

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษาวิจัย

จากผลการทดลองทั้งหมดสามารถสรุปได้ดังนี้

5.1.1 อัตราการถ่ายเทความร้อนจะมีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อสัมประสิทธิ์ความเสียดทานและอุณหภูมิแหล่งให้ความร้อนมีค่าสูงขึ้น โดยอัตราการถ่ายเทความร้อนจะเกิดขึ้นสูงสุดที่สัมประสิทธิ์ความเสียดทานอุณหภูมิแหล่งให้ความร้อน 0.004 , 80°C และ ที่มุมเอียงช่วง 30 – 70 องศาจากแนวนระดับ โดยมีค่าเท่ากับ 472 วัตต์ ตามลำดับ

5.1.2 รูปแบบการไหลของสารทำงานภายในท่อ เป็นแบบ Slug Flow ที่มี Bubble Flow ปะปนอยู่เล็กน้อย ในทุก ค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน ทุกอุณหภูมิแหล่งให้ความร้อน และทุกมุมเอียง โดยที่ความยาวฟองไอและสัดส่วนช่องว่างมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 5 mm. และ 0.4 ตามลำดับ เมื่อสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสูงสุดคือ 0.004 อุณหภูมิแหล่งให้ความร้อนสูงสุดที่ 80°C และที่มุมเอียงประมาณ 70 องศา

5.1.3 ปรากฏการณ์การไหลภายในท่อ สามารถสรุปแยกเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้

ก. มุมเอียงมีผลกระทบต่อปรากฏการณ์การไหลภายในท่อ โดยที่ความเร็วฟองไอเฉลี่ยในส่วนทำระเหยกสูงสุด การขยายตัวของฟองไอลำดับ ความถี่ของการสั่นสูงสุด ช่วงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิต่ำสุดจะเกิดที่มุมเอียง 50 องศา นั่นคือสำหรับที่สัมประสิทธิ์ความเสียดทาน 0.00074 และอุณหภูมิแหล่งให้ความร้อน 60°C CEOHP จะมีความเร็วฟองไอเฉลี่ยในส่วนทำระเหยกสูงสุด 0.5 m/s การขยายตัวของฟองไอลำดับคือ 6 เท่า ความถี่ของการสั่นสูงสุดคือ 0.5 คาบต่อวินาที ช่วงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิต่ำสุดคือ 1.5°C

ข. เมื่อเพิ่มอุณหภูมิแหล่งให้ความร้อน สำหรับที่สัมประสิทธิ์ความเสียดทาน 0.004 และมุมเอียง 50 องศา CEOHP จะมีความเร็วเฉลี่ยของฟองไอเพิ่มขึ้น ทำให้การขยายตัวของฟองไอลดลง ความถี่ของการสั่นจะเพิ่มขึ้น ช่วงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิลดลง

ค. เมื่อเพิ่มสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน สำหรับที่อุณหภูมิแหล่งให้ความร้อน 80°C และมุมเอียง 50 องศา CEOHP จะมีความเร็วเฉลี่ยของฟองไอลดลง ทำให้การขยายตัวของฟองไอลดลง ความถี่ของการสั่นเพิ่มขึ้น ช่วงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิลดลง

5.1.4 แผนภูมิรูปแบบการไหล

แผนภูมิรูปแบบการไหลซึ่งเป็นความสัมพันธ์ของ Ku^* และ Re_c ที่แสดงในรูป 4.15 นั้น บริเวณจุดข้อมูลซึ่งมีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นบนแผนภูมิรูปแบบการไหลมีรูปแบบการไหลแบบ Slug flow ทั้งหมด สามารถสร้างแผนภูมิรูปแบบการไหลภายในคร่าวๆ สำหรับท่อความร้อนแบบ สันปลายปิดได้โดยอาศัยตัวแปรไร้มิติ Ku^* และ Re_c

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ถ้าทำผิวให้ขรุขระเพื่อเพิ่มค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานภายในท่อให้มากกว่านี้ ซึ่งจะทำให้อัตราการถ่ายเทความร้อนเพิ่มขึ้น
2. ในการให้ความร้อนที่ส่วนทำระเหย ถ้าสามารถเพิ่มหรือลดอุณหภูมิให้แตกต่างกันมากว่านี้จะทำให้เห็นความแตกต่างของรูปแบบการไหลภายในท่อ CEOHP ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น
3. น้ำมันซิลิโคนมีจุดเดือดและความหนืดสูงเมื่อนำมาใช้ในช่วงอุณหภูมิการทำงานต่ำทำให้การกระจายของอุณหภูมิที่ส่วนทำระเหยไม่สม่ำเสมอ ดังนั้นควรเพิ่มตำแหน่งทางเข้าของน้ำมันซิลิโคนให้มากกว่า 1 ตำแหน่ง ซึ่งจะทำให้ค่าอัตราการถ่ายเทความร้อนเพิ่มขึ้น
4. รูปแบบการไหลภายในของ CEOHP เป็นแบบ Slug flow การเคลื่อนที่ของฟองไอ การขยายตัวของฟอง และผลของความเสียดทานภายใน ซึ่งจะใช้เป็นแบบจำลองเพื่อหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อให้ได้มาซึ่งสมการเพื่อใช้คำนวณหาค่าความร้อนของ CEOHP ที่มุมเอียงต่างๆ ต่อไป