จุดประสงค์หลักของการออกแบบระบบระบายความร้อนในงานทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ คือการเพิ่มการถ่ายเทความร้อนระหว่างของไหลในท่อขนาดเล็กกับระบบให้มากที่สุด ซึ่งการไหลของของไหลในท่อขนาดเล็กนี้มีรูปแบบการไหลที่แตกต่างไปจากการไหลในท่อปกติ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อฟลักซ์ความร้อนของของไหล งานวิจัยนี้ทำการหาความสัมพันธ์ระหว่างฟลักซ์ความร้อนวิกฤต (Critical Heat Flux, CHF) ของน้ำสำหรับการไหลในท่อขนาดไมโครกับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ โดยจะทำการคำนวณโดยใช้โปรแกรมทางด้านพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ (Computational Fluid Dynamics, CFD) ช่วยในการแก้ปัญหา เพราะสามารถคำนวณหาค่าฟลักซ์ความร้อนวิกฤตในท่อขนาดไมโครได้ ซึ่งการทดลองหาค่าฟลักซ์ความร้อนวิกฤตในท่อขนาดไมโครนั้นสามารถทำได้ยากและอาจจะได้ผลคลาดเคลื่อน ซึ่งอาจจะเป็นผลมาจากเครื่องมือวัดและการติดตั้งอุปกรณ์วัดค่าฟลักซ์ความร้อน ผลจากการหาความสัมพันธ์นั้นได้ผลออกมาในรูปของสมการความสัมพันธ์ระหว่างฟลักซ์ความร้อนวิกฤตของน้ำในท่อกับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ โดยค่าฟลักซ์ความร้อนวิกฤตในช่วงท่อขนาดทรานซิชันนาโน ขนาดทรานซิชันไมโคร ขนาดมินิและขนาดเล็ก จะแปรผกผันกับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ แต่ในช่วงของท่อขนาดไมโครนั้น ค่าฟลักซ์ความร้อนวิกฤตจะแปรผันตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ เป็นผลมาจากช่วงการกระจายตัวของความเร็วในช่วงนี้จะลดลงเมื่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อลดลง ซึ่งแตกต่างจากช่วงท่อขนาดอื่นที่ช่วงการกระจายตัวของความเร็วจะเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อลดลง ซึ่งเมื่อทราบสมการความสัมพันธ์ดังกล่าว ก็จะสามารถหาค่าฟลักซ์ความร้อนวิกฤตในท่อขนาดต่าง ๆ ที่ความดันและอัตราการไหลต่าง ๆ ได้

184545

The main objective of designing the heat reduction system in the electronic device is to enhance the heat transfer between the fluid in the small tube and the system. The flow pattern in the small tube is different from that in the conventional tube resulting in the different heat flux. This work is to find the correlation between the critical heat flux (CHF) of water in the micro tube and the diameter of the tube using the computational fluid dynamics (CFD) technique. This is because the experiment to find the CHF of water in a micro tube is complicated due to the difficulty in the installing of the measuring equipment in a very small tube. The results of the correlation between the CHF of water in the micro tube and the diameter of the tube are displayed in the form of the correlation equation. The CHF of water in the transitional nano tube, the transitional micro tube, the mini tube and the small tube is inversely proportional to the diameter of the tube. However, the CHF of water in the micro tube is proportional to the diameter of the tube. This is because the velocity gradient in the micro tube is decreased with the decreasing diameter of the tube. This is contrary to the other sizes of the tube that the velocity gradient is increased with the decreasing diameter of the tube. The correlation equations developed in this work can be used to find the CHF in the tube with various diameters from the small tube to the transitional nano tube at different values of pressure and mass flux.