

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษากลไกการถ่ายเทความร้อนของสระน้ำระบายความร้อน โดยการเปลี่ยนแปลงตัวแปร 3 ตัวแปร คือ รูปแบบการกั้นทางเดินของน้ำ, ขนาดของสระน้ำระบายความร้อน และอุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนที่เข้าสระน้ำระบายความร้อน

จากการทดลองพบว่า การเปลี่ยนแปลงการกั้นทางเดินของน้ำ, ขนาดของสระน้ำระบายความร้อน และ อุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนที่เข้าสระน้ำระบายความร้อน ไม่ได้ทำให้พฤติกรรมในการระบายความร้อนของสระน้ำระบายความร้อนเปลี่ยนแปลงไป จึงสรุปได้ว่า บนเงื่อนไขที่ สระน้ำระบายความร้อนมีขนาดไม่คงที่ มีรูปแบบการกั้นทางเดินของน้ำต่างกัน และ อุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนที่เข้าสระน้ำระบายความร้อนไม่คงที่ เมื่ออัตราการไหลของน้ำระบายความร้อนเพิ่มขึ้น จะทำให้อุณหภูมิของน้ำที่ทางออกของสระน้ำระบายความร้อนที่เข้าสู่สภาวะคงตัวมีค่าเพิ่มขึ้น, อัตราการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของน้ำที่ทางออกของสระน้ำระบายความร้อนเทียบกับเวลามีค่าเพิ่มขึ้น แต่เมื่ออัตราการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของน้ำที่ทางออกของสระน้ำระบายความร้อนเทียบกับเวลาลดลงจนถึงจุดหนึ่ง อัตราการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของน้ำที่ทางออกของสระน้ำระบายความร้อนเทียบกับเวลาจะมีค่าลดลง เมื่ออัตราการไหลของน้ำระบายความร้อนเพิ่มขึ้น และการกระจายของอุณหภูมิของน้ำในสระน้ำระบายความร้อนลดลง

อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงการกั้นทางเดินของน้ำ, ขนาดของสระน้ำระบายความร้อน และ อุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนที่เข้าสระน้ำระบายความร้อน ต่างมีผลต่อขนาดของ อุณหภูมิของน้ำที่ทางออกของสระน้ำระบายความร้อนที่เข้าสู่สภาวะคงตัว, อัตราการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของน้ำที่ทางออกของสระน้ำระบายความร้อนเทียบกับเวลา และการกระจายของอุณหภูมิของน้ำในสระน้ำระบายความร้อน ดังนี้

- 1.การกั้นทางเดินของน้ำ ทำให้อุณหภูมิของน้ำที่ทางออกของสระน้ำระบายความร้อนที่เข้าสู่สภาวะคงตัวมีค่าลดลง, อัตราการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของน้ำที่ทางออกของสระน้ำระบายความร้อนเทียบกับเวลามีค่าลดลง และการกระจายของอุณหภูมิของน้ำในสระน้ำระบายความร้อนจะเพิ่มขึ้น

2. การลดขนาดของสหรน้ำระบายความร้อนลง ทำให้อุณหภูมิของน้ำที่ทางออกของสหรน้ำระบายความร้อนที่เข้าสู่ภาวะคงตัวมีค่าเพิ่มขึ้น, อัตราการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของน้ำที่ทางออกของสหรน้ำระบายความร้อนเทียบกับเวลามีค่าเพิ่มขึ้น และการกระจายของอุณหภูมิของน้ำในสหรน้ำระบายความร้อนจะลดลง

3. การเพิ่มอุณหภูมิของสหรน้ำระบายความร้อนที่เข้าสู่สหรน้ำระบายความร้อน ทำให้อุณหภูมิของน้ำที่ทางออกของสหรน้ำระบายความร้อนที่เข้าสู่ภาวะคงตัวมีค่าเพิ่มขึ้น, อัตราการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของน้ำที่ทางออกของสหรน้ำระบายความร้อนเทียบกับเวลามีค่าเพิ่มขึ้น และการกระจายของอุณหภูมิของน้ำในสหรน้ำระบายความร้อนจะเพิ่มขึ้น

นอกจากนี้ จากผลการทดลอง ได้นำมาสร้างสมการที่ใช้ในการคำนวณหาพื้นที่ของสหรน้ำระบายความร้อนที่มีการกั้นทางเดินของน้ำ บนเงื่อนไขที่อุณหภูมิของน้ำในสหรน้ำระบายความร้อนไม่จำเป็นต้องคงที่ และสามารถเพิ่มขึ้นได้จนถึงค่าที่กำหนดไว้ โดยการนำสมการสำหรับการคำนวณหาอัตราการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของน้ำเทียบกับเวลา (สมการ (4.1)) มาใช้กับสมการสมดุลพลังงาน เพื่อคำนวณหาพื้นที่ของสหรน้ำระบายความร้อน ซึ่งพื้นที่ที่ได้จะเป็นพื้นที่ของกรณีไม่มีกั้นทางเดินของน้ำ จากพื้นที่ที่ได้ เมื่อนำมาคูณเข้ากับฟังก์ชันของตัวประกอบรูปร่าง (C) จะทำให้ได้พื้นที่ของสหรน้ำระบายความร้อนในกรณีที่มีการกั้นทางเดินของน้ำ ดังแสดงในสมการ (4.4) และ (4.5)

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการคำนวณหาขนาดพื้นที่ของสหรน้ำระบายความร้อน เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับขนาดของสหรน้ำระบายความร้อนที่ใช้ในการทดลองจริง พบว่าค่าที่ได้มีความคลาดเคลื่อนเล็กน้อย ทั้งนี้เพราะว่าในความเป็นจริงแล้ว กลไกการระบายความร้อนจะเกิดขึ้นทุกทิศทางของการไหล กล่าวคือ อัตราการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของน้ำจะเกิดขึ้นเมื่อเทียบกับระยะทางทั้งด้านกว้าง ยาว และลึกของสหรน้ำระบายความร้อนด้วย ($\frac{dT}{dx}, \frac{dT}{dy}, \frac{dT}{dz}$) โดยไม่ได้เปลี่ยนแปลงเมื่อเทียบกับเวลาเพียงอย่างเดียว ดังเช่นที่ใช้ในการคำนวณสำหรับงานวิจัยครั้งนี้ ถึงแม้ว่าในการทดลองจะเลือกใช้ขนาดความลึกของสหรน้ำระบายความร้อนที่ค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับความกว้าง และความยาว ทำให้ผลของการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของน้ำในสหรน้ำระบายความร้อนทางด้านลึกจะน้อย แต่ทางด้านกว้าง และด้านยาวยังมีผลอยู่ ดังนั้น เพื่อให้การคำนวณถูกต้องแม่นยำยิ่งขึ้น จำเป็นจะต้องใช้สมการการไหลเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย นอกจากนี้ลักษณะการไหลของน้ำในสหรน้ำระบายความร้อน ซึ่งในทางปฏิบัติจะมีลักษณะการไหลแบบปั่นป่วน ทำให้

การถ่ายเทความร้อนโดยตรงระหว่างน้ำระบายความร้อน และน้ำในสระน้ำระบายความร้อนเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว ดังจะเห็นได้จากค่าการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของน้ำเทียบกับเวลาค่อนข้างจะชันมากในตอนเริ่มต้น อีกทั้งการถ่ายเทความร้อนที่เกิดขึ้นนั้นไม่ได้เกิดขึ้นเฉพาะที่ผิวหน้าของสระน้ำระบายความร้อนเท่านั้น แต่ยังสามารถเกิดขึ้นที่ผิวด้านข้าง และด้านล่างของสระน้ำระบายความร้อนได้ด้วย ซึ่งความร้อนสูญเสียตรงส่วนนี้ไม่ได้นำมาคิดในการทดลองครั้งนี้ ส่งผลให้เกิดความคลาดเคลื่อนขึ้น ดังนั้นโดยสรุป เพื่อปรับปรุงให้ผลการทดลองดีขึ้นในด้านการคำนวณ ควรจะนำสมการการไหลมาใช้ร่วมกับสมการสมดุลพลังงาน ในขณะที่ด้านการทดลอง ด้านข้าง และด้านล่างของสระน้ำระบายความร้อนควรจะทำกรหุ้มฉนวนเพื่อให้ความร้อนที่เกิดการถ่ายเทเกิดเฉพาะที่ผิวด้านบนของสระน้ำระบายความร้อนเท่านั้น



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย