

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์                      แบบจำลองเชิงตัวเลขของการเพิ่มการถ่ายเทความร้อน  
 ภายในช่องผนังตรงในแนวตั้งที่มีอุณหภูมิคงที่  
 โดยใช้ปล่องและแผ่นเสริม  
 ผู้เขียน    นายเอกวัชร สุกุศลรัชตะ  
 ปริญญา    วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)  
 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์              อาจารย์ ดร.ยศธนา คุณนาทร

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษาค่าการเพิ่มการถ่ายเทความร้อนภายในช่องผนังตรงในแนวตั้งที่มีอุณหภูมิคงที่ โดยติดตั้งปล่อง และแผ่นเสริมร่วมกันเข้ากับช่อง การศึกษาจะดำเนินการด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมาเอง โดยใช้ระเบียบวิธีปริมาตรควบคุม เพื่อหาค่าตัวเลขนัสเซลล์ท์ ( $Nu_b$ ) ภายในช่องที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ ในช่วงค่าตัวเลขเรย์ลีย์ ( $Ra_b^*$ )  $1 \leq Ra_b^* \leq 10^4$  ผลการศึกษาที่ได้จากการคำนวณเชิงตัวเลขจะถูกทดสอบความถูกต้อง โดยนำไปเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากงานวิจัยอื่น ๆ ที่ทำการศึกษาโดยวิธีการต่าง ๆ ได้แก่การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์ การทดลอง และการคำนวณเชิงตัวเลข ในปัญหาที่มีความคล้ายคลึงกัน พบว่าค่า  $Nu_b$  ที่คำนวณออกมาได้ มีความแตกต่างจากงานวิจัยอ้างอิงตั้งแต่ 8-24% ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขขอบเขตของปัญหา อย่างไรก็ตามเมื่อคำนวณหาค่าสัดส่วนการเพิ่มขึ้นของค่า  $Nu_b$  ออกมา พบว่ามีค่าใกล้เคียงกันกับของงานวิจัยอ้างอิง

เมื่อนำโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาคำนวณหาค่าสัดส่วน  $Nu_b$  ของกรณีศึกษาของงานวิจัยนี้ จะพบว่าการติดตั้งปล่อง และแผ่นเสริมร่วมกันเข้ากับช่อง จะสามารถเพิ่มค่า  $Nu_b$  ให้มีค่ามากกว่าช่องที่ไม่มีการติดตั้งอุปกรณ์เสริมใด ๆ ที่ทุก ๆ ค่า  $Ra_b^*$  และที่ค่า  $Ra_b^* = 90$  อุปกรณ์เสริมทั้งสองจะสามารถเพิ่มค่า  $Nu_b$  ได้สูงที่สุดประมาณ 31% นอกจากนี้ในการศึกษาซึ่งพบอีกว่า การติดตั้งอุปกรณ์เสริมทั้งสองร่วมกัน ควรจะประยุกต์ใช้ในช่องที่มีค่า  $Ra_b^*$  มากกว่า 90 และในช่องที่มีค่า  $Ra_b^*$  น้อยกว่า 90 การติดตั้งปล่องเพียงอย่างเดียว (ที่ไม่มีการติดตั้งแผ่นเสริมร่วมด้วย) จะช่วยเพิ่มการถ่ายเทความร้อนภายในช่องได้ดีที่สุด

Thesis Title Numerical Model of Heat Transfer Enhancement  
in an Isothermal, Vertical Channel  
Using Chimney and Auxiliary Plate  
Author Mr.Ekkawach Sakulratchata  
Degree Master of Engineering (Mechanical Engineering)  
Thesis Advisor Lect.Dr.Yottana Khunatorn

### ABSTRACT

The objective of this research is to study the heat transfer enhancement in an isothermal, vertical, parallel-walled channel incorporated with a heated auxiliary plate and an adiabatic chimney. The numerical study have been undertaken by the self-educated computer program. The program has been developed using finite volume method to reckon average Nusselt number ( $Nu_b$ ) in air-cooled channel with modified Rayleigh number ( $Ra_b^*$ ) ranging  $1 \leq Ra_b^* \leq 10^4$ . The calculated  $Nu_b$  are validated by comparison with the others similar researches. The validation shows that the  $Nu_b$  difference are moderately high (approximately 8-24%), due to different boundary conditions applied on each research. However, the differences of the computed  $Nu_b$  ratios or the enhancement ratios are in close agreement with the reference researches.

In the case study,  $Nu_b$  ratios indicate that adding auxiliary plate and chimney of the uniform wall temperature channel is able to increase heat transfer due to  $Nu_b$  ratio greater than one for all  $Ra_b^*$  ranges studied in this research. The application of heated auxiliary plate and chimney can boost  $Nu_b$  up to about 31% at the optimum  $Ra_b^*$  of 90. According to numerical results, it has been found that the application of the two accessories should be applied in the channel with  $Ra_b^*$  greater than 90. In case of  $Ra_b^*$  smaller than 90, the installation of chimney (with no auxiliary plate) is the optimized configuration for heat transfer enhancement.