

บทที่ 1

บทนำ

1.1 คำนำ

โดยทั่วไป ในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมกระบวนการ เช่น โรงงานปิโตรเคมี โรงกลั่นน้ำมัน กระแสกระบวนการจะถูกเพิ่มอุณหภูมิหรือลดอุณหภูมิเสมอ โดยแลกเปลี่ยนความร้อนระหว่างกระแสกระบวนการด้วยกัน หรือใช้กระแสน้ำหล่อเย็น การแลกเปลี่ยนความร้อนระหว่างกระแสกระบวนการที่ต้องการเพิ่มความร้อน กับกระแสกระบวนการที่ต้องการลดความร้อน เป็นการช่วยประหยัดพลังงาน และลดค่าใช้จ่ายทางด้านการปฏิบัติการ เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนที่สร้างขึ้นระหว่างกระแสกระบวนการด้วยกัน เรียกว่าขบวนการเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน การออกแบบขบวนการของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนที่เหมาะสมนี้ เป็นหัวข้อวิจัยนับตั้งแต่กลางทศวรรษที่ 1970 เป็นต้นมา จนถึงปัจจุบัน

ในปัจจุบันได้มีซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์สำหรับการออกแบบขบวนการเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนโดยใช้วิธีออปติไมเซชัน เช่น โปรแกรม MAGNETS (Floudas, 1986) โปรแกรม RHSHEX (Saboo et al., 1987) แต่วิธีการออกแบบขบวนการเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนนี้ มิได้

คำนึงถึงสถานะการใช้งานจริงในอุตสาหกรรม ซึ่งอัตราการไหลและอุณหภูมิขาเข้าของกระแสกระบวนการส่วนใหญ่แล้วมีค่าแปรปรวนไปจากค่าปกติเสมอ ทำให้บางครั้งขบวนการเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนไม่สามารถทำให้อุณหภูมิขาออกของกระแสถึงค่าอุณหภูมิเป้าหมายที่ต้องการได้ ต่อมาจึงได้มีผู้พัฒนาวิธีการออกแบบขบวนการแลกเปลี่ยนความร้อนแบบยัดหุ่่นขึ้น (Cerda et al., 1990 และ Wongsri, 1990) ขบวนการแบบยัดหุ่่นนี้ สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ อุณหภูมิขาออกของกระแสทุกกระแส ยังคงรักษาไว้ที่ค่าอุณหภูมิเป้าหมายได้ตลอดเวลา แม้ว่าอุณหภูมิขาเข้าและอัตราการไหลจะมีความแปรปรวนออกไปจากค่าปกติก็ตาม โดยขบวนการยังคงใช้พลังงานจากยูทิลิตี้น้อยที่สุดด้วย

งานวิจัยนี้ ได้นำวิธีการออกแบบขบวนการเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบยัดหุ่่นของ Wongsri (1990) มาสร้างเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถออกแบบขบวนการที่ประหยัดพลังงานดีที่สุดได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ เพื่อออกแบบและเขียนโปรแกรมการสร้างขบวนการเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบยัดหุ่่นที่สามารถทำงานได้ดี แม้ในสถานะที่มีความแปรปรวนของอัตราการไหล และอุณหภูมิขาเข้า โดยใช้วิธีการออกแบบขบวนการเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนของ Wongsri (1990) และพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์แนววัตถุ C++

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

- พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการออกแบบข่ายงานเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน ในช่วงความแปรปรวนของอุณหภูมิขาเข้า หรือความแปรปรวนของอัตราการไหลของกระแสที่อุณหภูมิพินช์ (Pinch) มีค่าเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง
- ไม่มี การเปลี่ยนสถานะของสารในกระแสกระบวนการ
- อุณหภูมิขาออก และความจุความร้อนจำเพาะของกระแสกระบวนการมีค่าคงที่

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ

โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป สำหรับการวิเคราะห์และออกแบบข่ายงานเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบยี่ดหุ่ยที่ได้นี้ ผู้ใช้สามารถออกแบบข่ายงานเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนที่เหมาะสมต่อกระบวนการผลิตของตนเองได้ในเวลารวดเร็ว และง่ายต่อการนำไปใช้งาน

1.5 โครงสร้างวิทยานิพนธ์

ในด้านเนื้อหาของงานวิจัย ได้แบ่งออกเป็น 6 บท บทที่ 1 กล่าวถึงคำนำ วัตถุประสงค์ ขอบเขตงานวิจัย ประโยชน์ที่ได้รับ และโครงสร้างของวิทยานิพนธ์ บทที่ 2 เป็นผลงานวิจัยข่ายงานเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนในอดีตที่ผ่านมา บทที่ 3 อธิบายถึงกระบวนการจับคู่ หลักการส่งผ่านความแปรปรวนของ Wongsri (1990) และวิธีการหาค่าความแตกต่างของอุณหภูมิน้อยที่สุดที่เหมาะสมสำหรับการแลกเปลี่ยนความร้อน (ΔT_{min} ที่ออปติ้มัมของเครื่องแลกเปลี่ยนความ

รื้อนแบบสวนทาง) สำหรับบทที่ 4 กล่าวถึงการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และตัวอย่าง
การใช้งาน บทที่ 5 กล่าวถึงบทสรุปและวิจารณ์ผลงานวิจัย และบทที่ 6 ภาคผนวกเป็นบทสรุป
ท้าย กล่าวถึงตัวอย่างของการออกแบบคลาส โค้ดของโปรแกรม และตัวอย่างการทดสอบ
โปรแกรม