

บทที่ 6

วิจารณ์และสรุปผลการสร้างแบบจำลองและทดลอง

6.1 วิจารณ์ผลการทดลองและการสร้างแบบจำลอง

จากผลการสร้างแบบจำลองเพื่อหาอัตราส่วนเชิงมิติที่เหมาะสมที่สุดของการเหนี่ยวนำอากาศเมื่อนำไปสร้างแบบทดลองพบว่าผลของการทดลองและผลการจำลองมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันโดยพิจารณาจากความชันของกราฟอัตราการไหลและเลขเรย์โนลด์ของน้ำและอากาศที่ได้จากการสร้างแบบจำลองและการทดลอง ซึ่งความชันเฉลี่ยของกราฟอัตราการไหลของการทดลองและการสร้างแบบจำลองมีค่าความคลาดเคลื่อนอยู่ที่ 8.9% ขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางของหัวฉีด (D_c) และ ความยาวของห้องผสม (L_c) จากการจำลองที่ D_c เท่ากับ 2, 3, 4 และ 5 เท่าของ D_j และ L_c เท่ากับ 3, 6 และ 9 เท่าของ D_j พบว่าขนาดที่เหมาะสมที่สุดเมื่อพิจารณาจากทฤษฎีของหัวฉีดคือ D_c เท่ากับ $3D_j$ และ L_c เท่ากับ $6D_j$ และเมื่อพิจารณาตำแหน่งรูอากาศ (L_a) ในการสร้างแบบจำลองที่ตำแหน่ง L_a เท่ากับ 1, 2 และ 3 เท่าของ D_j พบว่าตำแหน่งที่เกิดความดันต่ำสุดอยู่ที่ตำแหน่ง $2D_j$ และจากการทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของอากาศ (D_a) ที่ขนาด 1, 1.5, 2 และ 2.5 เท่าของ D_j

6.2 สรุปผลการทดลองและการจำลอง

จากการทดลอง พบว่าอัตราการไหลของน้ำที่ 20.1, 18.7, 17.2 และ 15.8 ลิตรต่อนาที ให้อัตราการไหลเชิงมวลออกซิเจนต่อกำลังไฟฟ้าขาเข้าที่ดีที่สุดเท่ากับ 0.36, 0.31, 0.25 และ 0.19 กิโลกรัมออกซิเจนต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง ตามลำดับ ซึ่งอัตราการไหลที่ดีที่สุดในการเหนี่ยวนำอากาศได้แก่ อัตราการไหลของน้ำที่ 20.1 ลิตรต่อนาที อัตราส่วนเชิงมิติที่มีสมรรถนะการเหนี่ยวนำอากาศดีที่สุดคือที่ $D_c = 3D_j$, $L_c = 6D_j$, $L_a = 2D_j$ และ $Da = 2.5D_j$

เมื่อเปรียบเทียบการสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรม (Ansys Fluent) พบว่าที่อัตราการไหลของน้ำที่ 20.10, 18.67, 17.24 และ 15.81 ลิตรต่อนาที ให้อัตราการไหลเชิงมวลออกซิเจนต่อกำลังไฟฟ้าขาเข้าที่ดีที่สุดที่อัตราการไหลของน้ำเท่ากับ 20.10 ลิตรต่อนาที เช่นเดียวกันกับการทดลองและอัตราส่วนเชิงมิติก็เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

คุณสมบัติของของไหลหลักที่ใช้เหนี่ยวนำกับของไหลรองที่ถูกเหนี่ยวนำมีผลต่ออัตราการไหลพิจารณาได้จากกราฟของเลขเรย์โนลด์ซึ่งเป็นกราฟที่เปลี่ยนอัตราการไหลให้เป็นตัวแปรไร้มิติโดยมีการเพิ่มตัวแปรคือความหนาแน่นและความหนืดของของไหล จากกราฟพบว่าถ้าของไหลหลักมีความหนาแน่นสูงและมีความหนืดต่ำกว่าของไหลรองมากส่งผลให้เลขเรย์โนลด์ของของไหลรองมีค่าสูงขึ้น ซึ่งก็คือมีอัตราการไหลสูงขึ้นนั่นเอง

ภาพถ่ายฟองอากาศบ่งบอกว่า ฟองอากาศมีขนาดใกล้เคียงกันในทุกๆขนาดของหัวฉีดและในทุกๆอัตราการไหล ฟองอากาศมีขนาดเฉลี่ยประมาณ 2-4 มิลลิเมตร ซึ่งเป็นฟองอากาศขนาดเล็กที่เหมาะสมแก่ระบบการเติมอากาศ