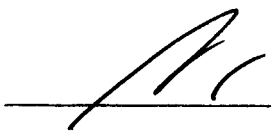
171937

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาปรากฏการณ์การนำความร้อนและการกระจายตัวของอุณหภูมิในครีบระบายความร้อน ที่ทำมาจากอลูมิเนียมที่มีรูปร่างแตกต่างกัน 2 แบบคือ ครีบระบายความร้อนที่มีหน้าตัดสม่ำเสมอและไม่สม่ำเสมอ โดยมีอินพุทเป็นความร้อนที่เป็นฟังก์ชันของเวลา และช่วงเวลาที่ใช้มีค่าน้อยมากๆ สมการที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ก็คือ สมการคลื่นความร้อนแบบมิติเดียว ที่ได้จากการลดรูปเป็นสมการไฮเพอร์โบลิกด้วยโปรแกรมแมทแล็บ

ผลจากการคำนวณเชิงตัวเลขโดยระเบียบวิธีผลต่างสืบเนื่อง (Finite Difference Method) สำหรับครีบระบายความร้อนแบบแผ่นเรียบและแบบทรงกระบอกตันยาว พบว่า การประมาณค่าการกระจายตัวของอุณหภูมิในครีบทั้งสอง เมื่อเปรียบเทียบกับผลเฉลยที่ได้จากวิธีวิเคราะห์ (Analytical Solution) มีค่าใกล้เคียงกัน โดยความถี่พื้นฐานที่ทำให้เกิด เทอร์มอลรีโซแนนซ์ในครีบระบายความร้อนแบบทรงกระบอกตันยาว จะมีค่าเท่ากับ 7599.71 rad/s ซึ่งสูงกว่าครีบระบายความร้อนแบบแผ่นเรียบ คือ 4963.72 rad/s ส่วนการกระจายตัวของอุณหภูมิในครีบระบายความร้อนแบบแผ่นที่มีโปรไฟล์เป็นรูปสามเหลี่ยม พบว่า กรณีที่เกิด เทอร์มอลรีโซแนนซ์ การกระจายตัวของอุณหภูมิ จะมีค่าเท่ากันกับครีบระบายความร้อนแบบทรงกระบอกตันยาว ทั้งนี้ก็เนื่องจาก ความถี่ที่ใช้มีค่าเท่ากัน และเมื่อนำความถี่ที่ใช้กับครีบระบายความร้อนแบบทรงกระบอกตันยาว มาใช้กับครีบระบายความร้อนแบบวงแหวนที่มีโปรไฟล์เป็นรูปสี่เหลี่ยมและสามเหลี่ยม พบว่า เทอร์มอลรีโซแนนซ์ ไม่ได้เกิดขึ้นที่ความถี่ดังกล่าว จากการทดสอบพบว่าความถี่ที่ทำให้เกิด เทอร์มอลรีโซแนนซ์ จะมีค่าเท่ากับ 3799.60 และ 6636.00 rad/s สำหรับโปรไฟล์ที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมและสามเหลี่ยมตามลำดับ

(วิทยานิพนธ์มีจำนวนทั้งสิ้น 95 หน้า)



ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Abstract

171937

The objective of this thesis is to study the heat conduction and temperature distribution phenomena in aluminum fins that subjected to a time-dependent temperature input and discrete times. Two different types of fin are considered, one with uniform cross-section and the other with non-uniform cross-section. The second-order one-dimensional wave equation which obtained from the hyperbolic heat conduction equation is used for fin analysis and its results are compared with the numerical solutions obtained by using MATLAB.

It is found from the numerical results by a finite difference method that the temperature distributions are satisfied for both rectangular and long solid cylinder fins in comparison with analytical results. The fundamental frequencies of thermal resonance are 7599.71 and 4963.72 rad/s for long solid cylinder and rectangular fins, respectively. The temperature distribution in the longitudinal fin of triangular profile is similar to the long solid cylinder fin for the same input frequency applied to both fins. However, the thermal resonances do not occur in annular fins of rectangular and triangular profiles for applying the same input frequency as the long solid cylinder fin but are found to happen for using the frequencies of 3799.60 and 6636.00 rad/s for annular fins of rectangular and triangular profiles, respectively.

(Total 95 pages)

V. Chamroth

Chairperson