บทที่ 5

สรุปวิจารณ์ผลการทดลอง ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

5.1.1 จากการทดลอง ประสิทธิผลการถ่ายเทความร้อนของ Cooling Tower จะขึ้นอยู่กับ อัตราการไหลของน้ำ , อัตราการไหลของอากาศ และผลต่างของอุณหภูมิทางเข้าของน้ำและอากาศ จากการทดลองทำให้ เราสามารถเปรียบเทียบได้ว่า

- อัตราการไหลของน้ำต่ำ จะทำให้มีการแลกเปลี่ยนความร้อนดีกว่าอัตราการไหลของน้ำสูง เพราะมีเวลาที่จะแลกเปลี่ยนความร้อนกับอากาศนานกว่า แต่ถ้าอัตราการไหลของน้ำน้อยมากจนน้ำไม่กระจาย การถ่ายเทความร้อนก็จะไม่ดี
- อัตราการไหลของอากาศสูง จะทำให้มีการแลกเปลี่ยนความร้อนดีกว่าอัตราการไหลของอากาศต่ำ เพราะมีอากาศมากพอที่จะแลกเปลี่ยนความร้อนกับน้ำ แต่ถ้าอัตราการไหลของอากาศมากเกินไปการถ่ายเทความร้อนก็จะไม่ดี เนื่องจากอากาศจะไหลเร็วเกินไปจนไม่มีเวลาที่จะแลกเปลี่ยนความร้อนกับน้ำ
- ผลต่างของอุณหภูมิทางเข้าของอากาศและอุณหภูมิทางเข้าของน้ำมีค่ามาก การแลกเปลี่ยนความร้อนก็จะดีกว่าผลต่างอุณหภูมิที่มีค่าน้อย

5.1.2 จากตารางผลการทดลอง ค่าประสิทธิผลการถ่ายเทความร้อนที่ดีที่สุดคือ 82.5% โดยมีอัตราการไหลของน้ำเท่ากับ 0.062 kg/s และอัตราการไหลของอากาศ 0.6118 kg/s และอุณหภูมิทางเข้าของน้ำเท่ากับ 38^{o}C ซึ่งอัตราการไหลของน้ำมีค่าต่ำ และอัตราการไหลของอากาศมีค่าสูง แต่อุณหภูมิทางเข้าของน้ำที่ควรจะทำให้ประสิทธิผลการถ่ายเทความร้อนดีที่สุดควรจะเป็น 42.3^{o}C เพราะทำให้ผลต่างของอุณหภูมิทางเข้าของน้ำ และอากาศมีค่ามากกว่า ที่อุณหภูมิทางเข้าเท่ากับ 38^{o}C แต่อาจจะเนื่องมาจากการอ่านค่าอุณหภูมิทางออกน้ำผิดพลาด

5.1.3 อัตราการถ่ายเทความร้อนของน้ำ และอัตราการถ่ายเทความร้อนของอากาศมีค่าไม่เท่ากัน โดยค่าอัตราการถ่ายเทความร้อนของน้ำมีค่ามากกว่าอัตราการถ่ายเทความร้อนของอากาศ ทั้งนี้เนื่องจากน้ำบางส่วนไม่ได้แลกเปลี่ยนความร้อนกับอากาศ ซึ่งอาจจะสูญเสียไปกับท่อ PVC หรือกับโครงตัวถัง จึงทำให้ค่าอัตราการถ่ายเทความร้อนของอากาศมีค่าต่ำ และมวลน้ำที่ใช้ในการคำนวณไม่ใช่มวลที่แท้จริงที่ถ่ายเทความร้อนให้กับอากาศ

เพราะมีบางส่วนที่กระเซ็นออกด้านบนของ Cooling Tower ซึ่งมวลของน้ำส่วนนี้ไม่ได้แลกเปลี่ยนความร้อนกับอากาศทำให้อัตราการถ่ายเทความร้อนของอากาศมีค่าต่ำ

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 เทอร์โมมิเตอร์ที่ใช้ไม่ได้มาตราฐานเท่าที่ควร อีกทั้งเป็นแบบสเกล การอ่านค่าต้องให้อยู่ระดับสายตา และสเกลไม่ละเอียดพอทำให้อ่านค่าผิดพลาด ดังนั้นควรจะมีการใช้อุปกรณ์วัดอุณหภูมิที่เป็นแบบดิจิตอล เช่น Thermocouple

5.2.2 อุปกรณ์วัดอัตราการไหลของน้ำและอากาศ เป็นแบบสเกลทำให้อ่านค่าได้ไม่ละเอียดพอ ควรที่จะเปลี่ยนเป็นแบบดิจิตอล เพื่อการอ่านค่าที่แน่นอนขึ้น

5.2.3 เครื่องทำน้ำอุ่น และอุปกรณ์ต่างๆ ใช้กระแสไฟฟ้ามากเกินไป ทำให้เป็นการยากที่จะหาแหล่งจ่ายไฟได้เพียงพอตามที่ต้องการ เพราะใช้ไฟถึง 30 A จำเป็นต้องหาแหล่งจ่ายไฟแหล่งอื่น ดังนั้นจึงควรที่จะลดขนาดของอุปกรณ์ต่างๆเพื่อให้ใช้กระแสไฟฟ้าน้อยลง

5.3 สรุปผลโครงงาน

5.3.1 Cooling Tower ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิผลการถ่ายเทความร้อนเฉลี่ย 78.03 % ซึ่งมีค่าที่ใช้งานได้ในทางปฏิบัติ เนื่องจาก Cooling Tower ที่ใช้งานทั่วไปมีค่าประสิทธิผลการถ่ายเทความร้อนประมาณ 50 % – 70 %

5.3.2 Cooling Tower ที่สร้างขึ้นสามารถลดอุณหภูมิของน้ำร้อนได้ประมาณ 9.52 $^{\circ}$C ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าที่ออกแบบไว้ คือ 8 $^{\circ}$C ทั้งนี้เนื่องจาก Cooling Tower จะรักษาค่าประสิทธิผลการถ่ายเทความร้อนให้คงที่ ไม่ว่าอุณหภูมิน้ำเข้าจะสูงหรือต่ำก็ตาม

5.3.3 โครงงานชุดทดลองการทำงานของคูลลิ่งทาวเวอร์ ประสบผลสำเร็จเนื่องจากบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงงาน คือสามารถสร้างชุดทดลองการทำงานของคูลลิ่งทาวเวอร์ได้ และยังสามารถนำมาเป็นชุดปฏิบัติการทดลองในรายวิชา Mechanical Engineering Laboratory ได้อีกด้วย อีกทั้งยังราคาถูกกว่าอุปกรณ์ปฏิบัติการทดลองอื่นๆ ที่ทางภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลสั่งซื้อมา

5.4 การพัฒนาโครงงานในอนาคต

5.4.1 เปลี่ยนอุปกรณ์ต่างๆ เช่น เทอร์โมมิเตอร์ , อุปกรณ์วัดอัตราการไหลของน้ำและ อุปกรณ์วัดอัตราการไหลของอากาศ ให้เป็นระบบดิจิตอล เพราะจะสามารถวัดค่าได้แน่นอน และผิดพลาดน้อย

5.4.2 ปรับปรุงให้สามารถบันทึกค่าอุณหภูมิน้ำร้อนที่ลดลงเมื่อผ่านแผงขยายฟิล์มน้ำในแต่ละชั้น ว่าในแต่ละชั้นมีอุณหภูมิลดลงกี่องศา โดยการใช้วิธี Numerical Method

5.4.3 ศึกษาถึงตัวแปรอื่นๆที่สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิผลการถ่ายเทความร้อนของ Cooling Tower ให้สูงขึ้น

5.4.4 ศึกษา Make- up Water ว่ามีปริมาณที่ต้องเติมเข้าไปมากน้อยเพียงใด

5.4.5 ศึกษาว่ามีน้ำสูญเสียออกไปด้วยวิธีใดบ้าง และหาปริมาณน้ำสูญเสีย รวมทั้งหาความร้อนที่สูญเสียออกไป