

การศึกษาการไหลภายในเซลล์เชื้อเพลิงแบบออกไซด์ของแข็ง

ปีการศึกษา 2550

โดย
นางสาวทัศนีย์ ชื่นฤดี
นางสาวมัญจมน อุตุโม

อาจารย์ที่ปรึกษา
ผศ.ดร.วรรณวิไล ไกรเพชร เอวานส์

บทคัดย่อ

โครงการวิศวกรรมนี้เป็นการจำลองการไหลภายในเซลล์เชื้อเพลิงแบบออกไซด์ของแข็ง (SOFC) ด้วยระเบียบวิธีเชิงตัวเลข เพื่อศึกษาความสามารถของโปรแกรม FLUENT ที่ใช้ในการคำนวณทางพลศาสตร์ของไหล (Computational Fluid Dynamics, CFD) โดยนำค่าความหนาแน่นของกระแสไฟฟ้าที่ได้จากผลการจำลองเปรียบเทียบกับผลการทดลองจริง ศึกษาปัจจัยของอุณหภูมิของเชื้อเพลิงขาเข้าและอุณหภูมิภายในเซลล์เชื้อเพลิงที่มีผลต่อค่าความหนาแน่นกระแสไฟฟ้า (แอมแปร์ต่อตารางเซนติเมตร) และศึกษาการออกแบบช่องทางไหลที่มีผลต่อค่าความหนาแน่นของกระแสไฟฟ้า โดยการจำลองนั้นจะทำการสร้างแบบจำลองของ SOFC ด้วยโปรแกรม GAMBIT แล้วจึงนำแบบที่สร้างนั้นมาคำนวณทางพลศาสตร์ของไหลในโปรแกรม FLUENT ในการจำลองการไหลพบว่าค่าความหนาแน่นของกระแสไฟฟ้าที่ได้จากผลการจำลองและค่าความหนาแน่นของกระแสไฟฟ้าที่ได้จากผลการทดลองจริงมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน เมื่อนำเซลล์เชื้อเพลิงชนิด button cell มาทำการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายในเซลล์เชื้อเพลิง โดยลดอุณหภูมิภายในเซลล์เชื้อเพลิงลง จะทำให้ค่าความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าเพิ่มขึ้น แต่เมื่อทำการปรับเปลี่ยนอุณหภูมิของเชื้อเพลิงขาเข้า จะไม่มีผลต่อค่าความหนาแน่นกระแสไฟฟ้า และจากการจำลองการไหลโดยปรับเปลี่ยนลักษณะช่องทางไหลของเซลล์เชื้อเพลิงแบบออกไซด์ของแข็ง ทั้งสามลักษณะ คือ แบบไม่มีแผ่นกั้น แบบมีแผ่นกั้น 1 แผ่น และแบบมีแผ่นกั้น 2 แผ่น จากผลการจำลองการไหลพบว่าแบบมีแผ่นกั้น 2 แผ่น มีค่าความหนาแน่นกระแสไฟฟ้ามากกว่าแบบไม่มีแผ่นกั้นและแบบมีแผ่นกั้น 1 แผ่น แต่ค่าที่ได้นั้นมีค่าน้อย เนื่องจากรูปแบบของเซลล์เชื้อเพลิงที่ใช้ในการจำลองนั้นมีพื้นที่ในการทำปฏิกิริยาน้อย

คำสำคัญ: เซลล์เชื้อเพลิงแบบออกไซด์ของแข็ง/ การคำนวณทางพลศาสตร์ของไหล/ ความหนาแน่นกระแสไฟฟ้า