

**T136384**

วิทยานิพนธ์นี้ศึกษาและจำลองการเดือดเป็นชั้นฟิล์มที่ขึ้นกับเวลาบนพื้นผิวของวัตถุทรงกลมภายใต้เงื่อนไขการไหลแบบ Laminar ของของเหลวระบายความร้อน โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นใช้คำนวณอุณหภูมิภายในทรงกลม ความหนาของชั้นฟิล์มที่เกิดขึ้นเทียบกับเวลา และการวิเคราะห์ถึงอัตราการหลุดลอกของชั้นฟิล์ม

วัตถุทรงกลมที่พิจารณาเป็นทรงกลมเหล็กกล้าไร้สนิม ซึ่งมีอุณหภูมิตั้งต้นสูงกว่าจุดเดือดของของเหลวระบายความร้อน มีขนาดรัศมีได้แก่ 5.56, 10 และ 25.4 มิลลิเมตร ผลการคำนวณอุณหภูมิภายในทรงกลม มีลักษณะคล้ายกันคือ มีการลดลงของอุณหภูมิตามแนวรัศมีตามเวลาในลักษณะเดียวกัน ขณะเดียวกันการถ่ายเทความร้อนออกจากทรงกลมสู่ของเหลวระบายความร้อน ทำให้เกิดการเดือดเป็นชั้นฟิล์มบนพื้นผิวทรงกลม ที่เปลี่ยนแปลงเทียบกับเวลา ซึ่งแสดงให้เห็นถึงแนวโน้มที่ชั้นฟิล์มในส่วนหน้าของทรงกลมจะมีขนาดบางกว่าชั้นฟิล์มในส่วนหลัง อนึ่งเมื่อระยะเวลาการเดือดเป็นชั้นฟิล์มนานขึ้นจะเริ่มมีการหลุดลอกของชั้นฟิล์ม ซึ่งการวิเคราะห์ผลการทดลองชี้ให้เห็นว่าอัตราการหลุดลอกของชั้นฟิล์มประมาณได้ด้วยผลต่างของฟังก์ชันเอกซ์โปเนนเชียลสองชุด ซึ่งบรรยายอัตราการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่ชั้นฟิล์มจากทรงกลมและอัตราการถ่ายเทความร้อนออกจากชั้นฟิล์มเข้าสู่ของเหลวระบายความร้อนตามลำดับ

**TE136384**

This thesis has studied and simulated the process of time dependent film boiling on the surface of a sphere under the condition of laminar flow of the cooling fluid. A computer program was developed to calculate the temperature inside a sphere, the film thickness occurred with respect to a time and the film departure rate.

The spheres considered in this work were made of solid stainless steel with the initial temperature that were more than the boiling point of the cooling fluid and with the radii of 5.56 10 and 25.4 millimeter. The calculated results of the temperature profile inside the spheres were similar – having the same decreasing patterns of the temperature along their radii with respect to time. As the heat was transferred from the sphere to the cooling fluid, it caused the film boiling on the surface of the sphere at the rate that was also varied with the time. The film boiling showed the trend that the vapor film in the frontal part of the sphere was thinner than the rear part. On the other hand, over period of the film boiling, the departure of the vapor bubbles from the film was also observed. The film departure rate was derived from the experiment data show that it could be described as the difference between two exponential functions that respectively described the effect of the heat transfer rate from the sphere to the film and the heat transfer rate from the film to the cooling liquid.