185050

อธิกร วงศธนวริศ : การศึกษาเชิงทดลองของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อโดยใช้การระเหยสำหรับชุดควบแน่นของโรงน้ำแข็ง. (AN EXPERIMENTAL STUDY ON THE EVAPORATIVE TUBE HEAT EXCHANGER FOR CONDENSING UNIT OF AN ICE FACTORY) อ. ที่ปรึกษา :รศ.ดร.มานิจ ทองประเสริฐ, 138 หน้า. ISBN 974-14-2026-9

เป็นการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตของโรงงานผลิตน้ำแข็งในส่วนของการถ่ายเทความร้อนของชุดควบแน่น โดยมุ่งเน้นการศึกษาไปที่เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อเปลือยเพื่อศึกษาตัวแปรที่มีผลต่อการถ่ายเทความร้อนเพื่อนำไปสู่การออกแบบที่เหมาะสมต่อการใช้งานด้านการระบายความร้อนเป็นหลัก โดยอาศัยการทำการทดลองเพื่อศึกษาผลของตัวแปรที่ส่งผลต่อการถ่ายเทความร้อนภายนอกอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อเปลือย จากการจำลองการถ่ายเทความร้อนของฟิล์มน้ำภายนอกท่อและน้ำร้อนภายในท่อกับตัวแปรต่างๆคือ อัตราการไหลของฟิล์มน้ำ, รูปแบบการไหล,ระยะห่างระหว่างท่อและความเร็วลม ทดลองกับท่อทองแดงขนาด 12.8 มม.และ 19 มม.

ผลการทดลองที่ได้พบว่าอัตราการไหลของฟิล์มน้ำเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนมากที่สุดซึ่งอัตราการไหลฟิล์มที่น้อยกว่า 0.1 kg/m.s จะทำให้เกิดรูปแบบการไหลแบบ droplet และเมื่อเพิ่มอัตราการไหลฟิล์มมากขึ้นจะทำให้รูปแบบฟิล์มเปลี่ยนเป็นแบบ column และเมื่อเพิ่มอัตราการไหลมากกว่า 0.3 kg/m.s จะทำให้เกิดการไหลแบบ liquid sheet ซึ่งอัตราการไหลเพิ่มขึ้นจาก 0.1 ถึง 0.3 kg/m.s จะทำให้สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนสูงขึ้น 36% แต่เมื่อทำการเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของท่อขนาด 19 มม.จะมีค่าน้อยกว่าท่อขนาด 12.8 มม.ประมาณ 15-35 % เมื่อระยะห่างระหว่างท่อเพิ่มขึ้นคิดเป็นค่า s/d จาก 1.4 เป็น 2.5และ3.5 ตามลำดับพิจารณาที่อัตราการไหล 0.2 kg/m.s จะได้ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนลดลงประมาณ 7 – 8 % ที่ท่อขนาด 12.8 มม.และลดลง 20.4% ที่ท่อขนาด 19 มม. ส่วนผลการเพิ่มความเร็วลมในการศึกษานี้คือ 0.96 , 1.2 และ 1.45 m/s จะส่งผลส่วนใหญ่ทำให้การถ่ายเทความร้อนแย่ลงเนื่องจากส่งผลรบกวนการไหลฟิล์มมากขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อค่า s/d เพิ่มขึ้น

โดยสรุปแล้วการถ่ายเทความร้อนบนท่อเรียบแนวนอนนี้จะมีค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนสูงเมื่ออัตราการไหลฟิล์มสูงขึ้นและขนาดของท่อที่เล็กกว่าโดยมีระยะห่างของจุดศูนย์กลางท่อไม่เกิน 2 เท่า ซึ่งจะลดปัญหาการรบกวนการไหลฟิล์มจากลมและสภาวะแวดล้อมอื่นๆ โดยความเร็วลมที่เหมาะสมไม่ควรไปทำลายรูปแบบการไหลของฟิล์ม

185050

467-0393821 : MAJOR MECHANICAL ENGINEERING

KEY WORD: EVAPORATIVE COOLING / HORIZONTAL TUBE / CONDENSING UNIT / ICE FACTORY

ATIKORN WONGSATANAWARID : AN EXPERIMENTAL STUDY ON THE EVAPORATIVE TUBE HEAT EXCHANGER FOR CONDENSING UNIT OF AN ICE FACTORY .

THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF.DR.MANIT THONGPRASERT, 138pp.

ISBN 974-14-2026-9

This research is a study of heat transfer enhancement in the direct-contact evaporative condensing unit using in an ice factory. The objective is to investigate the variation of heat transfer coefficient of the direct evaporative cooling for a condensing unit with the film flow rate , film pattern , distance between pipes , and air velocity. The experiment is conducted by scaling the direct-contact condensing unit down to laboratory scale. The copper tube diameter 12.8 mm. and 19.0 mm. are available in the experiment

The result indicates that the film flow rate has the strongest effective on the heat transfer coefficient. When film flow rate is less then 0.1 kg/m.s , it will generate droplet flow pattern. When the flow rate increases up to 0.3 kg/m.s the column flow pattern will form. If the flow rate is over 0.3 kg/m.s , the liquid sheet flow pattern will appear. When film flow rate raises from 0.1 to 0.3 , the heat transfer coefficient increases by 36%. By comparing the tube sizes , it is found that the heat transfer coefficient of the 19-mm pipe is lower than the 12.8-mm pipe by 15-35%. At the same film flow rate , when the distance-to-diameter ratio (s/d) increases from 1.4 , 2.5 to 3.5 , the heat transfer coefficient will decrease by 7-8% for the 12.8-mm pipe , and by 20.4% for the 19-mm pipe. In case of the air velocity varied from 0.96 ,1.2 and 1.45 m/s , the heat transfer coefficient will reduce because of the eruption of the film pattern , especially for the higher distance-to-diameter ratio case.

It is conclude that the heat transfer coefficient on the horizontal tube is maximized when the film flow rate is higher , the tube size is smaller , and the distance-to-diameter ratio less than 2 . Under this condition, the eruption of the film pattern from the improper air velocity