บทคัดย่อ

180115

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาการลดการใช้พลังงานในช่วงการสร้างน้ำแข็งของชุดสะสมความร้อนในรูปน้ำแข็ง โดยใช้วิธีการควบคุมแบบฟัซซี่ลอจิกทำการควบคุมระดับความเร็วรอบของคอมเพรสเซอร์ในช่วงการผลิตน้ำแข็ง โดยได้ทดลองเปลี่ยนค่าความเป็นสมาชิกของตัวควบคุมเอาท์พุทที่จะควบคุมคอมเพรสเซอร์ให้มีความเหมาะสมกับความหนาน้ำแข็ง ส่งผลให้การใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ในการศึกษานี้ได้ใช้ชุดทดสอบระบบการสะสมความร้อนในรูปน้ำแข็งที่มีขนาดทำความเย็นไม่เกิน 4 ตันความเย็น ระบายความร้อนด้วยน้ำ และใช้สารทำความเย็น R-22 แลกเปลี่ยนความร้อนกับสารละลายไกลคอล-น้ำ ประมวลผลการควบคุมแบบฟัซซี่ลอจิกโดยผ่านชุดอินเตอร์เฟสโดยใช้คอมพิวเตอร์ในการควบคุม

ผลการวิจัยพบว่าความเร็วรอบของคอมเพรสเซอร์ที่เหมาะสมในช่วงการผลิตน้ำแข็งที่ควบคุมด้วยการควบคุมแบบฟัซซี่ลอจิกคือ เมื่อดึงความร้อนออกจากน้ำให้เป็นน้ำที่ 0°C จะใช้ความเร็วรอบที่ 2,700 RPM จนเมื่อน้ำแข็งเริ่มเกิดมีความหนา 0.56 mm.ระดับน้ำสูง 7 mm. จะใช้ความเร็วรอบที่1,800 RPM จนน้ำแข็งมีความหนา 8.31 mm.ระดับน้ำสูง 19 mm. จะใช้ความเร็วรอบที่ 2,100 RPM จนถึงค่าเป้าหมาย เมื่อทำการทดสอบให้ผลิตน้ำแข็งที่ความหนา8.91 mm.,11.84 mm.และ 14.62 mm.หรือที่ระดับน้ำสูง 20 mm.,25mm.,และ 30 mm.ตามลำดับ ซึ่งเป็นค่าเป้าหมายพบว่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะมีค่ามากกว่าการควบคุมแบบเปิด และสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าเมื่อเทียบกับการควบคุมแบบเปิด โดยสามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ปีละ 29.9, 36.24, และ 42.42 % ตามลำดับ

ABSTRACT

180115

This research work is to reduce the electrical energy used for generating ice in an ice thermal energy storage (ITES) by using fuzzy logic control. The technique adjusts the compressor speed during the ice production by changing the output membership suited to the ice thickness which results in the effective use of electrical energy. In the study a 4 ton R-22 ice on coil ITES having water-cooled condenser is used for the experimental test. The unit extracts heat with cold ethalene-glycol solution. Fuzzy logic functions were tested using an interface connected to a personal computer.

The experiments found that the suitable compressor speed for heat extraction from water at 0°C is 2,700 rpm and when the ice radius is 0.56 mm. of which the change of water level is 7 mm., the speed is at 1,800 rpm. When the thickness is at 8.61 mm(water level 19 mm), the speed is controlled at 2,100 rpm till the ice thickness is at the set value. The result thickness has been set at 8.91, 11.84 and 14.62 mm,respectively and it could be found that the electrical energy could be reduced 29.9, 36.24, and 42.42% respectively.