

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันมีวิธีทำแห้งยางรีดแผ่น ดังรูปที่ 1 มีด้วยกัน 2 แบบคือ



รูปที่ 1.1 ยางรีดแผ่นผึ่งแห้ง [1]

แบบที่ 1 คือการผึ่งให้แห้งโดยการผึ่งลมในที่ที่มีแสงรำไรดังรูปที่ 2 ซึ่งเกษตรกรชาวสวนยางจะเป็นผู้ทำยางรีดแผ่นเองเรียกว่า ยางผึ่งแห้ง (Air dried sheet: ADS)



รูปที่ 1.2 การผึ่งยางรีดแผ่นให้แห้งบนราวตากยาง [2]

แบบที่ 2 คือเกษตรกรจะขายน้ำยางให้กับสหกรณ์โรงอบยาง/รมยาง หรือโรงอบยาง/รมยางของเอกชน จากนั้นโรงรมยาง/อบยางจะนำน้ำยางมาทำยางรีดแผ่นแล้วเอาเข้าเตาอบยางเพื่อทำแผ่นยางอบแห้งไม่รมควัน (Pale Amber Unsmoked Sheet : PAUSU) ดังรูปที่ 1.3 และทำแผ่นยางอบแห้งรมควัน (Ribbed Smoked Sheet: RSS) ดังรูปที่ 1.4



รูปที่ 1.3 ยางอบแห้งไม่รมควัน PAUSU [3]

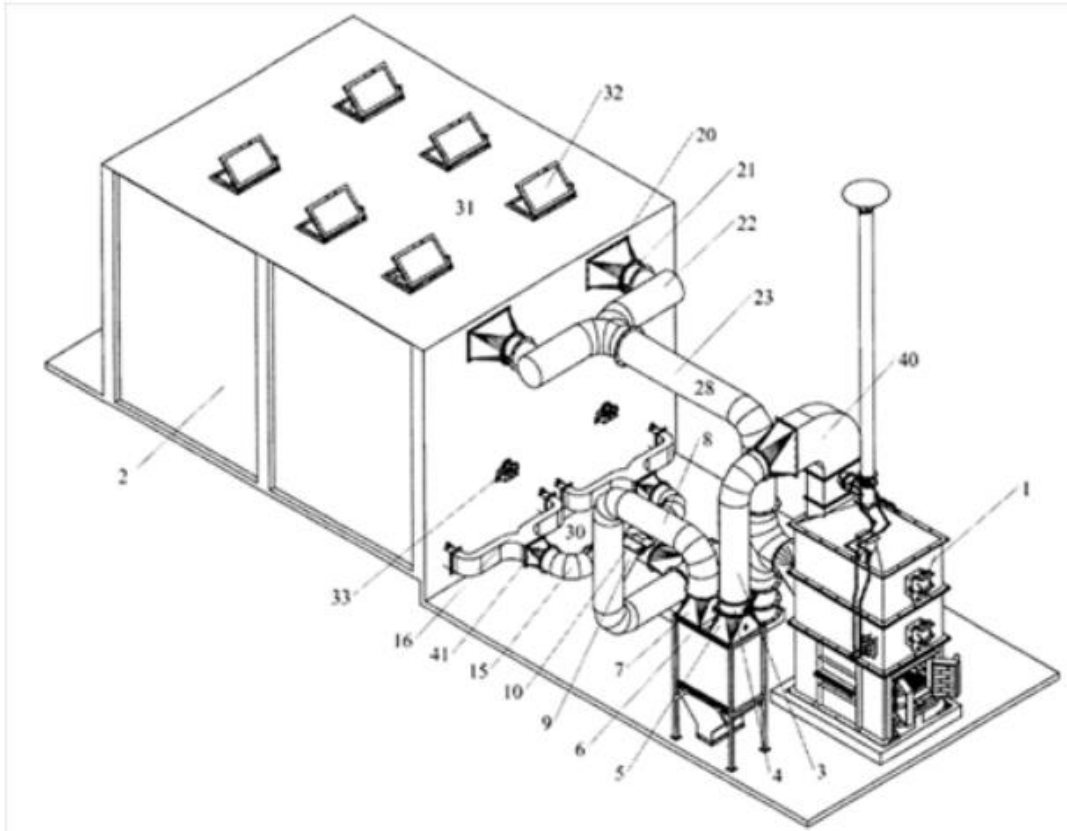


รูปที่ 1.4 ยางอบแห้งรมควัน RSS [4]

โดยกระบวนการแห้งของยางผืนแห้งนั้นเป็นไปได้ช้า กล่าวคือยางที่ตากโดยการผึ่งลมจะมีระยะเวลาในการตากประมาณ 15-20 วัน ในขณะที่กระบวนการทำแห้งของสหกรณ์โรงรมยางก็จะใช้เวลา

ประมาณ 4 วัน จึงจะได้ยางแผ่นแห้งคุณภาพดี ดังนั้นระยะเวลาในการทำยางให้แห้งจึงค่อนข้างช้าใช้เวลานานทำให้สูญเสียรายได้ที่ควรจะได้รับ สูญเสียค่าเสียโอกาสและค่าดอกเบี้ย จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง [5] พบว่าเกษตรกรบางส่วนไม่มั่นใจในการตีเปอร์เซ็นต์ยางในน้ำยางของพ่อค้าหรือสหกรณ์ผู้รับซื้อ ทั้งนี้พบว่ายังไม่มีเครื่องมือวัดเปอร์เซ็นต์ยางในน้ำยางได้ผล 100% เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป ดังนั้นเกษตรกรจึงจำเป็นต้องทำยางรีดแผ่นเองแล้วฝูมลมให้แห้งไว้อขาย ซึ่งเมื่อยางแห้งเกือบสนิทแล้วจะมีความชื้นอยู่ในระดับ 3-10% ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการตากยาง ซึ่งวิธีการนี้เกษตรกรยอมรับได้ แต่เนื่องจากความผันผวนของราคายาง จึงไม่อาจไว้วางใจในการตากและเก็บรักษายางเป็นเวลานานๆ ได้ มีโอกาสที่ราคายางจะตกได้อย่างรวดเร็วและการแห้งตัวของยางอาจจะทำให้สูญเสียโอกาส อีกทั้งการเก็บยางเป็นเวลานานไม่เป็นผลดีแก่เกษตรกรเอง เช่น ยางอาจจะขึ้นรา กลิ่นยางที่ฉุนรุนแรงเสียสุขภาพ อีกทั้งการเก็บยังจะมีค่าใช้จ่ายในการเก็บ อีกทั้งสภาพอากาศบางครั้งก็ไม่เป็นใจในการตากฝูมลมของเกษตรกร แต่เกษตรกรก็ไม่มีเครื่องมือที่จะอบยางพารารีดแผ่นให้แห้งได้ในเวลาอันรวดเร็ว

อนึ่งในการอบยางรีดแผ่นของโรงรมยางในปัจจุบัน เป็นลักษณะของการเผาไหม้ผืนจากเตาด้านนอกแล้วให้ลมจากบรรยากาศภายนอกเตาพาความร้อนเข้าไปปะทะกับหน้ายางภายในเตาทำให้ยางแห้ง อย่างไรก็ตามการควบคุมความร้อนภายในเตานั้นทำได้ไม่ถนัดนักเนื่องจากการเติมเชื้อเพลิงซึ่งเป็นไม้ผืนเป็นเรื่องที่ยากในการควบคุมปริมาณการใส่ไม้ผืน อีกทั้งไม้ผืนที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงนั้น มีความสดแห้งไม่เท่ากันไม้ผืนที่สดจะก่อให้เกิดควันทำให้ควันดังกล่าวเข้าไปจับกับหน้ายางทำให้ยางเป็นสีน้ำตาลคล้ำ การใช้เพียงอากาศร้อนเข้าไปแลกเปลี่ยนความชื้นในตัวยางออกมาทำให้ยางแห้งลงได้และได้คุณภาพดี อนึ่งเตาอบยางปัจจุบันได้มีการพัฒนาการทำให้ใช้กระบวนการนำลมร้อนแบบบังคับได้เข้าตัวห้องอบ แต่ตัวเตาเชื้อเพลิงเป็นแบบที่มีเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนเหนือเตาเผา แบบเตาเผาแก๊สซีพีเคชั่น กึ่งเผาตรง ดังรูปที่ 1.5



รูปที่ 1.5 เตาอบยางแบบมีเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนเหนือเตา [6]

ทั้งนี้เตาแบบนี้ก็มีข้อดีและข้อเสียเหมือนกันกล่าวคือ ข้อดีของเตาแบบนี้คือไม่ต้องคำนึงถึงความชื้นของเชื้อเพลิง ไม่ต้องคำนึงถึงขนาดของชั้นเชื้อเพลิง เนื่องจากการกึ่งเผาตรง ทำให้สะดวกในการใช้เชื้อเพลิงแต่ก็มีข้อเสียเรื่องของอุปกรณ์ เช่นเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน เครื่องดักไฟ ท่อทางต่างๆ ที่จะต้องมีคราบของน้ำมันทาร์เคลือบปกคลุมอยู่ซึ่งทำให้การแลกเปลี่ยนความร้อนของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนทำได้ไม่ดีนักเมื่อใช้งานเตาไปได้ระยะหนึ่ง ทำให้ต้องมีการซ่อมบำรุงส่วนของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน และอุปกรณ์อื่นๆ ซึ่งจะติดน้ำมันทาร์ ซึ่งน้ำมันทาร์เป็นสิ่งที่ยุ่งยากในการกำจัด

งานวิจัยนี้จึงมีแนวคิดที่จะลดเวลาในการทำแห้งยางฝั่แห้งด้วยตัวเกษตรกรเองในระดับครัวเรือนก่อนจะขยายหลักการและรูปแบบสู่ภาคอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ต่อไป โดยการอบยางแผ่นฝั่แห้งก่อนการเก็บรักษาโดยเร่งให้ยางแห้งเร็วกว่าเดิมโดยการอบด้วยลมร้อนอันเกิดจากการแลกเปลี่ยนความร้อนของลมเย็นในเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนกับความร้อนของเปลวไฟที่เกิดจากการเผาไหม้แก๊สที่ผลิตจากเตาแก๊สซีพีเออร์โดยมีวัตถุประสงค์งานวิจัยดังนี้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

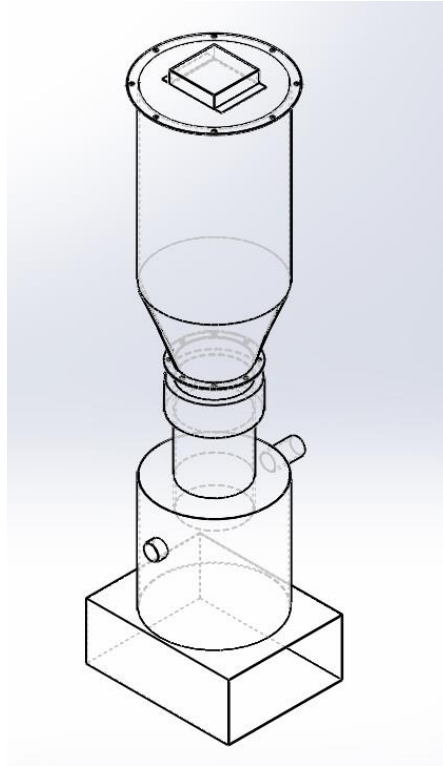
- 1.2.1 เพื่อสร้างชุดเตาอบยางพาราผึ่งแห้งด้วยลมร้อนจากเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนโดยใช้เตาแก๊สซีไฟเออร์ชนิดไหลลงเป็นแหล่งผลิตความร้อน
- 1.2.2 เพื่อลดระยะเวลาในการทำยางผึ่งแห้ง เมื่อเทียบกับวิธีการตากผึ่งแห้งแบบเดิม
- 1.2.3 เพื่อปรับปรุงกระบวนการทำแห้งของแผ่นยางพาราผึ่งแห้งด้วยการอบไล่ความชื้น

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

- 1.3.1 สร้างเครื่องต้นแบบเพื่อใช้สำหรับอบยางรีดแผ่น โดยใช้ลมร้อนที่ได้จากการแลกเปลี่ยนความร้อนจากชุดแลกเปลี่ยนความร้อนจากแหล่งความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้ของระบบแก๊สซีฟิเคชั่น
- 1.3.2 ทำการทดสอบกับยางแผ่นดิบขนาด 1.6-1.8 kg/แผ่น จำนวนแผ่นยางที่จะอบจำนวน 5 แผ่น ต่อการอบ 1 รอบ (ขนาดยางต่อ 1 แผ่นโดยประมาณ 50 ซม. X 90 ซม. X 4 มม.)
- 1.3.3 ต้องตากยางผึ่งลมในที่ที่มีอากาศถ่ายเทที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมงจนมีความชื้นในเนื้อยางไม่เกิน 45% Dry basis (DB)
- 1.3.4 ความชื้นในเนื้อยางหลังการอบไม่มากกว่า 15 % DB ภายใน 24 ชั่วโมง
- 1.3.5 เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนเป็นแบบที่ของไหลมีทิศทางตั้งฉากกัน (Cross flow) จำนวน 4 ท่อ
- 1.3.6 เตาแก๊สซีไฟเออร์ออกแบบภายใต้เชื้อเพลิงตั้งต้นคือไม้ยางพาราความชื้น ไม่เกิน 12 % Dry basis (DB)
- 1.3.7 เตาแก๊สซีไฟเออร์เป็นชนิดไหลลงทั้งนี้เพื่อการซ่อมบำรุงเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนให้น้อยที่สุดหรือไม่ต้องซ่อมบำรุงเลย

1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

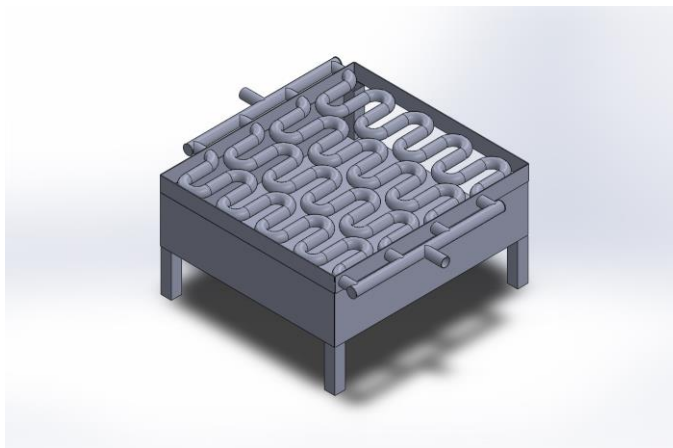
- 1.4.1 ออกแบบและสร้างชุดเตาแก๊สซีไฟเออร์แบบ Downdraft โดยใช้เชื้อเพลิงเป็นเศษไม้ยางพารา ดังรูปที่ 1.6



รูปที่ 1.6 เตาแก๊สซีฟิเออร์แบบไหลลง

1.4.2 ทดสอบประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเตาด้วยวิธีการต้มน้ำในภาชนะเปิด (Water Boiling Test)

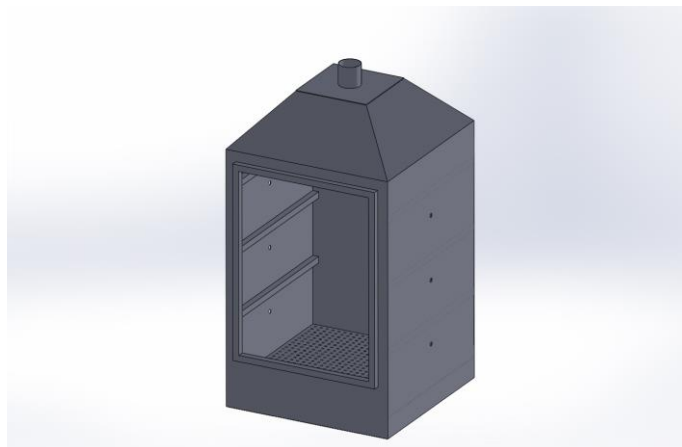
1.4.3 ออกแบบและสร้างเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบที่ของไหลมีทิศทางตั้งฉากกัน (Cross flow)
จำนวน 4 ท่อดังรูปที่ 1.7



รูปที่ 1.7 เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน

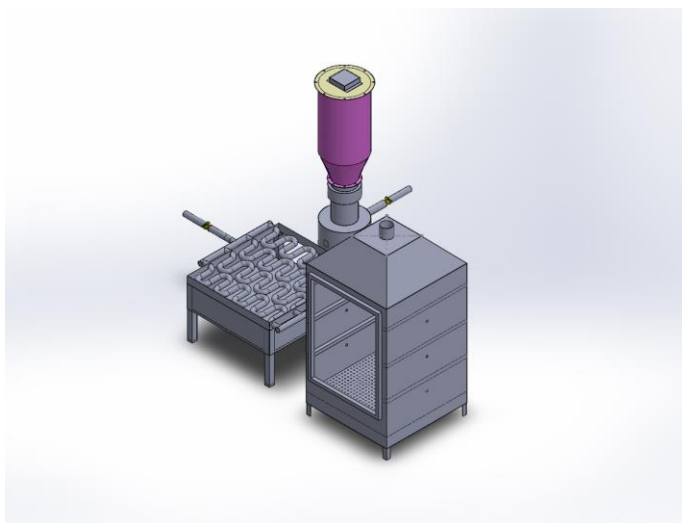
1.4.4 ทดสอบประสิทธิภาพการแลกเปลี่ยนความร้อนของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน

1.4.5 ออกแบบและสร้างชุดเตาอบยางพาราอัดแผ่นดังรูปที่ 1.8



รูปที่ 1.8 เตาอบยางพาราอัดแผ่น

1.4.6 เชื่อมต่ออุปกรณ์ทั้งหมด



รูปที่ 1.9 การเชื่อมต่อระบบระหว่างเตาเผา เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนและตู้อบยาง

1.4.7 ทดสอบการถ่ายลมนร้อนของระบบทั้งหมด

1.4.8 ทดสอบอบยางจริงและเก็บข้อมูลผลการอบยางรีดแผ่น

1.4.9 รายงานผลการวิจัย

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ได้เครื่องต้นแบบเตาอบย่างพารารีดแผ่นด้วยลมร้อนจากเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนโดย
ได้ความร้อนจากแก๊สซีไฟเตาเฮอร์แบบไหลลง