วิทยานิพนธ์นี้ทำการจำลองสภาพเพื่อทำนายค่าสัดส่วนช่องว่างของวัสดุพรุนแบบซินเตอร์ที่ใช้ในท่อความร้อน เนื่องจากค่าสัดส่วนช่องว่างของวัสดุพรุนเป็นตัวแปรหลักที่มีอิทธิพลต่อสมรรถนะการส่งถ่ายความร้อนของท่อความร้อน โดยถ้าค่าสัดส่วนช่องว่างมีค่าน้อยจะทำให้ค่าการถ่ายเทความร้อนของท่อความร้อนมีค่าสูง ดังนั้นในงานวิจัยชิ้นนี้จะทำการสร้างโปรแกรมการจำลองสภาพโดยการจัดเรียงทรงกลม 3 ขนาด ในช่องว่างระหว่างทรงกระบอก 2 ชั้น ที่มีแกนกลางร่วมกันและคำควณหาค่าสัดส่วนช่องว่างออกมา เริ่มแรกแบบจำลองจะทำการบรรจุทรงกลมที่ชั้นฐานโดยยึดแน่นอยู่กับที่ หลังจากนั้นจะทำการบรรจุทรงกลมที่ตำแหน่งเหนือชั้นฐานโดยทำการบรรจุทรงกลมในตำแหน่งที่ต่ำที่สุดในแนวดิ่งที่เสถียรภายใต้แรงโน้มถ่วง การบรรจุทรงกลมเข้าไปใหม่นี้จะมี 3 รูปแบบด้วยกันคือ รูปแบบแรกทรงกลมใหม่สัมผัสกับทรงกลมอื่น 2 ลูก และสัมผัสกับผนังด้านนอก รูปแบบที่สองทรงกลมใหม่สัมผัสกับทรงกลมอื่น 2 ลูก และสัมผัสกับผนังด้านในและรูปแบบสุดท้ายทรงกลมใหม่สัมผัสกับทรงกลมอื่น 3 ลูก แบบจำลองจะทำการบรรจุโดยใช้รูปแบบทั้ง 3 นี้ไปอย่างต่อเนื่อง และเก็บค่าสัดส่วนช่องว่างที่แต่ละระดับความสูงจากฐาน จากผลการคำนวณพบว่ามีการสั่นแบบหน่วงของค่าสัดส่วนช่องว่างที่บริเวณใกล้ๆ ฐาน และค่าสัดส่วนช่องว่างจะลูกหน่วงอย่างสมบูรณ์หรือมีค่าคงที่เมื่อการบรรจุสูงกว่าชั้นฐานประมาณ 4-5 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางอนุภาค เมื่อถึงค่าคงที่แล้วโปรแกรมจะทำการคำนวณค่าสัดส่วนช่องว่าง จากผลการจำลองสภาพพบว่าเมื่อทำการบรรจุผงโลหะทรงกลม 3 ขนาด(300μm, 200μm, 150μm) ที่สัดส่วนผสม 60:20:20 พบว่าได้ค่าสัดส่วนช่องว่างที่ต่ำกว่าการผลิตวัสดุพรุนจากผงโลหะทรงกลมขนาดเดียวหรือ 2 ขนาด โดยได้ค่าสัดส่วนช่องว่างอยู่ที่ 40.70% ในขณะที่ค่าสัดส่วนช่องว่างของวัสดุพรุนที่ผลิตจากผงโลหะขนาด 300μm, 200μm, 150μm จะมีค่าสัดส่วนช่องว่างอยู่ที่ 47.44%, 45.71% และ 44.68% ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากการผลิตวัสดุพรุนจากผงโลหะหลายๆ ขนาดนั้น ผงโลหะขนาดเล็กจะเข้าไปเติมช่องว่างที่ผงโลหะขนาดใหญ่ไม่สามารถเข้าไปได้อย่างพอเหมาะทำให้ได้ค่าสัดส่วนช่องว่างต่ำ

204239

The simulation has been developed in order to predict the void fraction, which is a profound influence on the thermal performance of heat pipes, of sintered wicks used in heat pipes in this thesis. The simulation has been established by considering packed beds of arbitrary spheres with three sizes in concentric-cylinder container. Major concept is, first, the fixed packed beds are assembled on base layer. After that, the packed beds on top of base layer are assembled by newly-added sphere is placed at a lowest vertical location and stabilized under gravity. There are three patterns in newly added sphere packing. For the first one, the new sphere is in contact with other two spheres and the outer wall of container wall. For the second one, the new sphere is in contact with other two spheres and inner wall of container. For the last one, the new sphere is in contact with other three spheres. Packed beds are assembled continuously by these three patterns and the void fraction was determined by using the height from the base. It was found that, there are damping in void fraction values near the base region. When the void fraction values were completely stable within 4-5 average sphere diameter from base, the simulation program will calculate the void fraction values. Regards to the simulation, the 40.70% of void fraction is obtained by using three powder sizes (300μm, 200μm, 150μm) at ratio 60:20:20 which is lower than that in using one or two powder sizes. By using one powder size, 300μm, 200μm, 150μm, the void fraction are 47.44%, 45.71%, 44.68% respectively. This is because the various powder sizes are manufactured, the empty space can be fulfilled with the small powder instead of the bigger one, then the void fraction is low.