

รหัสโครงการ: MRG5480026

ชื่อโครงการ: การศึกษาเชิงทดลองการเพิ่มการถ่ายเทความร้อนในท่อแลกเปลี่ยนความร้อนโดยใช้ของไหลนาโนและแผ่นไบบิตคู่

ชื่อนักวิจัย: รศ.ดร. สมิทธิ์ เอี่ยมสอาด

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

E-mail Address: smith@mut.ac.th

ระยะเวลาโครงการ: 15 มิถุนายน 2554 ถึง วันที่ 15 มิถุนายน 2556

บทคัดย่อ

รายงานฉบับนี้ได้ทำการศึกษาผลกระทบของการใช้ของไหลนาโนร่วมกับแผ่นไบบิตคู่ต่อคุณลักษณะการถ่ายเทความร้อน ตัวประกอบความเสียดทาน และสมรรถนะการถ่ายเทความร้อน ในการทดสอบได้ทำการใช้ของไหลนาโน CuO ผสมกับน้ำที่ความเข้มข้นต่างๆ ตั้งแต่ 0.3 ถึง 1.0 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร และทำการทดลองที่ตัวเลขเรย์โนลด์สระหว่าง 5000 ถึง 17000 ทั้งนี้ผลการทดลองที่ได้จากท่อเปล่าที่ไม่ใช้ของไหลนาโนได้ถูกนำมาเปรียบเทียบ ผลการทดลองพบได้ว่าการถ่ายเทความร้อนจะสูงขึ้นตามความเข้มข้นของไหลนาโนที่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้ที่เงื่อนไขการทดลองเดียวกันท่อที่ใช้แผ่นไบบิตคู่จะให้ผลการถ่ายเทความร้อนที่สูงกว่าแผ่นไบบิตเดี่ยว รวมทั้งท่อเปล่า สมรรถนะทางความร้อนทุกกรณีทำการทดสอบจะให้ค่าที่สูงกว่า 1.0 เมื่อเทียบกับท่อเปล่า ภายใต้เงื่อนไขกำลังขับปั๊มเดียวกัน ดังแสดงให้เห็นว่าวิธีการดังกล่าวสามารถนำไปใช้งานได้ นอกจากนี้ในรายงานฉบับนี้ยังได้ศึกษาและทดลองแผ่นไบบิตแบบต่างๆ (dual twisted-tapes, uniform/non-uniform twisted-tapes with alternate axes, twin delta-winged twisted-tape, coupling twisted-tapes, non-uniform twisted tape, helically twisted tape, twisted-ring, helical screw tape ใช้ร่วมกับ twisted tape, and circular-ring ใช้ร่วมกับ twisted tape) เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนารูปร่างของแผ่นไบบิตที่เหมาะสมต่อไป

คำหลัก: การถ่ายเทความร้อน เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน ของไหลนาโน แผ่นไบบิต การไหลหมุนควง

Project Code: MRG5480026

Project Title: Experimental investigation of heat transfer enhancement in a heat exchanger tube using nanofluid and twin twisted tapes

Investigator: Assoc. Prof. Dr Smith Eiamsa-ard Mahanakorn University of Technology

E-mail Address: smith@mut.ac.th

Project Period: 15 June 2011 to 15 June 2013

Abstract

The combined effects of nanofluids and dual twisted-tapes (DTs) on the heat transfer rate, friction factor and thermal performance factor characteristics have been reported. Nanofluids consisting of CuO and water at CuO concentrations between 0.3% and 1.0% by volume, were utilized as working fluids in the tube equipped with DTs, for Reynolds number between 5000 and 17,000. The experiments using the plain tube alone were also conducted for comparison. The experimental results revealed that the heat transfer rate increased with increasing nanofluid concentration. At similar operating conditions, the tube equipped with dual twisted-tapes consistently gave superior thermal performance factor to the one equipped with a single twisted-tape as well as the plain tube. For all cases, thermal performance factors were apparently above unity. This indicates the beneficial effect for the energy saving by the uses of the combined techniques. In addition, several modified twisted tapes (dual twisted-tapes, uniform/non-uniform twisted-tapes with alternate axes, twin delta-winged twisted-tape, coupling twisted-tapes, non-uniform twisted tape, helically twisted tape, twisted-ring, helical screw tape combined with twisted tape, and circular-ring combined with twisted tape) were also tested and reported.

Keywords: Heat transfer, Heat exchanger, Nanofluid, Twisted tape, Swirl flow