

โครงการวิทยานิพนธ์นี้จัดทำขึ้นโดยสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อหาขีดความสามารถและตรวจสอบค่าความสั่นสะเทือนของท่อภายในเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบเปลือกและท่อที่ประยุกต์ใช้สำหรับการถ่ายเทความร้อนของสารทำความเย็นระหว่างท่อของเหลวและท่อดูดซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งในชุดเครื่องทำน้ำเย็น (Water Chiller Package) ที่ใช้สารทำความเย็น R-134a โดยอ้างอิงโครงสร้างของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนตามมาตรฐาน TEMA ชนิดท่อรูปตัวยู มีรูปแบบการไหลเป็นแบบการไหลในเปลือก 1 เที้ยวและในท่อ 2 เที้ยว (One Shell Pass and Two Tube Passes)

ผลลัพธ์จากการจำลองแบบโดยกำหนดให้อุณหภูมิของเหลวอิ่มตัวของสารทำความเย็นที่เข้าสู่ท่อเป็น 40.56°C และอุณหภูมิของไออิ่มตัวของสารทำความเย็นที่เข้าสู่เปลือกเป็น 4.44°C แล้วปรับลดอัตราการไหลของสารทำความเย็นจากค่าสูงสุดที่ 2.007 kg/s ลดลงเหลือ 25% พบว่าด้านขีดความสามารถค่าประสิทธิภาพของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนและอุณหภูมิไอร้อนยิ่งยวดเพิ่มขึ้น 49.81% และ 34.24% ตามลำดับ ส่วนอุณหภูมิของเหลวเย็นยิ่งยวด สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม อัตราการถ่ายเทความร้อน ความดันสูญเสียของชุดเปลือกและชุดท่อลดลง 8.49% , 55.14% , 62.41% , 93.77% และ 92.75% ตามลำดับ ด้านความสั่นสะเทือนของท่อพบว่าค่าความถี่วอร์เท็กซ์เชดดิ้ง (Vortex Shedding Frequency) การเข้าสู่ของความถี่ (Frequency Match) ของส่วนปลายและบริเวณตรงกลางของชุดท่อลดลง 75.09% , 75.86% และ 76.19% ตามลำดับ สำหรับตัวเลขความเสียหายของแผ่นกั้นของส่วนปลายและบริเวณตรงกลางของชุดท่อ ค่าตัวเลขความเสียหายจากการปะทะชุดท่อที่ส่วนปลายและบริเวณตรงกลางของชุดท่อลดลง 93.72% , 93.83% , 93.89% และ 93.91% ตามลำดับ

The aim of this thesis simulates the rating and the tube vibration of the shell and tube heat exchanger which is used as the liquid-to-suction heat exchanger in the water chiller package that use R-134a as refrigerant. This heat exchanger is the U-tube type with one shell pass and two tube passes based on TEMA standard.

By setting the saturated liquid temperature of refrigerant entering the tube side at 40.56°C and the saturated vapor temperature of refrigerant entering the shell side at 4.44°C when the mass flow rate is reduced from 2.007 kg/s by 25% , it is found that for the rating purposes the effectiveness of the heat exchanger and the superheated temperature increases 49.81% and 34.24% respectively, while the subcooled temperature, the overall heat transfer coefficient, the heat transfer rate, the pressure drop of the shell side and the tube side decreases 8.49% , 55.14% , 62.41% , 93.77% and 92.75% respectively. For the vibration purposes it is revealed that the vortex shedding frequency, the frequency match of the end span and the central span decreases 75.09% , 75.86% and 76.19% respectively. The baffle damage number of the end span and the central span, the collision damage number at the end span and the central span decreases 93.72% , 93.83% , 93.89% and 93.91% respectively.