บทที่ 6
สรุปผลงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

วัตถุประสงค์หลักของงานวิจัยนี้คือเพื่อศึกษาผลของ ระยะห่างระหว่างครีบ ระยะห่างระหว่างเกล็ด และมุมเอียงเกล็ด ที่มีต่อการถ่ายเทความร้อนของครีบแบบเกล็ดกับอากาศร้อนที่ลอยตัวแบบธรรมชาติ ณ ตัวเลขเรย์โนลดส์ต่ำ ๆ เพื่อนำค่าที่ได้ไปออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนที่เหมาะสมกับการพาความร้อนแบบธรรมชาติในลำดับต่อไป ในงานวิจัยนี้จะได้ปรับเปลี่ยนอัตราส่วนระยะห่างระหว่างครีบกับระยะห่างระหว่างเกล็ด และมุมเอียงเกล็ด จากผลการศึกษาและการวิเคราะห์ผลการศึกษาในบทที่ผ่านมา จะสามารถสรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะสิ่งที่ควรทำหรือปรับปรุง หากจะมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมในอนาคต โดยมีรายละเอียดดังนี้

6.1 สรุปผลงานวิจัย

จากการทดลองและการวิเคราะห์ผลการทดลองเพื่อศึกษาผลของลักษณะทางกายภาพ คือ ระยะห่างระหว่างครีบต่อระยะห่างระหว่างเกล็ด และมุมเอียงเกล็ด ที่มีต่อค่า j โคเบิร์น แฟกเตอร์ของครีบแบบเกล็ดที่ใช้รับความร้อนจากอากาศร้อนเพื่อถ่ายเทความร้อนให้กับน้ำเย็น โดยขนาดของครีบเกล็ดที่ใช้มีขนาด 15 ต่อ 1 ของ ชุดทดลองต่อครีบเกล็ดของต้นแบบในคอนเดนเซอร์ที่ใช้ในงานวิจัยของเจนจิรา (2545) และปฏิภาณ (2547) จากทฤษฎีและผลการทดลองที่กล่าวในบทก่อนหน้านี้สามารถสรุปได้ว่า

6.1.1 ความเร็วหรือตัวเลขเรย์โนลดส์ของอากาศขาเข้ามีผลต่อลักษณะการไหลของอากาศภายในครีบระบายความร้อน โดยเมื่อความเร็วขาเข้าของอากาศเพิ่มขึ้นอากาศจะสามารถไหลเข้าไปในช่องว่างระหว่างเกล็ดได้มากขึ้น หรือกล่าวได้ว่าอากาศมีทิศทางการไหลตามแนวเกล็ดมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลสรุปจากงานวิจัยต่างๆ ที่ผ่านมา

6.1.2 การเพิ่มมุมเอียงเกล็ดมีผลต่อลักษณะการไหลของอากาศร้อนที่ไหลผ่านครีบเกล็ด โดยเมื่อเพิ่มมุมเอียงเกล็ดจาก 18 เป็น 23 องศา และ 30 องศา รูปแบบการไหลจะเปลี่ยนแนวโน้มจากการไหลตามแนวท่อมาเป็นการไหลตามแนวเกล็ดมากขึ้น แต่ทิศทางการไหลตามแนวเกล็ดนี้จะลดลงเมื่อมุมเอียงเกล็ดเพิ่มเป็น 35 และ 40 องศาตามลำดับแต่ก็ยังไหลตามแนวเกล็ดมากกว่าหากเทียบกับกรณีที่มุมเอียงเกล็ดเท่ากับ 18 และ 23 องศา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

6.1.3 ลักษณะการไหลของอากาศร้อนมีผลต่อการถ่ายเทความร้อนของครีบเกล็ด โดยเมื่อการไหลเปลี่ยนรูปแบบจากแนวท่อเป็นแนวเกล็ดจะทำให้ครีบเกล็ดสามารถถ่ายเทความร้อนได้ดีขึ้นเนื่องจากมีพื้นที่ในการรับความร้อนมากขึ้น และในทางกลับกันเมื่อการไหลเปลี่ยนรูปแบบจากแนวเกล็ดเป็นแนวท่อจะทำให้ความสามารถในการถ่ายเทความร้อนของครีบเกล็ดลดลง

6.1.4 การลดอัตราส่วนระหว่างระยะห่างระหว่างครีบต่อระยะห่างระหว่าเกล็ดส่งผลให้ลักษณะการไหลพัฒนาจากไหลตามแนวท่อเป็นการไหลตามแนวเกล็ดมากขึ้น เนื่องจากการลดระยะห่างระหว่างครีบจะเป็นการลดช่องห่างระหว่างครีบซึ่งเป็นการบังคับให้อากาศร้อนให้ไหลไปตามแนวเกล็ดมากขึ้นแทนที่จะไหลไปตามแนวท่อ

6.1.5 ที่มุมเอียงเกล็ด 30 องศา และอัตราส่วนระยะห่างระหว่างครีบต่อระยะห่างระหว่างเกล็ดเท่ากับ 1 ครีบเกล็ดจะมีค่า j โคเบิร์น แฟกเตอร์สูงสุดโดยเพิ่มขึ้น 17 เปอร์เซ็นต์ เทียบกับกรณีที่มุมเอียงเกล็ดเท่ากับ 23 องศา ส่วนที่มุมเอียงเกล็ด 35 และ 40 องศา ค่า j โคเบิร์น แฟกเตอร์จะมีค่าเพิ่มขึ้น 15 และ 14 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เทียบกับกรณีที่มุมเอียงเกล็ดเท่ากับ 23 องศา เช่นกัน ส่วนกรณีที่ลดมุมเอียงเกล็ดเป็น 18 องศา พบว่า ค่า j โคเบิร์น แฟกเตอร์ จะมีค่าลดลงเมื่อเทียบกับมุมเอียงเกล็ด 23 องศาคิดเป็น 13.84 เปอร์เซ็นต์

6.1.6 เนื่องจากยังไม่มีงานวิจัยใดที่ใช้ครีบเกล็ดเป็นตัวรับความร้อนกรณีการพาความร้อนแบบธรรมชาติและหล่อเย็นอากาศมาก่อน ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้ทดลองกรณีการพาความร้อนแบบบังคับเพื่อจะได้เปรียบกับงานวิจัยอื่นได้ พบว่า เมื่อเปรียบการผลการทดลองกรณีการพาความร้อนแบบบังคับของงานวิจัยนี้กับงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า ค่า j โคเบิร์น แฟกเตอร์ จะมีค่าใกล้เคียงกัน แสดงว่าการทดลองนี้มีความเชื่อถือได้ในระดับหนึ่ง

6.1.7 กรณีค่าตัวเลขเรย์โนลดส์ขาเข้าเท่ากัน ค่า j โคเบิร์น แฟกเตอร์ กรณีการพาความร้อนแบบธรรมชาติจะมีค่ามากกว่าการพาความร้อนแบบบังคับ เนื่องจากการพาความร้อนแบบธรรมชาติอากาศร้อนจะลอยตัวอย่างอิสระ และผู้วิจัยสันนิษฐานว่าอาจจะเกิดกระแสอากาศหมุนวนมากกว่าการพาความร้อนแบบบังคับซึ่งมีพัดลมเป็นตัวควบคุมความเร็วอากาศ ทำให้อากาศร้อนมีเวลาแลกเปลี่ยนความร้อนกับครีบเกล็ดมากกว่าการพาความร้อนแบบบังคับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

6.2 ข้อเสนอแนะ

6.2.1 ควรลองใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์กรณีการถ่ายเทความร้อนแบบธรรมชาติ เพื่อดูลักษณะการไหลของอากาศผ่านครีบเกล็ด

6.2.2 สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์แบบ 3 มิติของเครื่องครีบเกล็ด โดยสามารถกำหนดเงื่อนไขเข้าออกของทั้งอากาศและน้ำได้ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำโดยตรง

หลังจากรับความร้อนจากอากาศที่ไหลผ่านครีบเกล็ดที่มุมเอียงเกล็ด และ อัตราส่วนระยะห่างระหว่างครีบต่อระยะห่างระหว่างเกล็ดต่างๆ

6.2.3 ควรนำหลักการและแนวคิดเรื่องผลกระทบของลักษณะทางกายภาพที่มีต่อการถ่ายเทความร้อนจากงานวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้ หรือสร้างเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนให้มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการนำความร้อนทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ เพื่อนำมาใช้ในระบบได้ใหม่ อันจะส่งผลต่อการประหยัดพลังงานในภาคอุตสาหกรรมได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved