228153

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบสร้างระบบกักเก็บความเย็นในรูปน้ำแข็งและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบกักเก็บความเย็นในรูปน้ำแข็ง ระบบประกอบด้วย 2 ส่วนหลักคือ ระบบทำความเย็นแบบอัดไอขนาด 3TR ใช้สารทำความเย็น R-22 และระบบกักเก็บความเย็นในรูปน้ำแข็ง 3 ประเภท (1) ระบบกักเก็บความเย็นในรูปน้ำแข็งบนขดท่อทองแดง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 mm ความหนา 0.5 mm จัดวางเป็นขดซ้อนกันจำนวน 15 ขด ความยาว 7.5 m ติดตั้งในถังสเตนเลสทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 0.78 m ความหนา 4 mm และสูง 1 m หุ้มฉนวนกันความร้อนอย่างดีความหนา 2.54 cm (2) ระบบกักเก็บความเย็นในรูปน้ำแข็งบนขดท่อพลาสติก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 mm ความหนา 0.5 mm จัดวางเป็นขดซ้อนกันจำนวน 19 ขด ความยาว 10.5 m ติดตั้งในถังสเตนเลสทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 0.78 m ความหนา 4 mm และสูง 1 m หุ้มฉนวนกันความร้อนอย่างดีความหนา 2.54 cm (3) ระบบกักเก็บความเย็นในรูปน้ำแข็งในลูกบอลพลาสติก โดยมีลูกบอลพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลูกบอลพลาสติก 11 cm จำนวน 98 ลูก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลูกบอลพลาสติก 8 cm จำนวน 138 ลูก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลูกบอลพลาสติก 7 cm จำนวน 786 ลูก ติดตั้งในถังสเตนเลสทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.762 m ความยาว 1.524 m และมีการหุ้มฉนวนกันความร้อนอย่างดีความหนา 2.54 cm กระบวนการละลายน้ำแข็ง โดยใช้ไกลคอล-น้ำไหลเวียนในระบบเพื่อละรายน้ำแข็ง มาใช้งาน และการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบกักเก็บความเย็นในรูปน้ำแข็ง โดยใช้โปรแกรม Microsoft Visual Basic 6.0 เพื่อทำนายอุณหภูมิในถังกักเก็บความเย็น เป็นการนำความร้อนแบบ 1 มิติ และเป็นการพาความร้อนแบบบังคับและการพาความร้อนแบบธรรมชาติ โดยไม่คิดการแผ่รังสีความร้อน ผลของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่โหลดความเย็น 2.8 50 100 และ 500 kW ระบบกักเก็บความเย็นในรูปน้ำแข็งบนขดท่อทองแดงได้จำนวนน้ำแข็ง 287.5 5,133.92 10,267.84 และ51,339.28 kg ใช้อัตราการไหลไกลคอล-น้ำ 0.333 5.9523 11.9047 และ 59.5238 kg/s ระบบกักเก็บความเย็นในรูปน้ำแข็งบนขดท่อพลาสติกได้จำนวนน้ำแข็ง 280.5 5,008.92 10,017.84 และ 50,089.20 kg ใช้อัตราการไหลไกลคอล-น้ำ 0.333 5.9523 11.9047 และ59.5238 kg/s ระบบกักเก็บความเย็นในรูปน้ำแข็งในลูกบอลพลาสติกได้จำนวนน้ำแข็ง 280.5 5,010.6 10,021.34 และ50,106.72 kg ใช้อัตราการไหลไกลคอล-น้ำ 0.333 5.9523 11.9047 และ59.5238 kg/s ผลการทดลองระบบกักเก็บความเย็นในรูปน้ำแข็งบนขดท่อทองแดงมีประสิทธิภาพดีที่สุด จึงนำมาประยุกต์กับ ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ได้มวลน้ำแข็งสูงสุด 18,024 kg โดยใช้เวลาในการละลายน้ำแข็ง 10.5 ชั่วโมง อัตราการไหลไกลคอล-น้ำ 20.897 kg/s ที่อุณหภูมิเริ่มต้นในการละลายน้ำแข็ง - 0.2 °C ผลประหยัดของระบบที่ได้รับ 222,213 บาท โดยใช้เงินลงทุนของระบบทั้งหมด 2,000,000 บาท ระยะเวลาคืนทุน 9 ปี

228153

This project is to design and constructed the ice storage system and the mathematical model of the ice storage system. The system consisted of two components, one component is vapor – compression refrigeration unit with 3 TR and use the R-22 of refrigerant, the three types of ice storage system, (1) the ice on coil storage system (copper coil). The storage system constructed by 15 layers of copper tube with 10 mm of diameter, 7.5 m of length and 0.5 mm of thickness. They are installed in storage tank with 0.78 m of diameter 0.4 mm of thickness and 1.0 m of height and a well-insulated with 2.54 cm of thickness. (2) the ice on coil storage system (plastic coil). The storage system constructed by 19 layers of copper tube with 10 mm of diameter, 10.5 m of length and 0.5 mm of thickness. They are installed in storage tank with 0.78 m of diameter 0.4 mm of thickness and 1.0 m of height and a well-insulated with 2.54 cm of thickness. (3) the ice container storage system. The storage system used of 11 cm of plastics ball diameter about 98 of plastic balls. 8 cm of plastics ball diameter about 138 plastics balls. And 7 cm of plastics ball diameter about 786 of plastics balls. They are fill in the horizontal storage tank and a well-insulated with 2.54 cm of thickness. Cold glycol- water is fed into the storage tanks to freez the water to ice in charging processes and warm glycol-water is fed into the storage tanks to melt the ice in discharging processes. The mathematical model using the Microsoft Visual Basic 6.0 program. They have been investigated. And describes the basis heat transfer analysis and presents the characteristics of the charging and discharging processes. of the ice storage system (copper coil) and 2.8 50 100 and 500 kW 287.5 5,133.92 10,267.84 and 51,339.28 kg of ice mass 0.333 5.9523 11.9047 and 59.5238 kg/s of flow rate. The mathematical model of the ice storage system (plastic coil) and 2.8 50 100 and 500 kW 280.5 5,008.92 10,017.84 and 50,089.20 kg of ice mass 0.333 5.9523 11.9047 and 59.5238 kg/s of flow rate. The mathematical model of the ice container storage system ad 2.8 50 100 and 500 kW 280.5 5,010.6 10,021.34 and 50,106.72 kg of ice mass 0.333 5.9523 11.9047 and 59.5238 kg/s of flow rate. Department of mechanical technology education 18,024 kg of ice mass with 10.5 hours initial temperature in storage tank at -0.2 $^{\circ}$C effect of savings 222,213 baht investment 2,000,000 baht payback 9 year.