

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการลดความชื้นและความร้อนแฝงที่สะสมที่คอยล์เย็น โดยใช้สารดูดความชื้น โดยมุ่งเน้นศึกษาการลดความชื้นที่คอยล์เย็นและในห้องแช่เย็นของตู้เย็น TOSHIBA รุ่น GR-1651 G ดังนั้นงานวิจัยนี้ได้ทำการทดลองศึกษาการเปรียบเทียบระหว่างกรณีที่ใส่เบคซิลิกาเจล (ในตำแหน่งต่าง ๆ) กับกรณีที่ไมใส่ซิลิกาเจลในตู้เย็น โดยออกแบบเบคสำหรับใส่ซิลิกาเจลให้มีขนาด 20.5 ซม.× 30.5 ซม.× 3.5 ซม. บรรจุสารดูดความชื้นเบคละ 1 กก. และทำการเก็บข้อมูลตั้งแต่ 08:00 ถึง 20:00 น. เป็นเวลา 4 วัน เนื่องจากอัตราการดูดซับของซิลิกาเจลเริ่มที่จะอิ่มตัวในวันที่ 4 ของการทดลอง ขณะที่ทำการทดลองได้จำลองภาระการทำความเย็นของตู้เย็น โดยนำกล่องพลาสติกใส 2 ขนาด คือ 14 ซม.× 21 ซม.× 9 ซม. และ 16 ซม.× 23 ซม.× 10 ซม. บรรจุน้ำอย่างละ 1.3 กก. และ 1.5 กก. ตามลำดับวางในช่องแช่แข็ง และห้องแช่เย็นช่วงกลางและช่วงล่างของตู้เย็น รวมไปถึงการนำขวดน้ำดื่ม จำนวน 5 ขวด บรรจุน้ำดื่มรวม 7.5 กก. วางในชั้นสำหรับวางขวดน้ำดื่มในตู้เย็นพร้อมปิดฝาสนิท ขณะทำการทดลองจำลองภาระการเปิดปิดตู้เย็นทุก ๆ 20 นาที เป็นเวลา 20 วินาที และปรับอุณหภูมิห้องไว้ที่ 25 องศาเซลเซียส

จากการศึกษา พบว่า กรณีที่ใส่เบคซิลิกาเจลช่วงกลางในตู้เย็นสามารถเพิ่มสมรรถนะการทำความเย็นของตู้เย็นได้ดีกว่ากรณีที่ใส่เบคซิลิกาเจลในตำแหน่งอื่น ๆ เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีที่ไมใส่ซิลิกาเจล ประมาณ 5.32 % เนื่องจากตำแหน่งการวางเบคซิลิกาเจลเป็นตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุด เพราะตำแหน่งนี้มีความชื้นสูงที่สุด และไม่เป็นอุปสรรคต่อการไหลเวียนของอากาศเย็นและมวลไอน้ำในตู้เย็น และสารดูดความชื้นจะสามารถดูดซับมวลไอน้ำได้ดีมาก ทำให้สมรรถนะการทำความเย็นเพิ่มขึ้น ส่งผลต่อการใช้พลังงานทางไฟฟ้าทำให้ปริมาณการใช้ไฟฟ้าลดลง กรณีที่ไมใส่ซิลิกาเจลมีการใช้พลังงานทางไฟฟ้าเฉลี่ย 0.788 kW-h/day และกรณีที่ใส่เบคซิลิกาเจลช่วงกลางมีการใช้พลังงานทางไฟฟ้าเฉลี่ย 0.660 kW-h/day สามารถประหยัดพลังงานได้ประมาณ 16.30 % ผลจากการทดลองและการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในเชิงเศรษฐศาสตร์ พบว่า ระยะเวลาในการคืนทุน 9.1 ปี และค่าผลตอบแทนภายใน 9.5 % ต่อปี

This research aim was to study the dehumidification and decrease of latent heat collected at the evaporator (flat plate) of the TOSHIBA GR-1651 G refrigerator by using silica gel as moisture absorbent. The comparison of the performance of the refrigerator with and without silica gel bed of 20.5cm x 30.5cm x 3.5cm dimension of 1 kg weight was investigated. The period of operation was 8:00 a.m. to 20:00 p.m. for 4 days before the saturation of silica gel. The cooling load is simulated using the two types of 14cm x 21cm x 9cm and 16cm x 23cm x 10 cm boxes containing 1.3 kg and 1.5 kg of water respectively. The positions of the boxes were in the freezer, the middle and the bottom of the refrigerator. The five bottles of 7.5 kg of drinking water as another load were put in the shelf within the refrigerator. The data was collected every 20 minutes for 20 seconds and the room temperature was maintained at 25°C.

It was found that COP of the refrigerator with adsorption bed in the middle position was higher than that of the conventional one about 5.32%. The position of the bed was the most appropriate since there was highest humidity to be absorbed and it affected less to the circulation of water vapor and cooling air thus, led to the higher performance of the refrigerator. Electricity consumption was decreased for the consumption rate of 0.660 and 0.788 kW-h/day of the refrigerator with and without silica gel respectively. It was reduced by 16.3%.

In the economic view, the pay back period was 9.1 years and interest rate of return is 9.5% per year.