

ในงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาลักษณะการถ่ายเทความร้อน และลักษณะการไหลของอากาศภายในท่อที่ได้รับความร้อนโดยใช้โปรแกรม CFDDesign ในการวิเคราะห์ โดยจะกำหนดให้อุณหภูมิผิวท่อช่วงที่ให้ความร้อนมีอุณหภูมิผิวคงที่ตลอดช่วงทดสอบเท่ากับ 400, 450 และ 500 K อากาศที่ทางเข้ามีอุณหภูมิ 300 K และอากาศมีลักษณะการไหลปั่นป่วนในช่วงเลขเรย์โนลด์ส์ต่ำ ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 10.000 – 50.000 โดยจะนำสมการ $k - \epsilon$ model มาตรฐานมาทำนายการไหลในช่วงดังกล่าวแล้วนำค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของอากาศภายในท่อที่ได้จากการคำนวณใหม่นี้มาเปรียบเทียบกับผลการทดลองของ Malina และ Sparrow (Chemical Engineering Science, 1964, 19, 953-962) ในช่วงการไหลปั่นป่วนในช่วงเลขเรย์โนลด์ส์ต่ำจะพบว่ามีความคลาดเคลื่อนโดยเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 5.6 และการไหลปั่นป่วนในช่วงเลขเรย์โนลด์ส์สูงมีความคลาดเคลื่อนโดยเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 3.0 นอกจากนั้นแล้วยังทำนายเลข นัสเซิลต์ ฟลักซ์ความร้อน ความเร็ว และการกระจายของอุณหภูมิของของไหลภายในท่อได้ด้วย

Heat transfer and flow characteristics of air flowing through a pipe heated at constant wall temperature are studied by using the CFDDesign program. The low Reynolds numbers turbulence flow used in this study is in the range of 10,000 to 50,000. The inlet air temperature is kept constant at 300K while wall-pipe temperature is maintained at 400, 450 and 500K. The heat transfer coefficients of air in pipe are calculated by using the standard $k - \epsilon$ model and are compared with the measured data obtained from Malina & Sparrow (Chemical Engineering Science, 1964, 19, 953-962). The mean deviations of heat transfer coefficient are 5.6 and 3.0 percent for low and high Reynolds number, respectively. Furthermore, the Nusselt number, heat flux, velocity and temperature distribution of air flow can be also predicted by this model.

Keywords : $k - \epsilon$ model / Turbulence Flow / Heat Transfer / Flow Characteristics