

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาการเพิ่มสมรรถนะในการถ่ายเทความร้อนผ่านช่องขนานด้วยการเจาะร่องพื้นผิวที่ใช้ในการถ่ายเทความร้อนเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยทำการทดลองที่สภาวะผิวของช่องขนานเป็นแบบฟลักซ์ความร้อนที่ผิวคงที่ และของไหลที่ใช้ในการทดลองคืออากาศ ในการทดลองจะให้ความเร็วลมต่าง ๆ กัน โดยให้อยู่ในช่วงการไหลแบบราบเรียบและแบบปั่นป่วน (ค่า Re อยู่ในช่วง 500 ถึง 20,000) จากนั้นทำการเปรียบเทียบผลระหว่างช่องขนานเรียบที่ไม่มีการเจาะร่องรูปสี่เหลี่ยม กับช่องขนานที่มีการเจาะร่องสี่เหลี่ยม, ช่องขนานที่มีการเจาะร่องสี่เหลี่ยมจัดวางรูปตัววี และ ช่องขนานเจาะร่องสี่เหลี่ยมที่มีการเพิ่มครีbspสี่เหลี่ยม ทั้งการจัดวางแบบแนวตรงและแนวเฉียง เพื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน และตัวประกอบความเสียดทาน

จากการทดลองพบว่าช่องขนานที่มีการเจาะร่อง มีผลทำให้ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน และตัวประกอบความเสียดทานเพิ่มขึ้น โดยที่ค่า $e/D=0.33$ ช่องขนานเจาะร่องจัดวางรูปตัววีจะให้ประสิทธิภาพในการปรับปรุงสูงสุด ในขณะที่ค่า $e/D=0.25$ และ $e/D=0.20$ ช่องขนานเจาะร่องที่มีการเพิ่มครีbspจะให้ประสิทธิภาพในการปรับปรุงสูงสุด และช่องขนานที่มีการเจาะร่องแนวเฉียง จะมีค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนเพิ่มขึ้นสูงกว่าช่องขนานที่มีการเจาะร่องแนวตรงสำหรับกรณีเจาะร่องเพียงอย่างเดียว แต่จะให้ผลตรงกันข้ามในกรณีที่มีการเพิ่มครีbspเข้าไปด้วย

ABSTRACT

188020

This paper presents the study of performance enhancement of heat transfer in a channel by grooving the heating surfaces into 3 types: rectangular grooved channel, V-shaped rectangular grooved channel and rectangular rib-grooved channel. The experiments are made by varying air velocity in the test section to cover the range of laminar and turbulent flows (Reynolds number from 500 to 20,000) at a constant heat flux condition. Experimental results are compared with the results of the channel without grooves or smooth channel. In addition, the array of grooves is placed in in-line and staggered arrangements.

The experimental result shows that the heat transfer rate and friction factor of the channel with rectangular grooved upper and lower plates are higher than those of the smooth channel. For the groove-depth-to-channel-height ratio (e/D) = 0.33, the V-shaped rectangular grooved channel is found to provide higher enhancement efficiency but for $e/D = 0.25$ and $e/D = 0.20$, the rib-grooved channel yields better enhancement efficiency. The staggered-groove arrangement provides higher heat transfer rate than the in-line groove arrangement for the cases of rectangular grooved and V-shaped rectangular grooved channel while the in-line arrangement gives an efficient heat transfer rate only for the case of the rib-grooved channel.