



บทที่ 1

บทนำ

1.1 มูลเหตุจูงใจ

เครื่องอบแห้ง เป็นอุปกรณ์ไล่ความชื้นออกจากวัสดุขึ้นประเภทหนึ่ง ที่นิยมใช้กันแพร่หลายในอุตสาหกรรม โดยทั่วไปเครื่องอบแห้งจะเป็นหน่วยปฏิบัติการสุดท้ายของกระบวนการผลิตส่วนใหญ่ (1) การควบคุมความชื้นในผลิตภัณฑ์เป็นสิ่งสำคัญ และจำเป็นมากที่เกี่ยวในอุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น ในอุตสาหกรรมอาหาร, เวชภัณฑ์ เป็นต้น เครื่องอบแห้งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานมากในการระเหยความชื้น การประหยัดพลังงานจึงเป็นสิ่งจำเป็นมาก วิธีประหยัดพลังงานและเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์มีด้วยกันหลายวิธี เช่น การหมุนเวียนเพื่อลดการสูญเสียความร้อนจากผนังของเครื่องอบแห้ง, การผสมวัสดุในเบคเป็นครั้งคราว (2), การหมุนเวียนลมแห้งจากเครื่องอบแห้งกลับมาใช้อีก เป็นต้น

การสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์ของเครื่องอบแห้งชนิดต่างๆ เพื่อใช้ทำนายพฤติกรรมและสมรรถนะในการอบแห้ง ซึ่งเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ในการคำนวณออกแบบและขยายขนาด (scale up) วิวัฒนาการที่รวดเร็วของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ยิ่งทำให้งานดังกล่าวสะดวกและง่ายขึ้นในกรณีของเครื่องอบแห้งแบบไหลผ่านที่รู้จักแพร่หลายมานาน ก็มีข้อเสนอแบบจำลองคณิตศาสตร์ไว้เป็นจำนวนมากมีทั้งที่ง่าย, สลับซับซ้อน, หยาบ, ละเอียดยิ่ง และอ้างอิงเฉพาะผลการทดลอง เป็นต้น งานวิทยานิพนธ์นี้จะเสนอแบบจำลองคณิตศาสตร์ของเครื่องอบแห้งแบบไหลผ่านที่มีการหมุนเวียนลมแห้งกลับมาใช้อีก สำหรับการอบแห้งวัสดุเป็นงวด โดยอาศัยทฤษฎีปรากฏการณ์การถ่ายเทในเครื่องอบแห้ง เครื่องอบแห้งชนิดนี้นิยมใช้อบแห้งพืชผลการเกษตร เช่น ข้าวโพด เป็นต้น

1.2 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

1.2.1 สร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์ของเครื่องอบแห้งแบบไหลผ่าน ที่มีการหมุนเวียนลมร้อนทั้งบางส่วนกลับมาใช้อีก เพื่อใช้ทำนายอิทธิพลที่ตัวแปรสำคัญมีต่อสมรรถนะการอบแห้ง และปริมาณพลังงานที่ใช้ตลอดจนสภาวะของผลิตภัณฑ์แห้ง

1.2.2 จัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับหาค่าเลขคณิตเชิงจลน์ ของเครื่องอบแห้งข้างต้น

1.2.3 ทดสอบความเหมาะสมของแบบจำลอง โดยเปรียบเทียบผลการเชื่อมโยงกับผลการทดลองที่เคย์ตีพิมพ์เผยแพร่

1.2.4 หาเงื่อนไขการเดินเครื่องอบแห้งที่เหมาะสม เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายพลังงาน โดยที่ยังคงความแห้งของผลิตภัณฑ์ไว้ตามต้องการ

1.3 ขอบเขตของวิทยานิพนธ์

1.3.1 ศึกษาลักษณะสมบัติการอบแห้งพื้นฐานของพืชผลการเกษตรที่เคย์ตีพิมพ์เผยแพร่

1.3.2 สร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์ของเครื่องอบแห้งแบบไหลผ่านที่มีการหมุนเวียนลมร้อน

1.3.3 พิสูจน์ความเหมาะสมของแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นมา โดยเปรียบเทียบผลการเชื่อมโยงกับผลการทดลองอบแห้งวัสดุเบคบาง และ เบคหนา ทั้งกรณีธรรมชาติและกรณีที่มีการผสมวัสดุเป็นครั้งคราว

1.3.4 ทำการเชื่อมโยงผลการอบแห้ง เบคหนา กรณีที่มีการหมุนเวียนลมร้อนทั้งบางส่วนกลับมาใช้อีก

1.3.5 วิเคราะห์ผลกระทบของตัวแปรสำคัญที่มีต่อการอบแห้งข้างต้น

1.3.6 วิเคราะห์ค่าใช้จ่ายของการปฏิบัติงานของเครื่องอบแห้งข้างต้น และหาเงื่อนไขที่เหมาะสมในการปฏิบัติงาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย