บทที่ 2

ผลงานวิจัยที่ผ่านมา

Schmidt และ Willmott (1981) นำเสนอ วิธีปฏิบัติในการแสดงความต้านทานการถ่ายเทความร้อน ภายในโครงอิฐทนไฟ โดยใช้ lumped heat – transfer coefficients ซึ่งความต้านทานนี้จะถูกบวกเพิ่มเข้าไปในความต้านทานระหว่าง ก๊าซ และของแข็ง ที่ผิวของโครงอิฐทนไฟ ซึ่งในหัวข้อนี้ได้อธิบายถึงผลของการเปลี่ยนแปลงตามเวลาของการนำความร้อนในของแข็งตามแนวนอนที่จะแสดงในรูปของ lumped heat – transfer coefficients โดยในช่วงกลางของรีเจเนอเรเตอร์ อุณหภูมิของวัสดุสะสมความร้อนจะเปลี่ยนแปลงตามเวลาเชิงเส้น (linear) ทั้งในช่วงสะสมความร้อน และคายความร้อนถึงแม้ว่าอุณหภูมิของวัสดุสะสมความร้อนจะเปลี่ยนแปลงแบบไม่เป็นเชิงเส้น (nonlinear) เมื่อเทียบกับเวลาที่ตำแหน่งทางเข้าของรีเจเนอเรเตอร์ เนื่องมาจากอุณหภูมิของของไหลขาเข้าไม่เปลี่ยนแปลง

และได้แสดง Transient response ของ Solid sensible heat storage unit ซึ่งรับความร้อนมาจากของไหลแบบเดียวตัวสะสมความร้อนจะประกอบด้วยช่องที่มีพื้นที่หน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าสำหรับของไหลไหลผ่าน คั่นด้วยวัสดุสะสมความร้อน จากนั้นแก้สมการพลังงานของของไหล และ Transient condition ของตัวสะสมความร้อนโดยใช้ระเบียบวิธีผลต่างสืบเนื่อง (finite difference method) ผลลัพธ์ที่เหมาะสมในการทำนายอัตราของอุณหภูมิของตัวสะสมความร้อน (heat storage) และของไหล (fluid) ขาออกจากตัวสะสมความร้อน (storage unit) จะแสดงในรูปของฟังก์ชั่นของพารามิเตอร์ไร้มิติ

Dong et al. (2001) ได้ทดลองหาการถ่ายเทความร้อน และพารามิเตอร์ที่มีความสัมพันธ์กันกับประสิทธิภาพของรีเจเนอเรเตอร์ที่มีโครงสร้างแบบรังผึ้ง วัสดุสะสมความร้อนทำมาจากเซรามิก (ceramic) พารามิเตอร์ที่มีผลต่อประสิทธิภาพของรีเจเนอเรเตอร์ คือ เวลาการ เปิด – ปิด ของวาล์ว (switching time) ขนาดของช่องการไหล (cell size) และความยาวของตัวรีเจเนอเรเตอร์ (length of honeycomb) ผลลัพธ์ที่ได้ปรากฏว่าที่ค่าตัวแปรไร้มิติทางเวลา (normalized switching time) มีค่าต่ำกว่า 1000 ค่าประสิทธิภาพเชิงความร้อน (thermal efficiency) จะมีค่าสูงกว่า 90% และจะมีอัตราการถ่ายเทความร้อนไร้มิติ (normalized heat exchanger rate) สูงกว่า 80%

จีรชนม์ เสรีวิชยสวัสดิ์ (2543) ได้ศึกษาวัฏจักรการถ่ายเทความร้อนที่เหมาะสมในรีเจเนอเรเตอร์แบบโครงอิฐทนไฟ โดยสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อทำนายการกระจายอุณหภูมิของอากาศและก๊าซเสีย ตลอดจนอุณหภูมิอิฐทนไฟในรีเจเนอเรเตอร์ ที่ตำแหน่งและเวลาใด ๆ และนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการทดลอง จากนั้นได้มีการหาแนวโน้มของเวลาที่ใช้ในการถ่ายเทความร้อนที่เหมาะสม ซึ่งจะทำให้ได้ปริมาณความร้อนนำกลับมาใช้สูงสุด