไหลเวียนผ่านท่อจะมีพัดลมดูดอากาศภายในห้องจากด้านล่างเครื่องผ่านท่อ และแผงคอยล์เย็นเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความร้อน และผ่านอากาศเย็นออกมาทางช่องแอร์ในด้านปลาย มีส่วนประกอบ ดังนี้

1.1 แผงคอยล์เย็น มีรูปร่างเป็นเส้นท่อขดไปมาตามความยาวของเครื่อง และจะมีแผ่นครีบอลูมิเนียมบางๆ หุ้มขดท่อเหล่านั้นอยู่ แผงขดท่อจะมองเห็นได้อย่างชัดเจนเมื่อถอดหน้ากากส่งลม หรือหน้ากากรับลมกลับของเครื่องออก



1.2 มอเตอร์พัดลมคอยล์เย็น มีใบพัดลมคอยล์เย็นเป็นตัวขับเคลื่อนให้เกิดการเคลื่อนที่ของลม โดยได้กำลังมาจากมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำชนิด 1 เฟส ทำหน้าที่กระจายลมเย็นให้กับพื้นที่ที่ต้องการการปรับอากาศ

1.3 ชุดควบคุมระบบปรับอากาศ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องปรับอากาศ โดยทั่วไประบบปรับอากาศรุ่นใหม่ๆ จะใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มาควบคุมระบบการทำงาน ซึ่งการควบคุมแบบอิเล็กทรอนิกส์จะมีความเที่ยงตรงสูงกว่าแบบเก่าที่ใช้กลไกทางกลในการควบคุม

1.4 อุปกรณ์ควบคุมแรงดันสารทำความเย็น การควบคุมปริมาณสารความเย็นในระบบปรับอากาศแบบแยกส่วนใช้การควบคุมโดยท่อรูเข็ม (Capillary Tube – Cap. Tube) โดยติดตั้งระหว่างคอนเดนเซอร์กับอีวาปอเรเตอร์ ทำหน้าที่ลดแรงดันและควบคุมปริมาณสารทำความเย็นก่อนเข้าคอยล์เย็น

2. คอยล์ร้อน (Condensing)

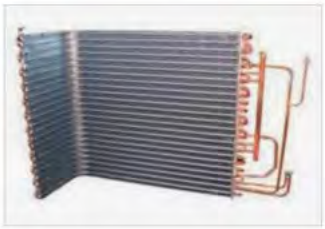
เป็นชุดของแอร์ที่ถูกติดตั้งภายนอกอาคารเหมือนกัน ประกอบด้วยแผงคอยล์ร้อนหรือที่เรียกว่า อุปกรณ์ลดความดัน (Throttling Device) มีลักษณะเป็นท่อทองแดงขนาดเล็ก ขดเป็นแผงไปมาอยู่ด้านหลังถัดจากใบพัดลม และอีกส่วนจะเป็นพัดลมที่ช่วยในการระบายความร้อนของน้ำยาแอร์ ทำให้น้ำยาแอร์มีอุณหภูมิลดลง แต่ความดันยังคงที่ก่อนไหลวนเข้าสู่แผงคอยล์เย็นเพื่อลดอุณหภูมิในห้องต่อไป

2.1 แผงคอยล์เย็น และ

(Evaporator)

เป็นส่วนอุปกรณ์ที่ถูกติดตั้งนอกอาคารด้านข้างพัดลมระบายความร้อน ทำหน้าที่ในการเก็บและควบคุมการไหลเวียนของน้ำยาแอร์ในระบบ และทำให้น้ำยาแอร์มีอุณหภูมิ และความดันสูงขึ้นก่อนส่งผ่านไปยังตามท่อของส่วนคอยล์ร้อนต่อไป

2.2 แผงคอยล์ร้อน มีลักษณะเป็นท่ออลูมิเนียมหรือเฮอแผงขนาดเล็ก ขดไปมาเป็นแผงอยู่ภายใน ติดอลูมิเนียมแผ่นเล็กๆ เรียงซ้อนกัน ทำหน้าที่เป็นพื้นที่สำหรับระบายความร้อนของสารทำความเย็นที่ส่งผ่านมาจากคอมเพรสเซอร์



2.3 มอเตอร์พัดลมคอยล์ร้อน เป็นมอเตอร์เหนี่ยวนำ 1 เฟส ทำหน้าที่เป็นตัวระบายความร้อนให้กับสารทำความเย็นที่มีสถานะเป็นก๊าซ ให้มีสถานะเป็นของเหลวเพื่อส่งผ่านเข้าสู่อุปกรณ์ควบคุมแรงดันสารทำความเย็น

4.ผลการปฏิบัติงาน

งานที่ได้รับมอบหมาย

งานที่ได้รับมอบหมาย

1.ออกเดินหน้างาน

2.ตรวจเช็คอุปกรณ์เครื่องมือในการทำงาน

3.ตรวจเช็คระบบการทำงานของเครื่องปรับอากาศ

1.ออกเดินหน้างาน

2.ตรวจเช็คอุปกรณ์เครื่องมือในการทำงาน

1.เปลนวิศวะ

2.มัลติมิเตอร์

3.ไขควง-ไขควงวัดไฟ

4.ประแจ

5.เอกสารบันทึกรายการตรวจเช็ค

5. กระบวนการทำงานซ่อมบำรุง ตรวจเช็คระบบภาคในอาคาร

Thank
you!!

ภาคผนวก ง

แผนที่สถานที่ตั้งโรงพยาบาลผู้สูงอายุบางขุนเทียน

แผนที่สถานที่ตั้งโรงพยาบาลผู้สูงอายุบางขุนเทียน

ภาคผนวก จ

ผลการตรวจรายงานด้วยระบบอักขราวิสุทธิ์

Plagiarism Checking Report

Created on Aug 6, 2022 5:37 PM

Submission Information

ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
2510286	Aug 6, 2022 at 17:37 PM	[redacted]	มหาวิทยาลัยสงขลา	การศึกษาระบบปรับอากาศของอาคารใหญ่ในโรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุข ภาคใต้ตอนล่าง.pdf	Complete	11.84 %

Match Overview

NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX
1	Adjusting energy by using cooling systems in large office buildings according to government policies.	Boondanprai, Chardchai	[redacted]	2.78 %
2	[redacted]	[redacted]	[redacted]	1.64 %
3	[redacted]	[redacted]	[redacted]	1.53 %
4	[redacted]	[redacted]	[redacted]	1.06 %
5	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.97 %
6	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.90 %
7	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.64 %
8	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.56 %
9	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.39 %
10	http://huso.pn.psu.ac.th/coop/Data/Coop-Form/Student/08_Report.pdf	huso.pn.psu.ac.th	huso.pn.psu.ac.th_nutch	0.38 %

ประวัติคณะผู้จัดทำ (1)

ชื่อ-นามสกุล นายธนพล วินทะไชย

รหัสนักศึกษา 6203200008

เกิด 10 สิงหาคม พ.ศ. 2537

ที่อยู่ 137 หมู่ 1 ตำบลโนนตาล อำเภอเมือง
จังหวัดร้อยเอ็ด 45000

โทรศัพท์ 092-0593153

E-mail Wintachai023@gmail.com

ประวัติการศึกษา

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) วิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
วิทยาเขตขอนแก่น

ปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์
สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า (วศ.บ.)
มหาวิทยาลัยสยาม

ประวัติคณะผู้จัดทำ (2)

ชื่อ-นามสกุล นายวงศธร กันหาเรียง

รหัสนักศึกษา 6203200011

เกิด 19 ตุลาคม พ.ศ. 2541

ที่อยู่ 371/2 หมู่ 5 ตำบลเขาพัง อำเภอบ้านตาขุน
จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84230

โทรศัพท์ 092-9852103

E-mail Wongsathhon.y@gmail.com

ประวัติการศึกษา

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)	วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)	วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี
ปริญญาตรี	คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า (วศ.บ.) มหาวิทยาลัยสยาม