

ABSTRACT

Mathematical modeling of the electric field effect on natural and forced convections is investigated. The interactions between electric, flow, and temperature fields are analyzed by a computational fluid dynamics technique. Flow and temperature fields are substantially affected by the supplied voltage especially at low primary fluid velocity. The characteristics of flow and heat transfer enhancements are considered incorporating with the function of supplied voltage, fluid velocity, heat flux, electrode arrangement, and number of electrodes. Optimized relation between the number of fins and fin length is also obtained.

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

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของผลเนื่องจากสนามไฟฟ้าที่มีต่อการพาความร้อนแบบธรรมชาติและแบบบังคับ ความสัมพันธ์ระหว่างสนามไฟฟ้า สนามการไหล และสนามอุณหภูมิถูกวิเคราะห์โดยวิธีการคำนวณพลศาสตร์ของไหล ผลที่ได้พบว่ารูปแบบการไหลและความหนาของชั้นขอบเขตความร้อนถูกรบกวนเนื่องจากผลของสนามไฟฟ้า การเพิ่มความสามารถในการถ่ายเทความร้อนมีความสัมพันธ์กับแรงดันไฟฟ้าที่อิเล็กโทรดและมีค่าสูงเมื่อความเร็วเริ่มต้นของของไหลมีค่าน้อย ผลที่ได้พบว่าลักษณะของการไหลและการเพิ่มความสามารถในการถ่ายเทความร้อนขึ้นอยู่กับ ขนาดแรงดันไฟฟ้า ความเร็วและทิศทางของการไหล ปริมาณความร้อนที่ถ่ายเท การจัดวางอิเล็กโทรดและจำนวนอิเล็กโทรด รูปร่าง จำนวน และการจัดวางครีป เงื่อนไขที่ขอบของครีป

คำสำคัญ: การคำนวณพลศาสตร์ของไหล; แบบจำลองทางคณิตศาสตร์; สนามไฟฟ้า; การเพิ่มความสามารถในการถ่ายเทความร้อน