ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การออกแบบอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน สำหรับการดึงกลับความร้อนทิ้งจากหม้อไอน้ำ เชื้อเพลิงถ่านหิน
ผู้เขียน	นายสุนทร สิงหจารุ
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต(วิศวกรรมเครื่องกล)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ศ. ดร. ทนงเกียรติ เกียรติศิริโรจน์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ ศึกษาการออกแบบและสร้างอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน สำหรับดึงกลับความร้อนทิ้ง จากแก๊สไอเสียด้านออก จากเครื่องอุ่นอากาศปฐมภูมิ ซึ่งมีขนาด 4.5MW ของโรงไฟฟ้าแม่เมาะ ขนาด 150 MW โดยนำความร้อนที่ได้ ไปทดแทนระบบไหลเวียนอากาศ (Hot Air Recirculation)

จากการศึกษาพบว่า เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน ชนิดเทอร์โมไซฟอน มีความเหมาะสมที่สุด ได้ทำการออกแบบและทำการทดสอบ ภายใต้อุณหภูมิอากาศและแก๊สร้อน 30 และ 190-210^{o}C ตามลำดับ เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนต้นแบบใช้ท่อทองแดง ครีบอลูมิเนียม ขนาด 19.05 มมความยาวส่วนรับความร้อนและส่วนระบายความร้อน 0.98 ม. การวางท่อแบบเหลื่อม มุมเอียง 20^{0} จำนวนท่อทดสอบ 53 ท่อ 7แถว ใช้น้ำเป็นสารทำงาน อัตราส่วนการเติม 60% ของส่วนรับความร้อน

การทดลองการไหลของอากาศและแก๊สร้อนแบบไหลตามกัน พบว่า อัตราการถ่ายเทความร้อนของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนต้นแบบ มีค่าสูงกว่าแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ประมาณ 16 %

ได้นำข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ไปปรับปรุงขนาดการถ่ายเทความร้อนเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนที่ใช้งานจริง และทำการติดตั้ง 2 ชุดขนาดชุดละ 2.25 MW ใช้ขนาดท่อความร้อน ท่อเหล็กติดครีบ ขนาด 60.5 มม. ความยาวส่วนรับความร้อนและส่วนระบายความร้อน 2.57 ม. การวางท่อแบบเหลื่อม มุมเอียง 20^{0} จำนวนท่อ 214 ท่อ 7 แถว ใช้น้ำเป็นสารทำงาน อัตราส่วนการเติม 60%ของส่วนรับความร้อน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทำการทดสอบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนที่ติดตั้งกับหม้อไอน้ำ โดยอัตราการไหลอากาศและแก๊สร้อนที่ผ่านเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน 90-110 และ35-45 kg/s ตามลำดับ อุณหภูมิแก๊สร้อน 190-210°C พบว่า อัตราการถ่ายเทความร้อนเป็นไปในทางเดียวกัน กับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โดยใช้แฟคเตอร์แก้ 1.16 สามารถดึงความร้อนกลับได้รวม ประมาณ 4500 kW โดยอุณหภูมิแก๊สไอเสียด้านออก ระหว่าง 140 – 163 °C อุณหภูมิด้านอากาศที่ไปทดแทนระบบไหลเวียนอากาศ อยู่ระหว่าง 45 – 55 °C ความดันตกคร่อมด้านอากาศและแก๊สร้อน 354 และ 147 Pa ตามลำดับ ค่าประสิทธิผลอยู่ระหว่าง 0.25-0.33

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Design of Heat Exchanger for Waste Heat Recovery from a Coal – Fired Boiler

Author Mr. Sunthorn Singhajaru

Degree Master of Engineering (Mechanical Engineering)

Thesis Advisor Prof. Dr. Tanongkiat Kiatsiriroat

ABSTRACT

This research work is to design and construct a heat exchanger for recovering waste heat from flue gas at the primary air preheater outlet of 150 MW Mae Moh coal-fired power plant. which is about 4.5 MW. The unit will be used to replace the existing hot air recirculation system.

It is found that thermosyphon heat exchanger is the most appropriate for heat recovery. A test rig has been developed and constructed for testing under the air and the flue gas temperatures of 30 and 190-210°C respectively. This heat exchanger has 7 rows of 53 copper tubes (spiral aluminium finned) with a staggered arrangement and 20° from horizontal of tube orientation. The outside diameter of each tube is 19.05 mm .The evaporator and condenser sections each has of 0.98 m length ,and water used as working fluid with a filling ratio at 60% of the evaporator section length. The tests indicate that the heat transfer rate is about 16% over that of the mathematical model.

Two unit of 2.25 MW thermosyphon type are designed, constructed and tested under the normal operating condition. Each heat exchanger has 7 rows of 214 cold drawn steel tube (spiral finned) with a staggered arrangement and 20° tube position. The outside diameter of the tube is 60.5mm. The evaporator and condenser section lengths each of 2.57 m, has water as working fluid with filling ratio 60% of the evaporator section length. The flow rate of the atmospheric air and flue gas passing through the air preheater are 90-110 and 35-45 kg/s respectively. The temperature

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

of flue gas is 190-210 °C . The experiment results are similar to that of the mathematical model where a correction factor of 1.16 is added.

The total heat transfer rate of the two air preheaters are found to be 4500 kW. Outlet gas and air temperature are 140-163 °C and 45-55 °C . Pressure drop across gas and airside are 354 and 147 Pa respectively and the effectiveness is found to be 0.25-0.33

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved