

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ มีจุดประสงค์เพื่อทำการจำลองแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน ชนิด ครีบบและท่อ กรณีเกิดชั้นน้ำแข็งที่ผิวของคอยล์เย็น ขนาด 10.3 kW โดยวิธีสมดุลควอไซ (Quasi-equilibrium) โดยการสมดุลมวลและพลังงานในช่วงเกิดชั้นน้ำแข็ง และวิธีความแตกต่าง อุณหภูมิเฉลี่ยแบบลอกาทิซึม การจำลองพฤติกรรมของการเกิดชั้นน้ำแข็ง ได้พิจารณาผลของ ใอน้ำซึมผ่านชั้นความพรุนของน้ำแข็ง ซึ่งมีผลต่อความหนาแน่นของชั้นน้ำแข็งตามมาตรฐาน การทดสอบ ARI-1983 การวิเคราะห์ตัวแปรประกอบด้วย อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ อัตราการ ไหลเชิงปริมาตรของอากาศ และจำนวนครีบบของคอยล์ต่อหนึ่งหน่วยความยาวของท่อ เงื่อนไข ของการจำลองแบบและการทดสอบมีดังนี้ ชุดคอยล์เย็นมีท่อจำนวน 2 แถว รวม 24 ท่อ จำนวนครีบบของคอยล์แถวที่สอง 8 fins/cm และพื้นที่หน้าตัดของคอยล์ 1.13 m² สภาพะของ การจำลองแบบคือ อุณหภูมิของอากาศที่ทางเข้าของคอยล์ 1.7°C ความชื้นสัมพัทธ์ 82% และ 95% อัตราการไหลเชิงปริมาตร 59.5 m³/s และ 79.3 m³/s จำนวนครีบบของคอยล์แถวที่หนึ่ง 6 และ 8 fins/cm จากการจำลองแบบ พบว่าอัตราการเพิ่มขึ้นของความหนาแน่นชั้นน้ำแข็งจะแปรผัน โดยตรงกับ ความชื้นสัมพัทธ์ และอัตราการไหลเชิงปริมาตรของอากาศ แต่จะแปรผกผันกับ ความหนาแน่นครีบบ และอัตราการถ่ายเทความร้อนระหว่างอากาศกับคอยล์จะแปรผกผันกับ ความหนาแน่นของชั้นน้ำแข็ง ผลจากการจำลองแบบนำมาเปรียบเทียบกับมาตรฐาน ARI-1983 พบว่าค่าความหนาแน่นของชั้นน้ำแข็งมีค่าความแตกต่างอยู่ในช่วง 4.65% จนถึง 10.6%

Abstract

TE 153030

The objective of this thesis is to simulate with Quasi-equilibrium method-a method that balances mass and heat during frosting time-a 10.3-kW finned tube heat exchanger to study the effect of frost forming on the surface upon the cooling coil. Besides this method, arithmetic log mean temperature was employed in the simulation. The effect of diffusing water vapor into the frost layer on frost density was taken into account in the simulated model. According to ARI-1983 standard testing, variables in the analysis of a cooling coil consist of temperature, relative humidity, air-volume flow rate, and fin density at the first row of the cooling coil. The conditions of the simulation and the standard testing are as follows; two rows of cooling coils totaling 24 tubes, 8 fins/cm fin density at the second row, 1.13 m² cross-section area. The simulation was conducted at air inlet temperature of 1.7°C, relative humidity of 82% and 95%, air volume flow rates of 59.5 m³/s and 79.3 m³/s, and fin density at the first row of cooling coil is 6 and 8 fins/cm. From the simulation it was found that the frost growth rate varies directly with relative humidity and air volume flow rate. In contrast, the growth rate negatively correlates with fin density while the heat transfer rate between air and cooling coil with frost thickness. When the result of the simulation was compared to the ARI-1983 standard testing, it was discovered that the errors of frost thickness ranged between 4.65% and 10.6%.