

งานวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการออกแบบและสร้างระบบนำความร้อนที่กลับมาใช้ใหม่โดยใช้คอนเดนเซอร์รถยนต์เป็นเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบกะทัดรัดที่หาได้ง่ายในท้องตลาดและมีราคาถูก เป็นเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนอันเป็นการใช้งานกลับทิศทาง โดยนำความร้อนที่มาจากใหม่จากกระบวนการผลิตที่อยู่ในรูปของก๊าซร้อนที่อุณหภูมิประมาณ 120-140°C ที่ลอยตัวขึ้นอย่างธรรมชาติจากการเผาไหม้ของก๊าซหุงต้มในกระบวนการย่างขนมของบริษัท ไทย-นิชิ อินดิสทรี จำกัด จังหวัดลำพูน โดยความร้อนถูกนำมาให้แก่น้ำป้อนที่ถูกส่งไปยังหม้อไอน้ำที่อัตราการไหล 21 ลิตรต่อนาที ผลจากการทดสอบพบว่าที่น้ำป้อนเข้าอุณหภูมิ 30°C อัตราการไหลประมาณ 21 ลิตรต่อนาที ไหลผ่านคอนเดนเซอร์รถยนต์ขนาด 0.356 m x 0.584 m ที่ต่อขนานกัน 8 ชุด โดยแต่ละชุดต่อแบบอนุกรมชุดละ 6 ตัว ได้น้ำร้อนที่ออกจากระบบมีอุณหภูมิเฉลี่ย 81°C และค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบมีค่าต่ำ โดยสามารถคืนทุนในภายในระยะเวลา 1.24 ปี นอกจากนี้พบว่าเมื่อนำค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวมที่ได้จากการทดสอบ เปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการคำนวณจากสมการที่กำหนดให้อากาศไหลแบบบังคับเพื่อระบายความร้อนมีค่าต่ำกว่า 65% แต่มีค่าสูงกว่า 54% เมื่อเทียบกับค่าที่ได้จากการคำนวณจากสมการที่กำหนดให้ก๊าซร้อนไหลแบบธรรมชาติผ่านช่องทางในแนวตั้งสำหรับแผ่นเรียบที่มีอุณหภูมิคงที่ และทั้งนี้ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวมและประสิทธิผลของคอนเดนเซอร์รถยนต์ที่ใช้ในระบบมีค่าประมาณ 1.32 kW/K และ 0.55 ตามลำดับ ในช่วงอัตราการไหลของน้ำร้อน 12-24 ลิตรต่อนาที

The main focal points of this research work are to design and to build the heat recovery system using automotive air condenser as an alternative heat exchanger unit due to the fact that such the air condenser is inexpensive and very much commercially available. The implementation of the system is carried out in the biscuit lined-oven from which wasted heat is released as naturally buoyant hot air plume with the temperature of 120 - 140°C inside a facility of Thai-Nichi industries Co.,LTD, Lamphun. To reduce fuel consumption of the boiler used in the food processing, recovery heat is transferred to boiler-fed water. At the water flow rate of 21 liter/min the temperature of the water increases from 30°C to 81°C after passing through a set of 0.356x0.584 m<sup>2</sup> condensers. This results to less fuel consumption in boiler. 8 sets of 6 condensers connected in series are paralleled. The system is evaluated to have a payback period as low as 1.24 year. However, such implementation is reversed as the condenser is designed to be a cooling system, not the heating system, for the fluid within. It is found from the experiment that the overall heat transfer coefficient of the condenser is 65% less than calculated from heating the compact heat exchanger with forced convection air flow with the same velocity and 54% large than that calculated from heating with natural convection air flow. In the range of hot water flow rate of 12-24 liter/min the overall heat transfer coefficient and the effectiveness of automotive air condenser are found to be approximately 1.32 kW/K and 0.55, respectively