



ES017

การวิเคราะห์การจัดการระบบทำความเย็นขนาดใหญ่

Analysis of Management of Chiller Water Cooled Systems

กิตติพงศ์ อัจหาญ¹ณัทภกา จันทโรสม²สิทธิศักดิ์ เรืองฤทธิ์³

บทคัดย่อ

ปัจจุบันการวิเคราะห์การจัดการระบบทำความเย็นขนาดใหญ่เป็นส่วนสำคัญในการควบคุมการใช้พลังงานในอาคาร ทำให้การพัฒนาประสิทธิภาพ สอดคล้องตามกฎกระทรวงพลังงาน งานวิจัยครั้งนี้ เพื่อวิเคราะห์ ประสิทธิภาพที่แท้จริงและหาแนวทางเพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้า ของระบบทำความเย็นขนาดใหญ่ จำนวน 3 ชุด โดยการเก็บข้อมูล ค่าพลังงานไฟฟ้า ค่าอัตราการไหลของน้ำในท่อ และค่าอุณหภูมิ เก็บข้อมูล โดยใช้ เครื่องบันทึกข้อมูล บันทึกข้อมูลทุกๆ 5 นาที เป็นระยะเวลา 2 ชั่วโมง ซึ่งผลที่ได้ค่าประสิทธิภาพของ เครื่องทำความเย็นทั้ง 3 ชุด อยู่ในช่วงระหว่าง 0.88-1.16 kW/Ton ซึ่งเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับ ค่าประสิทธิภาพแนะนำของ ASHRAE อยู่ในช่วงประสิทธิภาพ ที่ควรจะต้องมีการปรับปรุง โดยหากเปรียบเทียบ ค่าประสิทธิภาพของเครื่องทำความเย็น รุ่นใหม่นั้น จะมีค่าประสิทธิภาพ อยู่ในช่วงระหว่าง 0.5-0.7 kW/Ton

คำสำคัญ : การจัดการระบบ, เครื่องทำความเย็นขนาดใหญ่, ประสิทธิภาพ

Abstract

Presently, the large-scale chiller plan management analysis is an important part of building energy control and improve efficiency accordance with the Ministry of Energy requirement. The propose of this research to analyze real performance and how to reduce power consumption of large chiller plan management in 3 systems. The data collection is electricity, water flow rate and temperature values by data logger every 5 minute in 2 hours. The results of the efficiency are in the range of 0.88-1.16 kW/Ton. By comparing with ASHRAE's recommended performance values are within the performance range. That should be improved. the efficiency of the new model, the efficiency in the range 0.5-0.7 kW / ton.

Keywords: Plan management, Chiller plan, Efficiency

^{1,2}อาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาลัยบัณฑิตเอเชีย

³อาจารย์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

1. บทนำ

ในปัจจุบันการจัดการด้านพลังงานถือว่ามีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง จากข้อกำหนดตามกฎหมายกระทรวงกำหนดมาตรฐานหลักเกณฑ์และวิธีการจัดการพลังงานในโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม พ.ศ. 2552 ซึ่งกำหนดให้โรงงานควบคุมและอาคารควบคุม [2] จำเป็นต้องเริ่มให้มีวิธีการจัดการพลังงานเพื่อให้เกิดการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวิธีการจัดการพลังงานนั้นต้องมีการปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน รวมทั้งมีการวางแผนการดำเนินการที่ดีและเหมาะสมกับองค์กร เพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายของการจัดการพลังงาน ซึ่งระบบทำความเย็นภายในโรงงานนั้นถือว่ามีความสำคัญเป็นอย่างมาก และต้องมีการจัดการระบบอย่างเหมาะสมเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่ดีที่สุด

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

วัตถุประสงค์หลักของการศึกษาค้นคว้าเพื่อวิเคราะห์ ประสิทธิภาพที่แท้จริง และหาแนวทางเพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้า ของระบบทำความเย็นขนาดใหญ่

3. วิธีดำเนินการวิจัย

วัตถุประสงค์หลักของการศึกษาค้นคว้าเพื่อวิเคราะห์ ประสิทธิภาพที่แท้จริง และหา

แนวทางเพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้า ของระบบทำความเย็นขนาดใหญ่

3.1 ขอบเขตการวิจัย

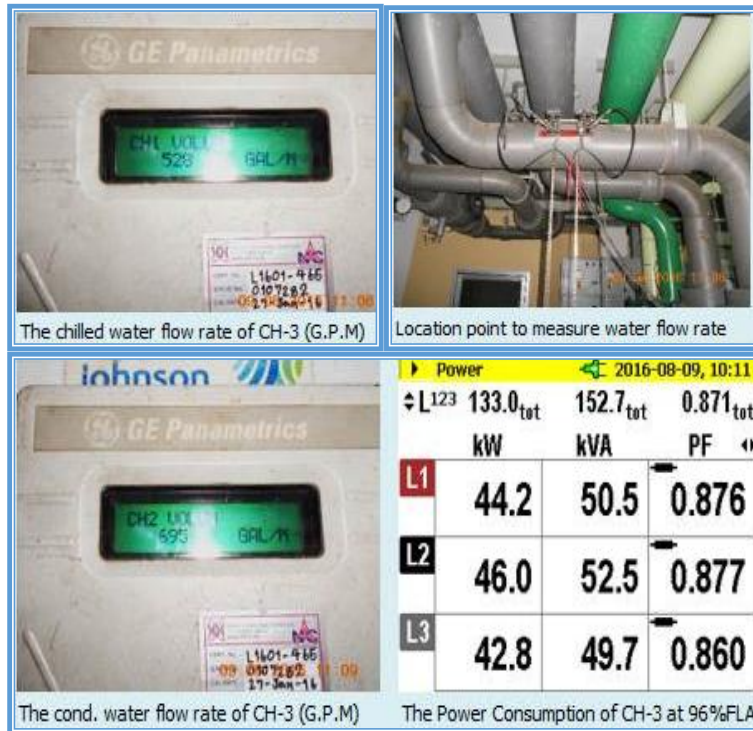
การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Design) เพื่อวิเคราะห์ระบบทำความเย็นขนาดใหญ่ โดยมี กลุ่มตัวอย่าง คือเครื่องทำความเย็นขนาด 200 ตัน ยี่ห้อ YORK รุ่น (Model) YSCACAS25CEE ที่ติดตั้งอยู่ภายในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม จำนวน 3 ชุด อายุการใช้งาน 15 ปี

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวัดค่าโดยการเก็บข้อมูล ค่าพลังงาน (3 Phase Power Logger Measurement) ค่าอัตราการไหลของน้ำในท่อ (Water Flow Rate Measurement) และค่าอุณหภูมิ(Water Temperature Recorder) เก็บข้อมูลโดยใช้ เครื่องบันทึกข้อมูล (Data Logger Device) บันทึกข้อมูลทุกๆ 5 นาที เป็นระยะเวลา 2 ชั่วโมง จากเครื่องทำความเย็น ชนิด ระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water-Cooled Chiller) จำนวน 3 เครื่อง ตาม รูปที่ 1 ข้อมูลที่ได้มาจะถูกจัดเก็บโดยใช้โปรแกรมตัดข้อมูลข้อมูลชุด EA

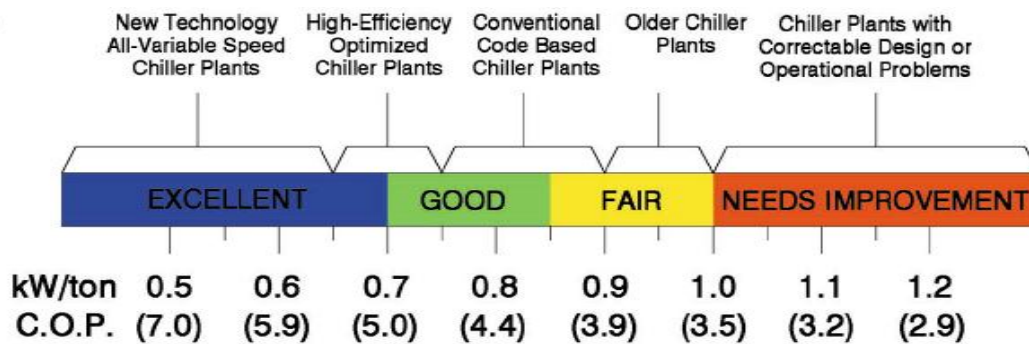


รูปที่ 1 เครื่องทำน้ำเย็น(Water cooled chiller)



รูปที่ 2 การวัดค่าด้วยเครื่องมือต่างๆ

และวิเคราะห์เปรียบเทียบกับค่าประสิทธิภาพแนะนำของ ASHRAE ตามรูปที่ 2



รูปที่ 3 ค่าประสิทธิภาพแนะนำของ ASHRAE [3]



4. ผลการวิจัย

ค่าที่ได้จากการทดลองประกอบด้วย ค่าอัตราการไหลเฉลี่ย และอุณหภูมิเฉลี่ย เพื่อหาค่าความเย็นตามสมการ(1)[4]

$$CT ; \text{Ton} = (\Delta T \times F) / 24 \quad (1)$$

เมื่อ CT คือค่าความเย็น (Ton)

ΔT คือ ค่าความแตกต่างของอุณหภูมิน้ำ ΔT (°F)

F คือ ค่าอัตราการไหลของน้ำเย็น (GPM)

ผลที่ได้จากการทดลองตามตารางที่ 1

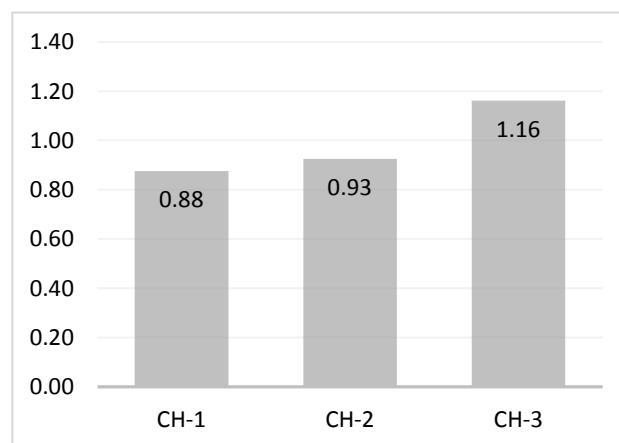
ตารางที่ 1 ค่าที่ได้จากการทดลอง

	CH-1	CH-2	CH-3
ค่าความแตกต่างของอุณหภูมิน้ำ ΔT (°F)	2.1	4.9	4.8
ค่าอัตราการไหลของน้ำเย็น (GPM)	1,149.0	510.0	529.0
ค่าพลังงานไฟฟ้า (kW)	86.6	96.6	122.0
ค่าประสิทธิภาพ (kW/Ton)	0.88	0.93	1.16

และหาค่าประสิทธิภาพด้วยสมการ (2)

$$\text{Efficiency} = \text{Total power (kW)} / CT(\text{Ton}) \quad (2)$$

การวิเคราะห์การจัดการระบบทำความเย็น ทำโดยการประเมินจากสภาพะการใช้พลังงานที่ใช้ เทียบกับปริมาณ 1 ตันความเย็น(kW/Ton) ซึ่งผลที่ได้ แสดงเป็นแผนภูมิตามรูปที่ 2



รูปที่ 2 ประสิทธิภาพเครื่องทำความเย็น

5. การอภิปรายผล

จากการทดลองได้ค่าประสิทธิภาพของเครื่องทำความเย็น ทั้ง 3 ชุด อยู่ในช่วงระหว่าง 0.88-1.16 kW/Ton ซึ่งเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับค่าประสิทธิภาพแนะนำของ ASHRAE อยู่ในช่วงประสิทธิภาพ ที่ควรจะต้องมีการปรับปรุง โดยหากเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพของเครื่องทำความเย็น รุ่นใหม่นั้น จะมีค่าประสิทธิภาพ อยู่ในช่วงระหว่าง 0.5-0.7 kW/Ton

6. ข้อเสนอแนะ

ควรมีการสร้างแบบจำลองเพื่อหาความเหมาะสมในการอนุรักษ์พลังงาน

7. บรรณานุกรม

1. เชิดพันธ์ วิฑูราภรณ์(2545), "ปัจจัย ความเสี่ยงในการลงทุนเพื่อการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ." การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 16. หน้า 587-588

2. ศุภชัย ปัญญาวิโร (2546). การประหยัดพลังงานในส่วนน้ำเย็นของระบบปรับอากาศ แบบทำน้ำเย็น." ระบบปรับอากาศ ชุดที่ 2:40 เรื่องนำรู้เทคนิคการปรับอากาศ. หน้า 165-168
3. Chillers:ENERGY SAVING FACT SHEET(2010). Waste Reduction Partners, www.wastereductionpartners.com and www.energync.net
4. TIAX.(2002). "Energy Consumption Characteristics of Commercial Building HVAC Systems Volume III: Energy Savings Potential." Final Report to U.S. Department of Energy, Office of Building Technologies. <http://tinyurl.com/2xln3l> (or www.tiax.biz/aboutus/pdfs/HVAC3-FinalReport.pdf).