ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การเพิ่มการถ่ายเทความร้อนในท่อแบบแผ่นขนานแนวตั้งโดยติดปล่องแบบถ่างด้านบนท่อ ซึ่งที่ผนังท่อได้รับความร้อนคงที่

ผู้เขียน นายเฉลิมศักดิ์ คำโสภา

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต(วิศวกรรมเครื่องกล)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร. ณัฐ วรยศ

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยนี้เป็นการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการเพิ่มการถ่ายเทความร้อนโดยวิธีธรรมชาติจากท่อแบบแผ่นขนานแนวตั้งด้วยการติดปล่องบนท่อซึ่งมีสัดส่วนความสูงของท่อต่อความกว้างของท่อ (L_h/b) เท่ากับ 2.5 และ 5 โดยมุ่งเน้นในกรณีติดปล่องแบบถ่างที่มีสัดส่วนความสูงทั้งหมดต่อความสูงของท่อ (L/L_h) เท่ากับ 2 และ 3 และมีสัดส่วนความกว้างของปลายปล่องต่อความกว้างของท่อ (B/b) มีค่าอยู่ในช่วง 1-7 เมื่อให้ความร้อนแก่ผนังท่อในสองกรณี คือ 100 และ 300 W/m^2 นอกจากนี้ยังได้ทำการศึกษาวิจัยในกรณีท่อแบบแผ่นขนานที่ติดปล่องแบบตรงแนวดิ่ง ซึ่งมีสัดส่วน L/L_h เท่ากับ 2 และ 3 สำหรับสัดส่วน B/b มีค่าอยู่ในช่วง 1-7 โดยที่ท่อมีสัดส่วน L_h/b เท่ากับ 5 และให้ความร้อนแก่ผนังท่อ 100 W/m^2 โดยใช้วิธีการทดลองและการคำนวณทางระเบียบวิธีเชิงตัวเลขแบบไฟไนต์เอลิเมนต์ ซึ่งทั้งสองวิธีกำหนดให้ท่อมีขนาดความสูง 20 เซนติเมตร

ผลจากการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบการถ่ายเทความร้อนโดยวิธีธรรมชาติในกรณีท่อที่ติดปล่องแบบถ่างและท่อที่ปล่องแบบตรงแนวดิ่งนั้นพบว่า ผลที่ได้จากการทดลองและการคำนวณทางระเบียบวิธีเชิงตัวเลขมีความสอดคล้องกัน คือ เมื่อติดปล่องที่ด้านบนท่อทำให้ผลต่างของอุณหภูมิที่ผนังท่อกับอุณหภูมิของอากาศที่ทางเข้าท่อมีค่าลดลง ซึ่งทำให้ได้ค่า Nu เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกรณีท่อที่ไม่ได้ติดปล่อง ประมาณ 1-24% โดยขึ้นอยู่กับสัดส่วน L/L_h, B/b และ L_h/b ซึ่งในกรณีติดปล่องแบบถ่างที่มีสัดส่วน L/L_h เท่ากับ 3 โดยภาพรวมสามารถทำให้การถ่ายเทความร้อนจากผนังท่อดีกว่ากรณีติดปล่องที่มีสัดส่วน L/L_h เท่ากับ 2 และเมื่อเปรียบเทียบกรณีติดปล่องแบบถ่างและปล่องแบบตรงแนวดิ่ง ซึ่งมีสัดส่วน L_h/b เท่ากับ 5 โดยที่ให้ความร้อนแก่ผนังท่อ 100 W/m^2 พบว่าการติดปล่องแบบถ่างที่มีสัดส่วน B/b เท่ากับ 5 โดยที่สัดส่วน L/L_h เท่ากับ 3 จะทำให้ได้ค่า Nu มากกว่ากรณีติดปล่องแบบตรงแนวดิ่งในทุก ๆ สัดส่วน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title	Heat Transfer Enhancement by Divergent-Chimney Effect in a Uniformly Heated Vertical Channel
Author	Mr. Chalermsak Kumsopa
Degree	Master of Engineering (Mechanical Engineering)
Thesis Advisor	Lect. Dr. Nat Vorayos

ABSTRACT

The objective of this study is to explore the heat transfer enhancement from a uniformly heated vertical channel by effect of adding divergent extension and abrupt extension. Numerical and experimental investigations have been undertaken to explore the heat transfer enhancement obtained. The numerical investigation is done by building two-dimentional numerical model and solved by finite element discretization. In both of methods, the height of channel is the same. The case of adding divergent extension, investigations are carried out for values of the channel aspect ratios (L_h/b) are 2.5 and 5, the extension ratios (L/L_h) are 2 and 3, the expansion ratios (B/b) are in between 1-7 and heat flux supplied (q'') are 100 and 300 W/m^2. For adding abrupt extension, investigations are carried out for values of the channel aspect ratio is 5, the extension ratios are 2 and 3, the expansion ratios are in the 1-7 range and heat flux supply of 100 W/m^2.

The experimental and numerical results are in good agreement. It is found that adding divergent extension and abrupt extension downstream of the uniformly heated vertical channel is able to increase heat transfer due to the heat that wall temperature reductions and average Nusselt number increases about 1-24% when it is compared with the case of channel without extensions depending on the extension ratio and the expansion ratio. In case, the channel aspect ratio equal to 5 and heat flux supply of 100 W/m^2, it is found that adding divergent extension at the expansion ratio equal to 5, the extension ratio equal to 3 is able to increase heat transfer higher than all cases of adding abrupt extension.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved