# บทที่ 4

# ผลการทดลอง

ในบทนี้จะกล่าวถึง วิธีการทดลอง ผลการทดลอง และการวิเคราะห์ผลการทดลองเครื่องดูดเก็บน้ำยาทำความเย็นเพื่อนำกลับไปใช้ใหม่ที่ได้ออกแบบและสร้างขึ้น

## 4.1 วิธีการทดลองและผลการทดลอง

การทดลองระบบของเครื่องดูดเก็บน้ำยาทำความเย็น ได้ทำการทดลองการดูดเก็บน้ำยาทำความเย็นสองวิธี โดยทดลองตามสถานะของสารทำความเย็นที่ทำการดูดเก็บเข้าไปในถัง เพื่อศึกษาถึงความสามารถและสมรรถนะของเครื่องดูดเก็บน้ำยา มีขั้นตอนดังนี้

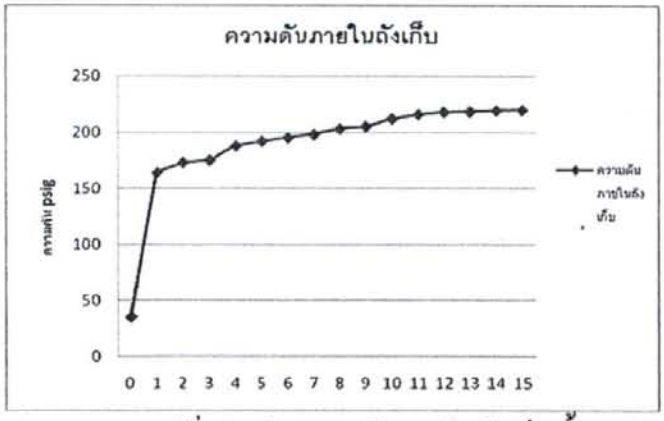
4.1.1 การดูดเก็บน้ำยาทำความเย็นที่มีสถานะของสารทำงานเป็นไอเข้าเก็บในถังเก็บน้ำยาทำความเย็น ปริมาณน้ำยาทำความเย็นที่ใช้ทดลองมีปริมาณ 6 ปอนด์ เป็นน้ำยาชนิด R-22 มีการควบคุมความดันที่เข้าระบบดูดอัดไอไว้ที่ 20 psig มีขั้นตอนการทดลองดังนี้

1. ต่อ Manifold gage ตัวที่ 1 จาก Port P1 เข้ากับถังบรรจุน้ำยาทำความเย็น
2. เปิดสวิทซ์เครื่องทำความเย็น จนกระทั่งความดันในถังเก็บน้ำยาอ่านได้ 35 psig
3. เปิดวาล์ว $V_1$, $V_3$ ให้สุด (ส่วนวาล์วหมายเลข $V_4$, $V_5$, $V_6$ ปิดสนิท) วาล์ว $V_2$ เปิดเพียงหนึ่งในสี่เท่านั้น เผื่อควบคุมความดันที่จะเข้าระบบดูดเก็บที่ 20 psig
4. เปิดสวิทซ์ $S_2$ เครื่องดูดจะทำการถ่ายน้ำยาจากเครื่องปรับอากาศเข้าสู่ถังเก็บน้ำยาโดยผ่าน Manifold, วาล์ว $V_1$, วาล์ว $V_2$, และวาล์ว $V_3$

**ตารางที่ 4.1** แสดงผลการทดลองการดูดเก็บน้ำยาทำความเย็นที่มีสถานะของสารทำงานเป็นไอ

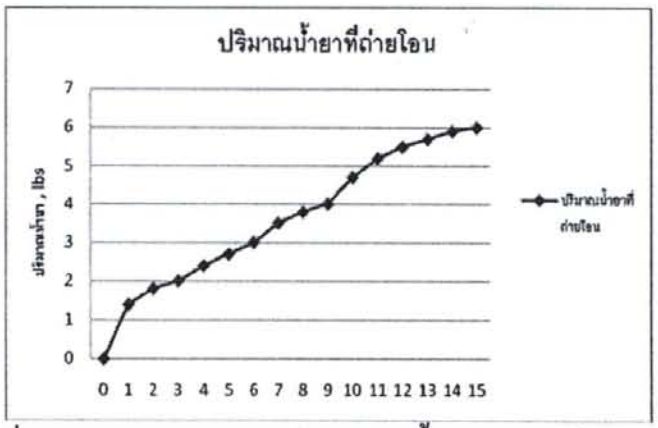
| เวลาการทำงาน (min) | ความดันที่ระบบ (psig) | ความดันที่ถังเก็บน้ำยาทำความเย็น (psig) | ปริมาณน้ำหนักของสารทำงานที่ถ่ายโอน (lbs) |
|---|---|---|---|
| 0 | 20 | 35 | 0 |
| 1 | 20 | 164 | 1.4 |
| 2 | 20 | 173 | 1.8 |
| 3 | 20 | 175 | 2 |
| 4 | 20 | 188 | 2.4 |
| 5 | 20 | 192 | 2.7 |
| 6 | 20 | 195 | 3 |
| 7 | 20 | 198 | 3.5 |
| 8 | 20 | 203 | 3.8 |
| 9 | 20 | 205 | 4 |
| 10 | 20 | 212 | 4.7 |
| 11 | 20 | 216 | 5.2 |
| 12 | 20 | 218 | 5.5 |
| 13 | 20 | 218.5 | 5.7 |
| 14 | 20 | 219.5 | 5.9 |
| 15 | 20 | 220 | 6 |

ผลการทดลองการดูดเก็บน้ำยาทำความเย็นจากถังบรรจุปริมาณ 6 ปอนด์ โดยที่สารทำงานมีสถานะเป็นไอในขณะที่ทำการดูดเก็บน้ำยาทำความเย็นเข้าสู่ถังเก็บ โดยมีการควบคุมความดันถังเก็บเริ่มต้นที่ 35 psig และควบคุมความดันเข้าสู่ระบบให้คงที่ที่ 20 psig สามารถแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงความดันภายในถังเก็บน้ำยาทำความเย็นได้ดังกราฟที่ 4.1 แสดงการเปลี่ยนแปลงความดันภายในถังเก็บน้ำยาทำความเย็น โดยในช่วงนาทีแรกมีการเพิ่มขึ้นของความดันภายในถังอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้มาจากความแตกต่างของความดันภายในถังเก็บและความดันที่ถังบรรจุสารทำงาน พร้อมทั้งในช่วงที่ทำการเปิดวาล์วเพื่อให้น้ำยาทำความเย็นไหลเข้าถังเก็บนั้นจะถูกคอมเพรสเซอร์ช่วยอัดน้ำยา จึงทำให้ความดันช่วงเริ่มแรกมีค่าสูงมาก หลังจากนั้นความดันภายในถังเก็บน้ำยาจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งมีการถ่ายโอนน้ำยาเสร็จสิ้น ทำให้ความดันที่ถังเก็บน้ำยามีความดันเพิ่มเป็น 220 psig




กราฟที่ 4.1 แสดงการเปลี่ยนแปลงความดันภายในถังเก็บน้ำยาทำความเย็น

กราฟที่ 4.2 แสดงการปริมาณการถ่ายโอนน้ำยาทำความเย็นของระบบที่สารทำงานอยู่ในสภาวะไอ โดยในช่วงนาทีแรกมีการถ่ายโอนน้ำยาค่อนข้างมาก ทั้งนี้เนื่องมาจากความแตกต่างของความดันและการช่วยทำงานของคอมเพรสเซอร์ในการดูดอัดน้ำยาเข้าสู่ถังเก็บ หลังจากนั้นการถ่านโอนน้ำยาค่อนข้างคงที่จนกระทั่งการถ่ายโอนน้ำยาเสร็จสิ้นลง




กราฟที่ 4.2 แสดงการปริมาณการถ่ายโอนน้ำยาทำความเย็นของระบบ

4.1.2 การดูดเก็บน้ำยาทำความเย็นที่มีสถานะของสารทำงานเป็นของเหลวเข้าเก็บในถังเก็บน้ำยาทำความเย็นปริมาณน้ำยาทำความเย็นที่ใช้ทดลองมีปริมาณ 6 ปอนด์ เป็นน้ำยาชนิด R-22 มีขั้นตอนการทดลองดังนี้

1. ต่อ Manifold gage ตัวที่ 1 จาก Port P1 เข้ากับถังบรรจุน้ำยาทำความเย็น
2. เปิดสวิทซ์เครื่องทำความเย็น จนกระทั่งความดันในถังเก็บน้ำยาอ่านได้ 35 psig
3. คว่ำถังบรรจุน้ำยาทำความเย็น เพื่อให้น้ำยาทำความเย็นที่จะเข้าสู่ถังเก็บน้ำยามีสถานะเป็นของเหลวตลอดเวลา
4. เปิดวาล์ว $V_1$ ให้สุด (ส่วนวาล์วหมายเลข $V_2$ ,$V_3$ ,$V_4$, $V_5$, $V_6$ ปิดสนิท)

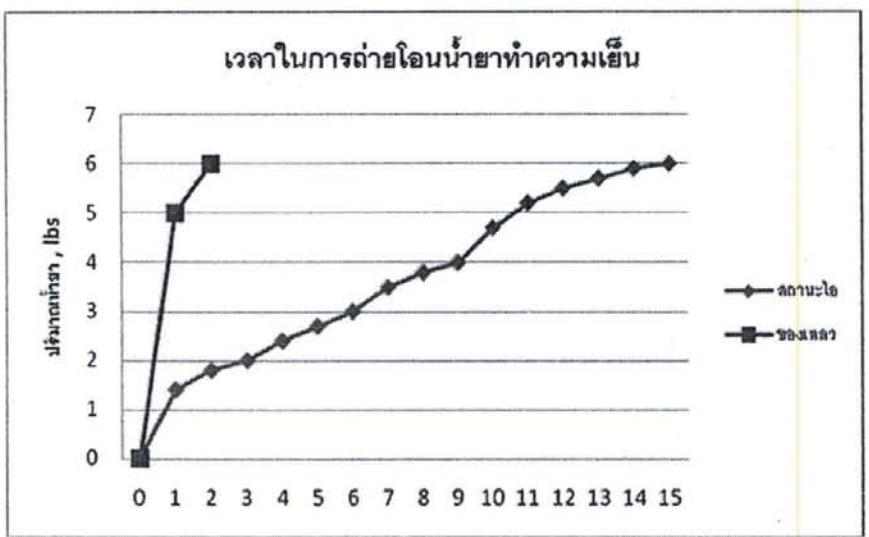
**ตารางที่ 4.2** แสดงผลการทดลองการดูดเก็บน้ำยาทำความเย็นที่มีสถานะของสารทำงานเป็นของเหลว

| เวลาการทำงาน (min) | ความดันที่ระบบ (psig) | ความดันที่ถังเก็บน้ำยาทำความเย็น (psig) | ปริมาณน้ำหนักของสารทำงานที่ถ่ายโอน (lbs) |
|---|---|---|---|
| 0 | 160 | 35 | 0 |
| 1 | 145 | 164 | 5 |
| 2 | 125 | 173 | 6 |

จากผลการทดลองดูดเก็บน้ำยาทำความเย็นในสถานะเป็นของเหลว จะพบว่าเวลาในการถ่ายโอนน้ำยาปริมาณ 6 ปอนด์ ภายใต้ความดันเริ่มต้นของน้ำยาที่ 160 psig นั้นใช้เวลาเพียง 2 นาที ก็สามารถถ่ายโอนน้ำยาทำความเย็นจากถังบรรจุไปสู่ถังเก็บได้ และความดันภายในถังเก็บก็เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

## 4.2 การวิเคราะห์ผลการทดลอง

ในการถ่ายโอนน้ำยาจากระบบปรับอากาศหรือจากถังบรรจุ สามารถทำได้สองวิธีการคือการดูดเก็บน้ำยาทำความเย็นที่อยู่ในสถานะเป็นไอและเป็นของเหลว ซึ่งจากผลการทดลองพบว่าวิธีการถ่ายโอนน้ำยาทำความเย็นที่อยู่ในสถานะเป็นของเหลว ใช้เวลาในการถ่ายโอนสั้นกว่าการถ่ายโอนน้ำยาที่อยู่ในสถานะเป็นไอ 13 นาที สามารถแสดงผลการเปรียบเทียบได้ดังกราฟที่ 4.3 แสดงผลการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการถ่ายโอนน้ำยาทำความเย็น โดยที่วิธีการนี้ไม่มีการเปิดเครื่องคอมเพรสเซอร์ช่วยในการถ่ายโอนอีกด้วย ซึ่งวิธีการนี้เหมาะสำหรับเครื่องปรับอากาศหรือเครื่องทำความเย็นที่มีระบบ Pump down




กราฟที่ 4.3 แสดงผลการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการถ่ายโอนน้ำยาทำความเย็น

วิธีการดูดเก็บน้ำยาทำความเย็นที่อยู่ในสถานะเป็นไอ จะทำให้ได้น้ำยาทำความเย็นที่สะอาด แต่ถ้านำไปใช้กับระบบปรับอากาศหรือระบบทำความเย็นแล้วนั้น ต้องมีการเปิดพัดลมที่คอยล์เย็นตลอดเวลา หรือมีการให้ความร้อนกับระบบเพื่อให้น้ำยาทำความเย็นมีการระเหยตัวตลอดเวลา ในขณะที่ทำการดูดเก็บน้ำยาเข้าถังเก็บ