

บทที่ 3

วิธีการดำเนินโครงการ

3.1 การสร้างชุดทดลอง

หลังจากที่ทำการศึกษาระบบการทำความเย็นแบบระเหย โดยในขั้นตอนการออกแบบการทดลองนั้นจะแบ่งออกเป็น 2 ตอน โดยในแต่ละตอนต้องมีชุดอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1. เป็นการศึกษาและทดสอบความสามารถในการลดอุณหภูมิของแผ่นทำความเย็นแบบระเหยทั้ง 2 ชนิด คือแผ่นทำความเย็นแบบระเหยดันแบบและแผ่นทำความเย็นเซลล์โลส โดยทำการทดสอบภายในห้องทดลอง เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบอัตราการถ่ายเทความร้อน และประสิทธิภาพของแผ่นทำความเย็นแบบระเหยทั้ง 2 ที่ได้จัดทำขึ้น

ขั้นตอนการสร้างชุดอุปกรณ์ช่วยระบายความร้อน เริ่มต้นนำเหล็กฉากขนาด 1 นิ้ว มาสร้างเป็นฐานรองถาดเก็บน้ำขนาด $0.2 \times 0.6 \times 0.2$ เมตร และนำสังกะสีแผ่นเรียบมาขึ้นรูปให้เป็นภาชนะทรงสี่เหลี่ยมเท่ากับขนาดของฐานรองถาดน้ำที่จัดทำขึ้น และบริเวณรอยพับทาด้วยซิลิโคนเพื่อป้องกันน้ำรั่ว พร้อมทั้งติดตั้งเครื่องสูบน้ำและเดินท่อจ่ายน้ำขึ้นไปยังส่วนบนของถาดเก็บน้ำ ดังรูป



ก. โครงสร้างอุปกรณ์ถาดเก็บน้ำ



ข. ชุดท่อส่งน้ำ



ค. โครงสร้างอุปกรณ์ถาดเก็บน้ำ

ที่ได้ติดตั้งแผ่นทำความเย็นแบบระเหยดันแบบ



ง. โครงสร้างอุปกรณ์ถาดเก็บน้ำ

ที่ได้ติดตั้งแผ่นทำความเย็นแบบระเหยเซลล์โลส

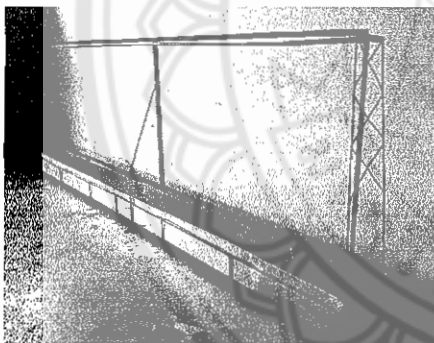
รูปที่ 3.1 ชุดวัสดุอุปกรณ์ช่วยระบายความร้อนในการทดลองตอนที่ 1

ตอนที่ 2. การทดลองในตอนที่ 2 เป็นประยุกต์ใช้แผ่นทำความเย็นแบบระเหยที่ได้ศึกษาความสามารถในการลดอุณหภูมิ อัตราการถ่ายเทความร้อนรวมถึงประสิทธิภาพจากการทดลองในตอนที่ 1 เพื่อนำมาติดตั้งบริเวณคอยล์ร้อนของเครื่องทำน้ำเย็น พร้อมทั้งวิเคราะห์เปรียบเทียบอัตราการถ่ายเทความร้อน อัตราการทำความเย็น งานที่ป้อนให้แก่คอมเพรสเซอร์และสัมประสิทธิ์สมรรถนะของเครื่องทำน้ำเย็นก่อนและหลังติดตั้งแผ่นทำความเย็นแบบระเหยโดยจะแบ่งออกเป็น 3 กรณี คือ

1. เดินเครื่องทำน้ำเย็น โดยไม่มีการติดตั้งแผ่นทำความเย็นแบบระเหย(เดินเครื่องเปล่า)
2. ติดตั้งแผ่นทำความเย็นเซลล์โลสกับเครื่องทำน้ำเย็น
3. ติดตั้งแผ่นทำความเย็นต้นแบบเข้ากับเครื่องทำน้ำเย็น

ขั้นตอนในการสร้างชุดอุปกรณ์ทดสอบแผ่นทำความเย็นแบบระเหยต้นแบบที่ทำขึ้นจากกากมะพร้าวและแผ่นทำความเย็นแบบระเหยเซลล์โลสในการทดลองตอนที่ 2 จะติดตั้งแผ่นทำความเย็นทั้ง 2 กับเครื่องทำน้ำเย็นดีกวีวิศวกรรม โยธาตคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

เริ่มต้นนำเหล็กฉากขนาด 1 นิ้วมาสร้างเป็นฐานรองถาดเก็บน้ำขนาด 0.3 x 4.0 x 2.2 เมตร และนำสังกะสีแผ่นเรียบมาขึ้นรูปให้เป็นภาชนะทรงสี่เหลี่ยมให้มีขนาดเท่ากับฐานรองถาดน้ำที่จัดทำขึ้น และบริเวณรอยพับทาด้วยซิลิโคนเพื่อป้องกันน้ำรั่ว พร้อมทั้งติดตั้งปั้มน้ำและเดินท่อจ่ายน้ำขึ้นไปยังส่วนบนของถาดเก็บน้ำ ดังรูป



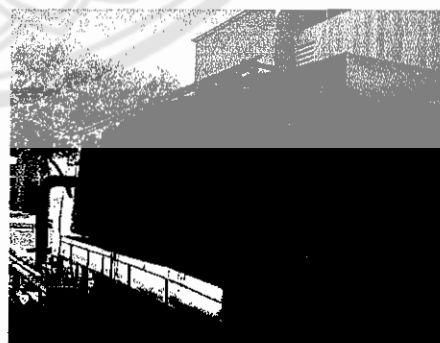
ก. โครงสร้างอุปกรณ์ถาดเก็บน้ำ



ข. ชุดท่อส่งน้ำ



ค. ติดตั้งชุดทำความเย็นแบบระเหยเซลล์โลส



ง. ชุดทำความเย็นแบบระเหยต้นแบบ

รูปที่ 3.2 ชุดวัสดุอุปกรณ์ช่วยระบายความร้อนในการทดลองตอนที่ 2

3.2 การออกแบบการทดลอง

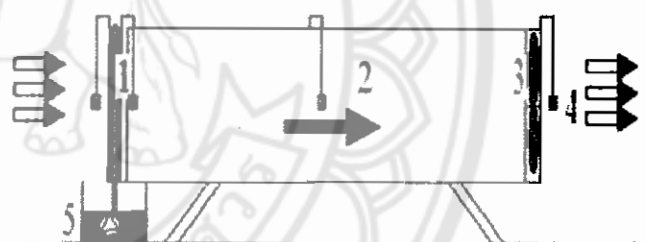
การออกแบบการทดลองจะแบ่งเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1. ทำการทดสอบที่ หน่วยวิจัยเทคโนโลยีอาคารและการจัดการพลังงาน (IE 504) ศึกษาศาสตร์
เครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

- 1.1 ทำการจัดอุปกรณ์ต่างๆ ดังรูป ที่ 3.3ก
- 1.2 ปรับอัตราการไหลของน้ำให้เท่ากับ 0.15 kg/s
- 1.3 ควบคุมสภาวะอากาศเข้าสู่ชุดทดลองที่อุณหภูมิภายนอกเฉลี่ย 29 CDB / 24 CWB และ
32 CDB / 26 CWB
- 1.4 เริ่มการทดลองโดยการติดตั้งเครื่องวัด อุณหภูมิและความชื้นของอากาศ(ก่อนเข้าสู่ชุดทดลอง ,
หลังผ่านแผ่นทำความเย็น , กลางชุดทดลอง, หลังพัดลมดูดอากาศ) ทุกๆ 2 นาทีเป็นเวลา
1 ชั่วโมง ซึ่งสามารถอ่านได้จากเครื่องบันทึกอุณหภูมิ ที่ได้ติดตั้งไว้ในแต่ละจุดชุดทดลอง
- 1.5 ทำการทดลองซ้ำ จากข้อที่ 1 – 4 แต่ทำการเปลี่ยนแผ่นทำความเย็นแบบระเหยเซลล์โลส เป็น
แผ่นทำความเย็นแบบระเหยดันแบบ



ก. แสดงชุดทดลองในห้องปฏิบัติการ (ตอนที่ 1)



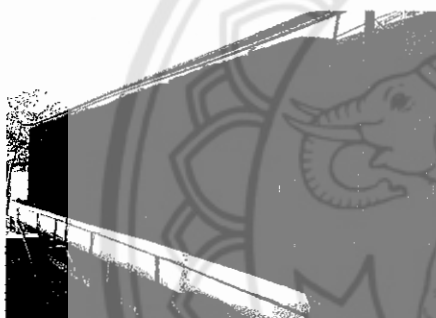
- | | |
|---------------------------|--|
| 1. แผ่นทำความเย็นแบบระเหย | 4. เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ () |
| 2. ช่องทางเดินอากาศ | ของอากาศ |
| 3. พัดลมดูดอากาศ | 5. ถังน้ำ , เครื่องสูบน้ำ |

ข. แสดงแผนภาพอุปกรณ์เครื่องมือวัดอย่างง่าย

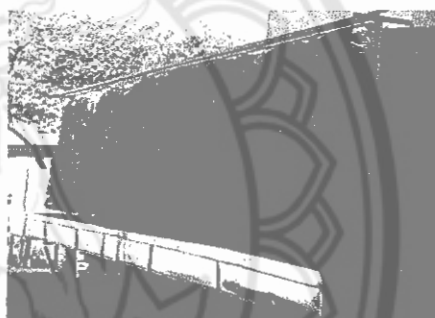
รูปที่ 3.3 ขั้นตอนในการทดลองตอนที่ 1

ตอนที่ 2. ทำการทดสอบติดตั้งแผ่นทำความเย็นแบบระเหยกับเครื่องทำน้ำเย็นบริเวณด้านหลังตึกวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยมีขั้นตอนการทดลองดังนี้

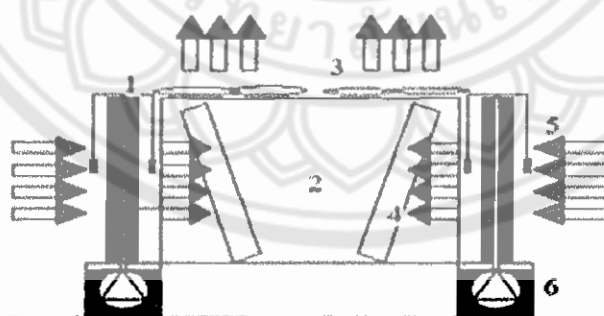
- 2.1 ทำการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆเข้ากับเครื่องทำน้ำเย็น ดังรูป ที่ 3.4ค
- 2.2 เปิดเครื่องสูบน้ำเพื่อฉีดพ่นน้ำให้ผ่านแผ่นทำความเย็นแบบระเหย
- 2.3 เริ่มการทดลองโดยทำการบันทึกข้อมูลทุกๆ 15 นาทีเพื่อนำมาวิเคราะห์อัตราการถ่ายเทความร้อน อัตราการทำความเย็น การใช้พลังงานของเครื่องทำน้ำเย็นและค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะทั้งแบบที่ติดตั้งแผ่นทำความเย็นทั้ง 2 ชนิดรวมไปถึงเก็บข้อมูลของเครื่องที่ไม่ได้ติดตั้งแผ่นทำความเย็นเพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบการใช้พลังงานที่เปลี่ยนไป ซึ่งสามารถอ่านได้หน้าจอแสดงผลของเครื่องทำน้ำเย็น
- 2.4 ทำการทดลองซ้ำ จากข้อที่ 1 – 4 แต่ทำการเปลี่ยนแผ่นทำความเย็นแบบระเหยเซลล์ูโลส เป็นแผ่นทำความเย็นแบบระเหยดันแบบ



ก. แสดงการติดตั้งแผ่นทำความเย็นแบบระเหยเซลล์ูโลสกับเครื่องทำน้ำเย็น



ข. แสดงการติดตั้งแผ่นทำความเย็นแบบระเหยดันแบบกับเครื่องทำน้ำเย็น



- | | |
|--------------------------|--|
| 1.แผ่นทำความเย็นแบบระเหย | 4.ถอยลิ้น |
| 2.เครื่องทำน้ำเย็น | 5. เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์จากอากาศ (๒) |
| 3.พัดลมดูดอากาศ | 6. ถาดน้ำ , เครื่องสูบน้ำ |

ค. แสดงแผนภาพอุปกรณ์เครื่องมือวัดต่างๆ

รูปที่ 3.4 ขั้นตอนในการทดลองตอนที่ 2

3.3 ต้นทุนในการสร้างชุดอุปกรณ์ช่วยระบายความชื้น

ต้นทุนในการสร้างชุดอุปกรณ์ที่แสดงข้อมูลด้านล่างนี้อาจจะมีมีราคาที่แตกต่างกันตามท้องที่ที่มีการจำหน่าย ดังนั้นหากต้นทุนในการสร้างชุดอุปกรณ์มีราคาที่ไม่สูงมากนักแล้ว จุดคุ้มทุนก็จะใช้เวลาไม่นานและเหมาะแก่การลงทุน

ตารางที่ 3.1 ต้นทุนชุดทำความเย็นแบบระเหยที่ติดตั้งกับคอยล์ร้อนสำหรับเครื่องทำน้ำเย็นต่อเนื่องชุด

แผ่นทำความเย็นต้นแบบ		แผ่นทำความเย็นเซลลูโลส	
วัสดุอุปกรณ์	ราคา (บาท)	วัสดุอุปกรณ์	ราคา (บาท)
เหล็กฉาก 1 นิ้ว	1,050	เหล็กฉาก 1 นิ้ว	1,050
สังกะสีแผ่นเรียบ	1,400	สังกะสีแผ่นเรียบ	1,400
สีน้ำมัน	140	สีน้ำมัน	140
วาล์ว ½ นิ้ว	180	วาล์ว ½ นิ้ว	180
ซิลิโคน	90	ซิลิโคน	90
ลูกปิ่นรีเวท	36	ลูกปิ่นรีเวท	36
น็อต	80	น็อต	80
เหล็กเส้น 3/8 นิ้ว	665	เหล็กเส้น 3/8 นิ้ว	665
ท่อ PVC ½ นิ้ว	60	ท่อ PVC ½ นิ้ว	60
ข้องอ 90° ½ นิ้ว	10	ข้องอ 90° ½ นิ้ว	10
ฝาครอบ ½ นิ้ว	10	ฝาครอบ ½ นิ้ว	10
ปั๊มน้ำ	550	ปั๊มน้ำ	550
แผ่นทำความเย็น แบบระเหยต้นแบบ	560	แผ่นทำความเย็น แบบระเหยเซลลูโลส	10,400
รวมสุทธิ	4,831	รวมสุทธิ	14,671

จากตารางที่ 3.1 และ 3.2 ตามลำดับจะเห็นได้ว่า ชุดทำความเย็นแบบระเหยที่ทำจากใยมะพร้าว ราคา 4,831 บาท และชุดทำความเย็นแบบระเหยที่ทำจากแผ่นเซลลูโลส มีราคา 14,671 บาท ดังนั้น ชุดทำความเย็นแบบระเหยต้นแบบที่ทำจากใยมะพร้าวมีต้นทุนต่ำกว่าชุดทำความเย็นแบบระเหยที่ทำจากแผ่นเซลลูโลส ถึง 3 เท่า