ME-NETT 25
The 25th Conference of the Mechanical Engineering Network of Thailand

ETM55

การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 25
19-21 ตุลาคม 2554 จังหวัดกระบี่

สมรรถนะของเครื่องปรับอากาศเมื่อใช้คอนเดนซิ่งยูนิตแบบระบายความร้อนด้วยอากาศและการพ่นละอองน้ำเป็นระยะ

Performance of an Air Conditioner Using Intermittent Spray Air Cooled Condensing Unit

พนิต วัฒนศรี และ ตุลย์ มณีวัฒนา*

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร 10330
*ติดต่อ: โทรศัพท์: 02-218-6640 โทรสาร 0-2218-6640
E-mail: tul.m@hotmail.com

บทคัดย่อ

เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าการพ่นละอองน้ำใส่คอนเดนเซอร์ของเครื่องปรับอากาศจะสามารถเพิ่มสมรรถนะของเครื่องปรับอากาศดีขึ้น เพราะเครื่องปรับอากาศจะกินไฟลดลงและทำความเย็นได้มากขึ้น แต่ปัญหาที่พบและทำให้การพ่นละอองน้ำใส่คอนเดนเซอร์ไม่สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้จริง เกิดจากการที่น้ำพ่น มีปริมาณมากเกินไป ทำให้เกิดการเปียกแฉะ ปัญหาดังกล่าวสามารถแก้ไขได้หากปรับเปลี่ยนการพ่นละอองน้ำอย่างต่อเนื่องมาเป็นการพ่นละอองน้ำเป็นระยะแทน

งานวิจัยนี้เป็นการทดลองเพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ในสถานที่ใช้งานจริง เมื่อมีและไม่มีการติดตั้งชุดพ่นละอองน้ำแบบเป็นระยะของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนขนาด 25,000 บีทียู/ชม. จากการทดลองในสถานที่ใช้งานจริงพบว่าชุดพ่นละอองน้ำที่ตั้งเวลาการพ่นละอองน้ำไว้ที่ประมาณ 4 วินาทีต่อนาที ให้ผลที่ดี กล่าวคือ ปริมาณการพ่นน้ำดังกล่าวไม่ทำให้เกิดการเปียกแฉะ และสามารถลดการใช้พลังงานของเครื่องปรับอากาศลงได้พอสมควร การทดลองการใช้งานแบบต่อเนื่องกระทำโดยการบันทึกข้อมูลต่างๆของการทดลองเป็นรายชั่วโมง เป็นประจำทุกวัน โดยจะเปิดใช้ชุดพ่นละอองน้ำ วันเว้นวัน วันใดเปิดใช้เครื่องพ่นละอองน้ำข้อมูลชุดดังกล่าวก็จะเป็นข้อมูลแบบเมื่อมีการใช้ชุดพ่นละอองน้ำ วันใดปิดเครื่องพ่นละอองน้ำ ข้อมูลในวันนั้นก็จะเป็นชุดข้อมูลของเครื่องปรับอากาศแบบธรรมดา

จากผลการทดลองพบว่าสมรรถนะของคอนเดนซิ่งยูนิตที่ติดตั้งชุดพ่นละอองน้ำเป็นระยะมีสมรรถนะดีกว่าคอนเดนซิ่งยูนิตแบบธรรมดา โดยภายใน 1 วันเครื่องปรับอากาศขนาด 25,000 บีทียู/ชม. สามารถลดกำลังไฟฟ้าลงได้ 5-7 % และมีการใช้น้ำตั้งแต่ 47 – 54 ลิตรต่อวัน

คำหลัก: เครื่องปรับอากาศ; คอนเดนเซอร์; พ่นละอองน้ำเป็นระยะ

Abstract

It is well known that spraying water on the condenser of the air conditioning system increases the performance of the air conditions because the air conditions use less electrical consumption and the refrigerating effect is more efficient. However, the only problem that makes the continuous spraying become impractical is due to the water is always too much and spill over and around the condensing unit. This problem could be overcome by replacing the continuous spraying by the intermittent spraying.

This research was conducted to compare the performance of a typical split type air conditioning unit installed with and without the intermittent spray unit with 25,000 Btu/hr split type air conditioning units in an actual use. From the experiment, the spraying time of four seconds per one minute provides the best results, i.e., the quantity of water is not too much because of the water has enough time to evaporate, and the power consumption of the air conditioning unit is reduced in a satisfactory degree. The continuous experiment for many days and all day long was setup to record all the required parameters. The experiment with and without the intermittent spray unit was perform on the same air conditioning unit by turning the spray unit on or off alternately. On the day that the spray unit was turned on, the data records were the data with the spray unit, and vice versa. When the experimental period is long enough, the caparisoned results would be obtained.

The results show that performance of an air conditioner using intermittent spray air cooled condensing unit is more efficient than air cooled condensing unit. The air conditions with 25,000 Btu/hr split type air conditioning unit reduces power input be 5-7 %. Also, this condensing unit used water from 47 - 54 liters per day.

Keywords*:* air conditioners; condenser; intermittent spray

1. บทนำ

ในปัจจุบันได้มีการปรับปรุงเครื่องปรับอากาศให้มีการระบายความร้อนมากขึ้นที่คอนเดนเซอร์ เพื่อลดการใช้พลังงานที่คอมเพรสเซอร์ลง การพ่นละอองน้ำใส่คอนเดนเซอร์โดยตรง เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ช่วยเพิ่มความสามารถในการระบายความร้อนให้กับคอนเดนเซอร์ได้ [1,2] แต่ถ้าหากปริมาณน้ำที่พ่นใส่คอนเดนเซอร์มากเกินไปจนน้ำระเหยไม่ทัน จะทำให้เป็นการสิ้นเปลืองน้ำ ดังนั้นหากปริมาณน้ำที่ใช้พ่นคอนเดนเซอร์มีความเหมาะสม คือน้ำระเหยหมดได้พอดี ก็จะทำให้การปรับปรุงคอนเดนเซอร์ด้วยวิธีพ่นละอองน้ำเป็นอีกวิธีหนึ่งที่มีศักยภาพ ส่วนการควบคุมปริมาณน้ำให้ระเหยหมดพอดี จะทำโดยให้การพ่นละอองน้ำเกิดขึ้นเพียงระยะสั้นๆเป็นระยะ เพื่อให้น้ำบนผิวคอนเดนเซอร์ระเหยหมดได้ทัน ก่อนที่จะพ่นน้ำในครั้งต่อไป

2. วิธีการทดลอง

2.1 ชุดพ่นละอองน้ำเป็นระยะ

ชุดพ่นละอองน้ำเป็นระยะที่ใช้ระบายความร้อนให้กับคอนเดนเซอร์จะติดตั้งทางด้านหลังของคอนเดนซิ่งยูนิต ในการพ่นละอองน้ำใส่คอนเดนเซอร์นั้นพื้นที่ละอองน้ำที่พ่นจะครอบคลุมพื้นที่ผิว 40 % ของพื้นที่ผิวของคอนเดนเซอร์ทั้งหมด การทำงานของชุดพ่นละอองน้ำเป็นระยะนี้จะทำงานพร้อมกับคอมเพรสเซอร์ โดยในงานวิจัยนี้จะทำการพ่นละอองน้ำเป็นเวลา 4 วินาที จากนั้นจะหยุดพ่น 55 วินาที เพื่อให้ละอองน้ำบนผิวคอนเดนเซอร์ระเหยจนหมดก่อนที่จะพ่นละอองน้ำในครั้งต่อไป และในส่วนของ

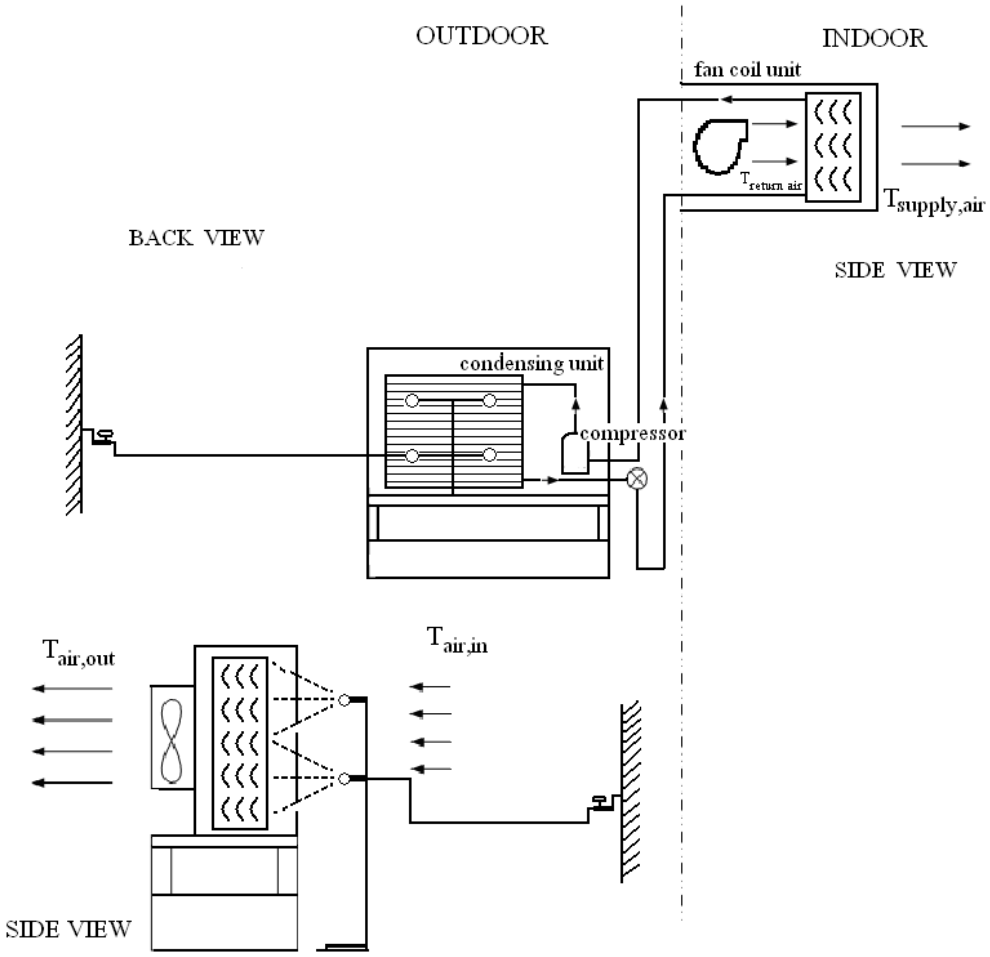
แหล่งน้ำที่ใช้พ่นละอองน้ำนี้จะใช้น้ำประปาของคณะวิศวกรรมศาสตร์

2.2 สถานที่ที่ใช้ในการทดลอง

ห้องที่ใช้ในการทดลองจะเป็นห้องทำงานนักศึกษาของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มีขนาดประมาณ 50 ตารางเมตร ภายในห้องจะมีเครื่องปรับอากาศขนาด 25,000 Btu/hr จำนวน 2 เครื่อง และภาระความร้อนภายในห้องประกอบด้วยหลอดฟลูออเรสเซนต์ 22 หลอด พัดลมระบายอากาศ 1 เครื่อง ตู้เย็น 1 ตัว กระติกน้ำร้อน 1 เครื่อง และจำนวนนักศึกษาอยู่ระหว่าง 1 – 13 คน

2.3 การทดลอง

การทดลองเพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะของคอนเดนซิ่งยูนิตแบบธรรมดากับแบบพ่นละอองน้ำเป็นระยะจะทำการทดสอบเป็นเวลาสองวันติดกัน สำหรับข้อมูล 1 คู่ เพื่อให้ได้สภาวะอากาศภายนอกที่ใกล้เคียงกัน โดยในวันแรกจะเป็นการทดลองสมรรถนะของคอนเดนซิ่งยูนิตแบบธรรมดา และในวันถัดไปจะเป็นการทดลองสมรรถนะของคอนเดนซิ่งยู - นิตแบบพ่นละอองน้ำเป็นระยะ การทดลองทั้งสองแบบจะทำการเปิดเครื่องปรับอากาศให้คอนเดนซิ่งยูนิตตัวที่ทดสอบอยู่ในลักษณะทำงานตลอดเวลา และบันทึกข้อมูลทุกชั่วโมงตั้งแต่ 9.00 – 18.00 น. ข้อมูลที่บันทึกประกอบด้วยกระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้าที่ใช้แต่ละชั่วโมง สภาพอากาศภายในและภายนอกห้อง ปริมาณน้ำที่ใช้แต่ละชั่วโมง ตามรูปที่ 2 และรูปที่ 3



รูปที่ 1 ส่วนประกอบเครื่องปรับอากาศของคอนเดนซิ่งยูนิตที่ติดตั้งชุดพ่นละอองน้ำเป็นระยะ

วันที่ 27 มค 2554 ไม่มีการพ่นละอองน้ำเป็นระยะ

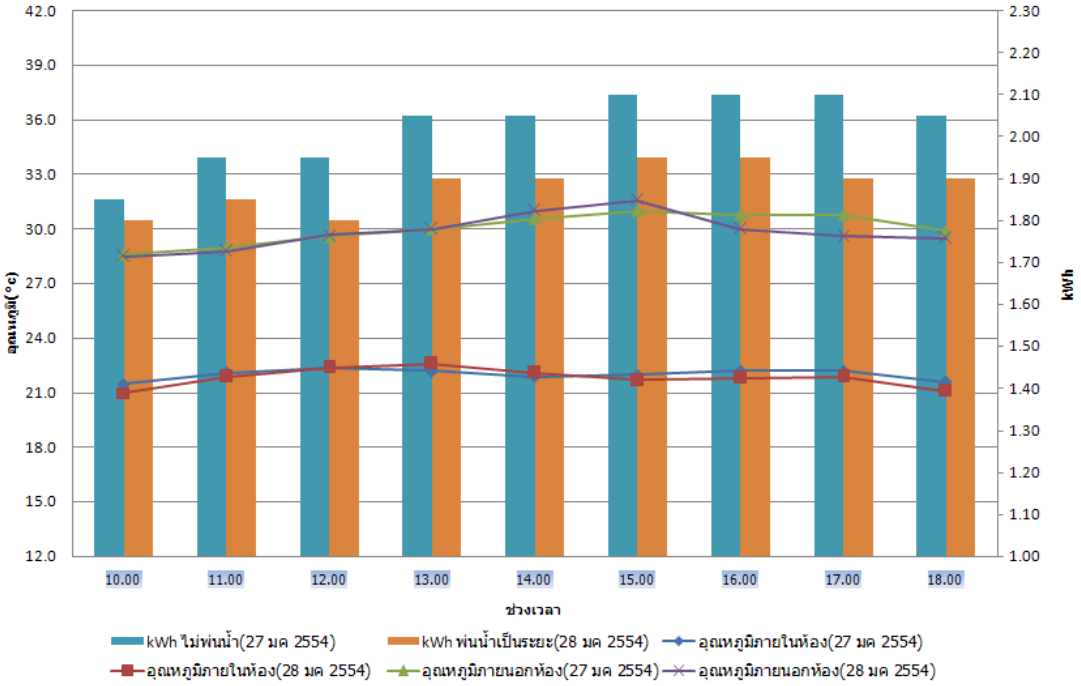
ครั้งที่		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
เวลา		9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00
ในห้อง	Tdb(°c)	21.7	21.5	22.1	22.4	22.2	21.9	22.0	22.2	22.2	21.6
	Twb(°c)	15.8	15.9	15.8	15.8	15.7	15.8	15.3	15.8	15.8	15.3
นอกห้อง	Tdb(°c)	29.5	28.6	29.0	29.6	30.0	30.6	31.0	30.8	30.8	29.9
	Twb(°c)	21.1	21.1	21.0	21.1	21.5	22.1	22.6	22.6	23.0	22.0
ความดัน	ด้านสูง(psig)	202	205	210	212	216	220	224	225	224	215
	ด้านต่ำ(psig)	61	62	60	62	63	64	62	65	65	62
ความดันแตกต่าง		141.0	143.0	150.0	150.0	153.0	156.0	162.0	160.0	159.0	153.0
อุณหภูมิน้ำ (°c)		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
แรงดันน้ำ(psig)		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
มิเตอร์น้ำ(ลบ.ม.)		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
ปริมาณน้ำที่ใช้สะสม(ลบ.ม.)		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
ปริมาณน้ำที่ใช้พ่น(ลบ.ม.)		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
ความเฉอะแฉะ		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
กระแส (A)		9.43	9.55	9.78	9.90	9.98	10.10	10.12	10.10	10.07	9.84
kWh มิเตอร์		359.55	361.40	363.35	365.30	367.35	369.40	371.50	373.60	375.70	377.75
kWh มิเตอร์สะสม		0.00	1.85	3.80	5.75	7.80	9.85	11.95	14.05	16.15	18.20
kWh ที่ใช้แต่ละชั่วโมง		NA	1.85	1.95	1.95	2.05	2.05	2.10	2.10	2.10	2.05
อากาศ		แดดอ่อนๆ เมฆไม่มาก ลมเบาๆ	แดดอ่อนๆ เมฆไม่มาก ลมเบาๆ	แดดจ้า เมฆน้อย ไม่มีลม	แดดจ้า เมฆน้อย ลมเบาๆ	แดดจ้า เมฆน้อย ลมเบาๆ	แดดจ้า เมฆน้อย ลมเบาๆ	แดดจ้า เมฆน้อย ลมเบาๆ	แดดอ่อนๆ เมฆเยอะ ลมเบาๆ	แดดจ้า เมฆน้อย ลมเบาๆ	แดดไม่มี ลมเบาๆ
จำนวนคนในห้อง		1	1	6	6	5	3	3	4	2	3
จำนวนโน๊ตบุ๊คที่เปิด		1	1	4	5	4	4	3	3	3	3

รูปที่ 2 ข้อมูลวันที่ทดสอบสมรรถนะของคอนเดนซิ่งยูนิตแบบไม่มีการพ่นละอองน้ำ (27 ม.ค. 2554)

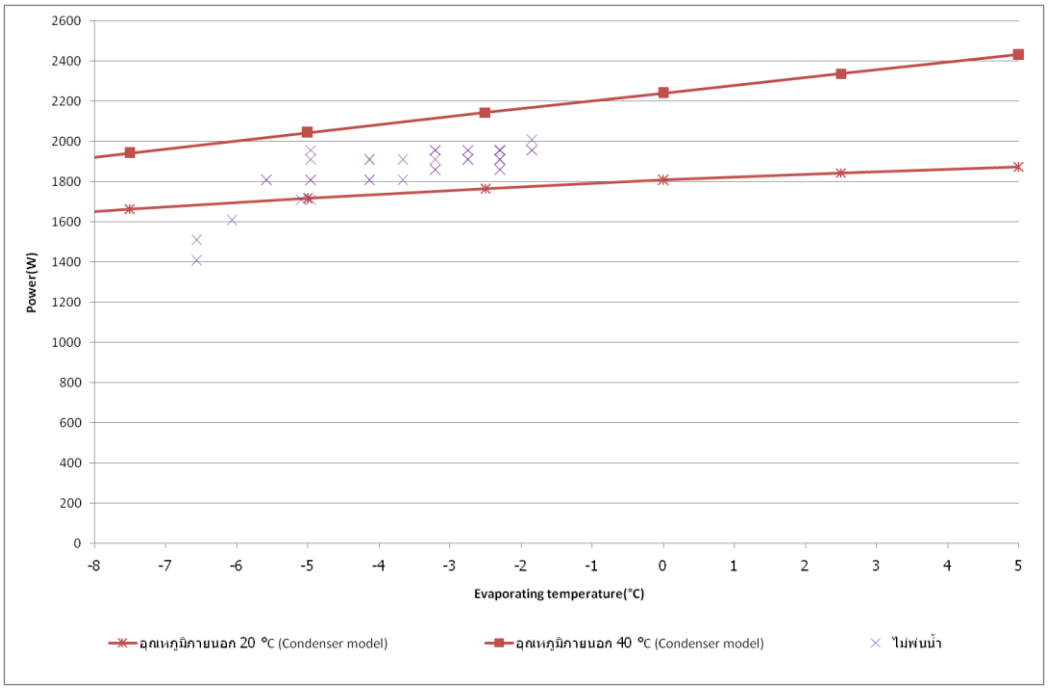
วันที่ 28 มค 2554 มีการพ่นละอองน้ำเป็นระยะ

ครั้งที่		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
เวลา		9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00
ในห้อง	Tdb(°c)	21.8	21.0	21.9	22.4	22.6	22.1	21.7	21.8	21.9	21.1
	Twb(°c)	15.9	15.1	15.2	15.8	15.5	15.1	15.2	15.0	15.7	15.8
นอกห้อง	Tdb(°c)	28.0	28.5	28.8	29.7	30.0	31.0	31.6	30.0	29.6	29.5
	Twb(°c)	21.2	21.0	21.2	22.0	21.3	22.0	22.2	22.8	22.7	23.0
ความดัน	ด้านสูง(psig)	188	188	200	206	208	206	210	210	210	208
	ด้านต่ำ(psig)	60	60	62	62	63	64	63	63	63	62
ความดันแตกต่าง		128.0	128.0	138.0	144.0	145.0	142.0	147.0	147.0	147.0	146.0
อุณหภูมิน้ำ (°c)		27.2	28.2	28.5	29.4	29.8	30.3	31.3	30.6	30.5	30.1
แรงดันน้ำ(psig)		11.0	20.0	27.2	26.0	16.2	12.0	27.5	16.5	11.0	26.0
มิเตอร์น้ำ(ลบ.ม.)		27.0949	27.1005	27.1055	27.1112	27.1169	27.1226	27.1285	27.1344	27.1397	27.1455
ปริมาณน้ำที่ใช้สะสม(ลบ.ม.)		0.0000	0.0056	0.0106	0.0163	0.0220	0.0277	0.0336	0.0395	0.0448	0.0506
ปริมาณน้ำที่ใช้พ่น(ลบ.ม.)		NA	0.0056	0.0050	0.0057	0.0057	0.0057	0.0059	0.0059	0.0053	0.0058
ความเฉอะแฉะ		ไม่เปียก	นิดหน่อย	เริ่มเปียก	เริ่มเปียก	นิดหน่อย	นิดหน่อย	นิดหน่อย	นิดหน่อย	นิดหน่อย	นิดหน่อย
กระแส (A)		9.29	9.22	9.36	9.57	9.65	9.66	9.70	9.77	9.73	9.61
kWh มิเตอร์		379.20	381.00	382.85	384.65	386.55	388.45	390.40	392.35	394.25	396.15
kWh มิเตอร์สะสม		0.00	1.80	3.65	5.45	7.35	9.25	11.20	13.15	15.05	16.95
kWh ที่ใช้แต่ละชั่วโมง		NA	1.80	1.85	1.80	1.90	1.90	1.95	1.95	1.90	1.90
อากาศ		แดดอ่อนๆ เมฆเยอะ ลมเบาๆ	ไม่มีแดด เมฆเยอะ ลมเบาๆ	แดดจ้า เมฆน้อย ไม่มีลม	แดดจ้า เมฆน้อย ลมเบาๆ	แดดจ้า เมฆน้อย ลมเบาๆ	แดดจ้า เมฆน้อย ลมเบาๆ	แดดจ้า เมฆน้อย ลมเบาๆ	แดดจ้า เมฆน้อย ลมเบาๆ	แดดจ้า เมฆน้อย ลมเบาๆ	ไม่มีแดด ลมเบาๆ
จำนวนคนในห้อง		2	2	6	7	2	3	4	4	7	4
จำนวนโน๊ตบุ๊คที่เปิด		2	2	6	7	2	3	4	5	6	4

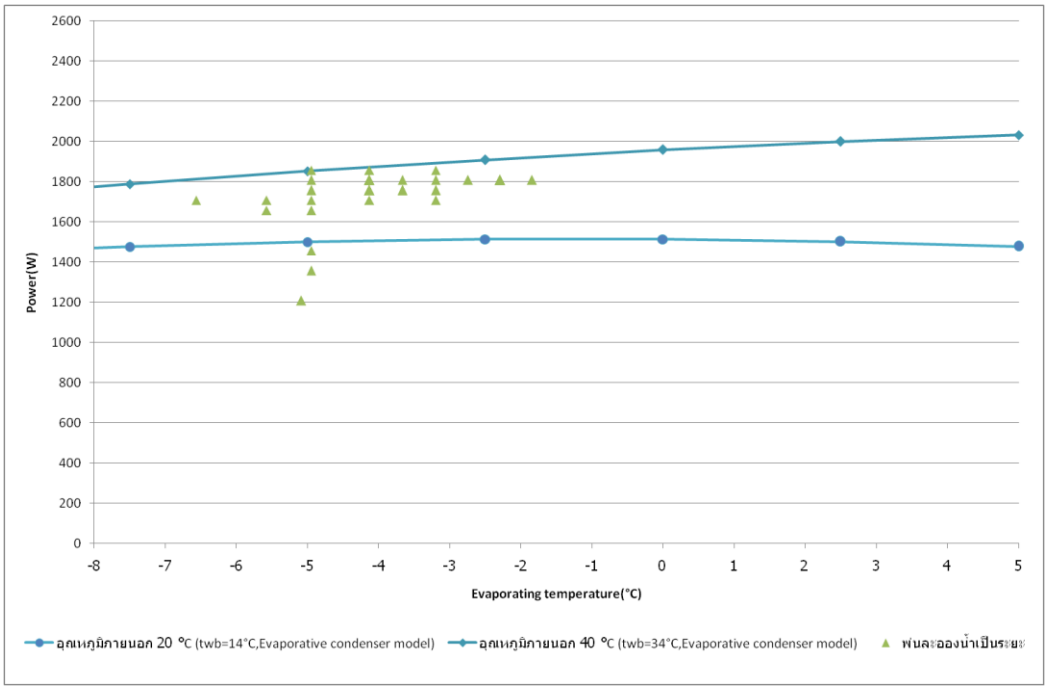
รูปที่ 3 ข้อมูลวันที่ทดสอบสมรรถนะของคอนเดนซิ่งยูนิตที่ติดตั้งชุดพ่นละอองน้ำเป็นระยะ (28 ม.ค. 2554)



รูปที่ 4 กราฟความสัมพันธ์อุณหภูมิ กับ kWh คอนเดนซิ่งยูนิตทั้งสองแบบในแต่ละช่วงเวลา (27 - 28 ม.ค. 2554)



รูปที่ 5 กราฟเปรียบเทียบการใช้กำลังไฟฟ้าของคอนเดนซิ่งยูนิตจากการทดลองกับแบบจำลองที่อุณหภูมิระเหยต่างๆ



รูปที่ 6 กราฟเปรียบเทียบการใช้กำลังไฟฟ้าของคอนเดนซิ่งยูนิตแบบพ่นละอองน้ำเป็นระยะจากการทดลองกับแบบจำลองคอนเดนเซอร์ระเหยที่อุณหภูมิระเหยต่าง ๆ

3. ผลการทดลอง

รูปที่ 2 - 4 แสดงตัวอย่างผลการทดลองในคู่ที่ของการทดสอบสมรรถนะเครื่องปรับอากาศที่ใช้คอนเดนซิ่งยูนิตแบบธรรมดาและแบบพ่นละอองน้ำเป็นระยะ ค่ากำลังไฟฟ้าที่ใช้ในคอนเดนซิ่งยูนิตแบบพ่นละอองน้ำเป็นระยะจะน้อยกว่าคอนเดนซิ่งยูนิตแบบธรรมดา เนื่องจากการพ่นละอองน้ำจะช่วยเพิ่มความสามารถการระบายความร้อนที่คอนเดนเซอร์ทำให้คอมเพรสเซอร์ใช้พลังงานลดลงจะเห็นได้จากผลการทดลองคอนเดนซิ่งยูนิตที่ติดตั้งชุดพ่นละอองน้ำเป็นระยะจะมีความดันด้านสูงต่ำกว่าคอนเดนซิ่งยู - นิตแบบธรรมดา จากรูปที่ 4 แสดงถึงอุณหภูมิอากาศภายในและภายนอกห้องของการทดสอบทั้งสองแบบที่ใกล้เคียงกัน แต่คอนเดนซิ่งยูนิตแบบพ่นละอองน้ำเป็นระยะจะกินไฟน้อยกว่าคอนเดนซิ่งยูนิตแบบธรรมดา โดยใน 1 วันสามารถลดกำลังไฟฟ้าจาก 18.20 kW เป็น 16.95 kW หรือลดลง 6.87 % ซึ่งชุดพ่นละอองน้ำเป็นระยะนี้จะใช้ปริมาณน้ำ 50.6 ลิตรต่อวัน แรงดันน้ำที่ใช้งานอยู่ระหว่าง 11.0 - 27.5 psig ซึ่งในระหว่างการทดลองที่มีการพ่นละอองน้ำเป็นระยะที่คอนเดนซิ่งยูนิตปริมาณที่ล้นออกจากคอนเดนซิ่งยูนิตจะน้อยมากหรือไม่มีเลย

จากผลการทดลองทั้งหมดผลการทดลองจะไปในแนวทางเดียวกันคือ กำลังไฟฟ้าจากคอนเดนซิ่ง-ยูนิตทแบบพ่นละอองน้ำเป็นระยะจะลดต่ำกว่าคอนเดนซิ่งยูนิตแบบธรรมดาสามารถลดกำลังไฟฟ้าได้ 5 - 7 % และมีการใช้ปริมาณน้ำ 47 – 54 ลิตรต่อวัน

4. การคำนวณ

การคำนวณสมรรถนะของคอนเดนซิ่งยูนิตในงานวิจัยนี้ จะคำนวณมาจากแบบจำลองคอนเดนซิ่งยู - นิต โดยคอนเดนซิ่งยูนิตจะเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างอุปกรณ์สองชนิดคอมเพรสเซอร์และคอนเดนเซอร์ ค่าสมรรถนะต่าง ๆไม่ว่าจะเป็นการใช้กำลังไฟฟ้า อัตราการทำความเย็น หรือแม้แต่อัตราการระบายความร้อน จะอาศัยข้อมูลสมรรถนะของอุปกรณ์ทั้งสองที่มีขนาดใกล้เคียงกับการทดลอง ซึ่งอัตราการทำความเย็นและพลังงานที่ใช้ใน

คอมเพรสเซอร์จะอยู่ในรูปแบบสมการโพลิโนเมียล ดังนี้

$$Q_e = A0 + A1 \times t_e + A2 \times t_c + A3 \times t_e^{\,2} + A4 \times t_e \times t_c + A5 \times t_c^{\,2} + A6 \times t_e^{\,3} + A7 \times t_c \times t_e^{\,2} + A8 \times t_e \times t_c^{\,2} + A9 \times t_c^{\,3} \quad (1)$$

$$P = A0 + A1 \times t_e + A2 \times t_c + A3 \times t_e^{\,2} + A4 \times t_e \times t_c + A5 \times t_c^{\,2} + A6 \times t_e^{\,3} + A7 \times t_c \times t_e^{\,2} + A8 \times t_e \times t_c^{\,2} + A9 \times t_c^{\,3} \quad (2)$$

โดย Q_e คือ อัตราการทำความเย็น (W)

P คือ กำลังไฟฟ้าที่ใช้ (W)

t_e คือ อุณหภูมิระเหย ($^{\circ}$C)

t_c คือ อุณหภูมิควบแน่น ($^{\circ}$C)

ค่าคงที่ A0 ถึง A9 คือค่าคงที่ในการหาค่าสมรรถนะนั้นๆ

และจากกฎอนุรักษ์พลังงาน

$$Q_c = Q_e + P \quad (3)$$

เมื่อพิจารณาที่คอนเดนเซอร์ การแสดงสมรรถนะของคอนเดนเซอร์ให้แน่ชัดลงไปนั้นค่อนข้างซับซ้อน เนื่องจากสารทำวามเย็นที่ไหลเข้าคอนเดนเซอร์อยู่ในสภาวะร้อนยิ่งยวด และสัดส่วนของของเหลวและไอภายในขดท่อคอนเดนเซอร์เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ในที่นี้จะคำนวณโดยอาศัยแนวคิดของประสิทธิผลของคอนเดนเซอร์ [4]

$$Q_c = F(t_c - t_{amb,db}) \quad (4)$$

โดย F คือ อัตราส่วนการระบายความร้อนต่ออุณหภูมิแตกต่างระหว่าง t_c กับ $t_{amb,db}$ (W/ °C)

$t_{amb,db}$ คือ อุณหภูมิกระเปาะแห้งของอากาศภายนอก ($^{\circ}$C)

ส่วนสมรรถนะของคอนเดนซิ่งยูนิตแบบพ่นละอองน้ำเป็นระยะจะคำนวณเทียบกับคอนเดนซิ่งยู - นิตที่ใช้คอนเดนเซอร์ระเหย (Evaporative condenser) และค่า F จากสมการ (4) จะเป็น

$$F = Q_c/(t_c - t_{amb,wb})$$

$$Q_c = F(t_c - t_{amb,wb}) \quad (5)$$

โดย $t_{amb,wb}$ คือ อุณหภูมิกระเปาะเปียกของอากาศภายนอก ($^{\circ}$C)

รูปที่ 5 และรูปที่ 6 แสดงการใช้กำลังไฟฟ้าของคอนเดนซิ่งยูนิตจากการทดลองกับแบบจำลองที่อุณหภูมิระเหยต่างๆ ซึ่งผลจากการคำนวณค่าการใช้กำลังไฟฟ้าจะแตกต่างกับผลการทดลองระหว่าง 5 – 15 %

5. สรุป

สมรรถนะของคอนเดนซิ่งยูนิตแบบพ่นละอองน้ำเป็นระยะจะมีสมรรถนะดีกว่าคอนเดนซิ่งยูนิตแบบธรรมดา เนื่องจากกำลังไฟฟ้าที่ใช้ในคอนเดนซิ่งยูนิตลดลงแต่ความสามารถในการทำความเย็นภายในห้องใกล้เคียงกัน ทั้งนี้เพราะการติดตั้งชุดพ่นละอองน้ำเป็นระยะให้กับคอนเดนซิ่งยูนิตจะมีน้ำมาช่วยระบายความร้อนทำให้สามารถระบายความร้อนมากกว่าเดิม คอมเพรสเซอร์จึงใช้กำลังไฟฟ้าลดลง โดยจากตัวอย่างผลการทดลองที่ยกมาของเครื่องปรับอากาศที่มีขนาดทำความเย็น 25,000 Btu/hr ในการทำงาน 1 วัน ตั้งแต่ 9.00 – 18.00 น. สามารถลดกำลังไฟฟ้าได้ 5 - 7 % มีการใช้ปริมาณ 47 – 54 ลิตรต่อวัน และนอกจากนี้บริเวณที่ติดตั้งชุดพ่นละอองน้ำให้กับคอนเดนซิ่งยูนิตก็จะไม่มีการเฉอะแฉะเนื่องจากปริมาณน้ำที่ล้นออกมา

ในส่วนของแหล่งน้ำที่นำมาใช้ในชุดพ่นละอองน้ำเป็นระยะสามารถต่อมาจากน้ำประปาได้ เนื่องจากแรงดันที่ใช้งานในการพ่นละอองน้ำไม่สูงมาก

6. เอกสารอ้างอิง

[1] Youbi-Idrissi, M., Macchi-Tejeda, H., Fournaison, j. and Guilpart, J. (2007). Numerical model of sprayed air cooled condenser coupled to refrigerating system, *Energy Conversion and Management*, vol. 48, March 2007, pp. 1943–1951.

[2] ธนวรา ทองล้วน (2547). การศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพในระบบปรับอากาศแบบระบายความร้อนด้วยอากาศโดยการพ่นน้ำ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต , สาขาวิชาวิศกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[3] ธนะสิทธิ์ องค์ธนะสุข (2546). สมรรถนะเครื่องปรับอากาศแบบระบายความร้อนด้วยการระเหยน้ำ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต , สาขาวิชาวิศกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[4] Stoecker, W.F. and Jones, J.W. (1982). *Refrigeration and Air Conditioning*, 2nd edition, ISBN: 0-07-066591-5, Singapore