

Project Code: RSA5280035
Research Title: Mathematical Modeling of Electro-Magneto-Hydrodynamics
Enhanced Flow and Heat Transfer in Heat Exchangers
Investigator: Assoc. Prof. Dr. Nat Kasayapanand
(King Mongkut's University of Technology Thonburi)
E-mail Address: nat.kas@kmutt.ac.th
Project Period: March 2009 - March 2012

ABSTRACT

The objective of this research is to generate mathematical modeling of combination between magnetic field, electric field, flow field, and temperature field. Moreover, this research is to create computer program for calculating air velocity profiles and temperature distributions through the heat exchangers by coupling between magnetohydrodynamics, electrohydrodynamics, and extended surface techniques. The effect of all concerning parameters to the heat transfer coefficient are analyzed such as primary fluid velocity, geometry and dimension of the extended surface, intensity of magnetic field, magnetic pole arrangement, number of magnetic pole, supplied voltage at wire electrode, electrode arrangement, distance between wire electrodes, etc. Finally the superposition between magnetohydrodynamics, electrohydrodynamics, and extended surfaces techniques is obtained.

Keywords: Computational fluid dynamics; Electric field; Heat transfer enhancement; Magnetic field; Mathematical modeling

รหัสโครงการ: RSA5280035
 ชื่อโครงการ: แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการเพิ่มความสามารถในการถ่ายเทความร้อนโดยใช้สนามไฟฟ้าร่วมกับสนามแม่เหล็กในอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน
 ชื่อนักวิจัย: รศ. ดร. ณัฐฐ์ กาศยปนนท์
 (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี)
 E-mail Address: nat.kas@kmutt.ac.th
 ระยะเวลาโครงการ: มีนาคม 2552 – มีนาคม 2555

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของผลเนื่องจากสนามแม่เหล็ก สนามไฟฟ้า สนามการไหล และสนามอุณหภูมิ และสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อคำนวณความเร็วและอุณหภูมิของอากาศที่ไหลผ่านอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนโดยวิธีการคำนวณพลศาสตร์ของไหลของสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้าร่วมกับเทคนิคการเพิ่มพื้นที่ผิว วิธีที่มีต่อการพาความร้อนแบบธรรมชาติและแบบบังคับ ความสัมพันธ์ระหว่างสนามไฟฟ้า สนามการไหล และสนามอุณหภูมิ ผลของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีต่อการไหล การกระจายอุณหภูมิ และการถ่ายเทความร้อนของอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบบติดครีบทวิเคราะห้ได้แก่ ขนาด รูปร่าง จำนวน และการจัดวางครีบ เงื่อนไขที่ขอบของครีบ ปริมาณความร้อนที่ถ่ายเท ความเร็วและทิศทางการไหล คุณสมบัติของของไหล ขนาดแรงดันไฟฟ้า ความเข้มข้นของสนามแม่เหล็ก การจัดวางอิเล็กโทรดและขั้วแม่เหล็ก จำนวนอิเล็กโทรดและขั้วแม่เหล็ก ผลการวิจัยพบว่า สนามการไหลและสนามอุณหภูมิของของไหลได้รับผลกระทบจากสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กโดยเฉพาะกรณีที่ความเร็วต่ำ การเพิ่มความสามารถในการถ่ายเทความร้อนขึ้นกับ รูปร่าง จำนวน และการจัดวางครีบ รวมทั้งจำนวนและการจัดวางอิเล็กโทรดและสนามแม่เหล็ก นอกจากนี้ยังพบว่า ปริมาตรการไหลรวมทั้งค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนสูงสุดเกิดขึ้นเมื่อจำนวนอิเล็กโทรดมีค่าเหมาะสม

คำสำคัญ: การคำนวณพลศาสตร์ของไหล; แบบจำลองทางคณิตศาสตร์; สนามไฟฟ้า; สนามแม่เหล็ก; การเพิ่มความสามารถในการถ่ายเทความร้อน