T 130346

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การส่งเสริมประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อนสู่ท่อน้ำเย็น โดยการแผ่รังสีความร้อนจากการเผาไหม้ในวัสดุพรุน
หน่วยกิตของวิทยานิพนธ์	12 หน่วย
โดย	นายกิติพงษ์ เจาจารึก
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร. สำเริง จักรใจ
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชา	วิศวกรรมเครื่องกล
ปีการศึกษา	2544

บทคัดย่อ

การศึกษาภายใต้หัวข้อวิจัยนี้ เป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในแบบหนึ่งมิติ เพื่อใช้ในการศึกษาพฤติกรรมการถ่ายเทความร้อนสู่ท่อน้ำเย็นของการเผาไหม้เชื้อเพลิง LPG ภายในเตาเผาไหม้ที่มีวัสดุพรุนอยู่ภายใน โดยจะศึกษาถึงอิทธิพลของพารามิเตอร์ต่างๆ ที่มีต่อประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อนสู่ท่อน้ำเย็นซึ่งจะแสดงในรูปของค่า Nu_m ของผิวท่อน้ำ โดยการหาผลเฉลยด้วยวิธีไฟไนล์ดิฟเฟอร์เรนซ์แบบอิมพลิสิท พบว่า การถ่ายเทความร้อนสู่ท่อน้ำเย็นโดยการเผาไหม้ภายในวัสดุพรุน มีประสิทธิภาพสูงกว่ากรณีที่ไม่มีวัสดุพรุนถึง 3.5 – 6 เท่า โดยขึ้นกับพารามิเตอร์ดังนี้ ที่อัตราส่วนผสมเชื้อเพลิงคงที่(ϕ) และค่าความหนาเชิงแสง(τ) ของวัสดุพรุนคงที่หนึ่งๆ เมื่อเพิ่มอัตราการป้อนของเชื้อเพลิงจะทำให้อุณหภูมิที่ได้จากการเผาไหม้สูงขึ้น ตำแหน่งของเปลวไฟอยู่ใกล้ท่อน้ำมากขึ้น ค่า Nu_m เพิ่มขึ้น และเมื่อทำการเปลี่ยนค่าความหนาเชิงแสงของวัสดุพรุน จะได้ว่าที่ค่าความหนาเชิงแสงสูงๆ โครงสร้างของอุณหภูมิจะมีการเปลี่ยนแปลงน้อย ทำให้อุณหภูมิที่บริเวณผิวท่อสูง ซึ่งจะได้ค่า Nu_m เพิ่มขึ้น และเมื่อทำการปรับเปลี่ยนค่า ϕ ในขณะที่ heat input และ τ คงที่ พบว่าที่ ϕ ต่ำ อุณหภูมิที่ได้จากการเผาไหม้จะต่ำลงด้วย แต่ตำแหน่งเปลวไฟจะอยู่ชิดท่อน้ำมากขึ้น ซึ่งทำให้ได้ค่า Nu_m ที่ผิวท่อมากขึ้น และเตาสามารถเผาไหม้เชื้อเพลิงที่มีอัตราส่วนผสมบางๆได้ หรือมีความสามารถในการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่มีค่าความร้อนเชื้อเพลิงต่ำๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และการคำนวณเปรียบเทียบกับการทดลองได้ผลสอดคล้องกัน โดยค่าประสิทธิภาพความร้อนของการถ่ายเทความร้อนสู่ท่อน้ำที่ได้จากการทดลองต่างจากผลการคำนวณจากแบบจำลองอยู่ร้อยละ 3 – 5

TE 130346

Thesis Title	Heat Transfer Enhancement to a Cooling Water Pipe by Radiation Dominated Combustion in Porous Medium
Thesis Credits	12
Candidate	Mr. Kitipong Jaojaruek
Supervisor	Assoc. Prof. Dr. Sumreng Jugjai
Degree of Study	Master of Engineering
Department	Mechanical Engineering
Academic Year	2001

Abstract

This thesis proposes a one dimensional mathematical model of heat transfer enhancement to cooling water pipe by radiation of dominated LPG combustion in a porous medium. The influence of parameters that have effects on heat transfer coefficient at the surface of a cooling water tube (Nu_m) is studied. The implicit finite difference method is used to solve mathematical model. The results show that the heat transfer performance in term of Nu_m are higher than the system without the porous medium by a factor of 3.5-6. The Nu_m depends on combustion characteristic in the porous medium. The high feeding rate of gas mixture will promote heat transfer coefficient owing to a high combustion temperature and the shift flame closer to the water pipe. The optical thickness of the porous medium τ has a moderate effect on increasing the heat transfer coefficient when τ is more than 10. Decreasing the equivalence ratio ϕ at a constant heat supply yields an increasing in Nu_m due to a high convective heat transfer and flame closer to the water pipe. A thermal efficiency of heat transfer to the pipe calculated from the model and from the experiment differs by 3 – 5 percent.