บทที่ 4
สภาพปัจจุบันและการวิเคราะห์ปัญหา

โรงงานที่ใช้เป็นกรณีศึกษาเป็นโรงงานที่มีกระบวนการของการแปรรูปไม้ยางพาราครบวงจร รวมตั้งแต่ กระบวนการเลื่อย กระบวนการอัดน้ำยา และกระบวนการอบ ซึ่งจะใช้หม้อต้มน้ำเป็นแหล่งกำเนิดพลังงานผลิตไอน้ำส่งจ่ายไปยังห้องอบต่างๆ เพื่อใช้ความร้อนเป็นตัวนำพาความชื้นออกจากไม้ โรงงานมีเตาอบทั้งหมด 48 เตา เตาที่ใช้มีขนาด 6x7x6 เมตร มีช่องระบายอากาศ 6 ช่องต่อเตา มีประตูใหญ่ด้านหน้า และมีประตูเล็กอยู่ในประตูใหญ่อีกหนึ่งประตูเพื่อใช้สำหรับตรวจสอบไม้ขณะอบ การควบคุมของระบบจะใช้การควบคุมแบบอัตโนมัติรวมถึงการควบคุมอุณหภูมิในห้องอบเพื่อให้ได้อุณหภูมิตามตารางการอบที่กำหนดและมีผู้ปฏิบัติดูแลร่วมในขณะทำการอบด้วย ส่วนภายในเตาจะแบ่งออกเป็นสองส่วน คือ ส่วนของห้องอบจะเป็นส่วนที่ไว้สำหรับวางกองไม้เพื่อทำการอบ และส่วนบนของห้องอบเป็นส่วนที่วางขดลวด ท่อสเปรย์ และพัดลม ผนังห้องอบสร้างด้วยอิฐมวลเบา ฉาบด้วยสีกันความชื้น ดังภาพประกอบที่ 4.1 แสดงลักษณะของเตาอบ ซึ่งผลจากการศึกษากระบวนการอบไม้และทดลองอบไม้สามารถสรุปได้ดังนี้

ภาพประกอบที่ 4.1 ลักษณะของเตาอบไม้ยาพารา

4.1 ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันของการอบไม้

แหล่งวัตถุดิบที่โรงงานรับไม้เข้ามาเพื่อผ่านกระบวนการของโรงงานจะได้มาจากสองแหล่งด้วยกันคือ หนึ่งไม้ที่ตัดท่อนมาจากสวนเพื่อนำมาแปรรูปเลื่อยตัดให้ได้ขนาดตามต้องการเสร็จแล้วนำไปอัดน้ำยา และส่งไปอบตามลำดับ ส่วนที่สองเป็นไม้ลูกค้าที่ผ่านการตัดแปรรูปไม้

ตามขนาดที่ต้องการมาแล้ว นำมาอัดน้ำยาและส่งอบ จากการศึกษาการทำงานของโรงงานสามารถสรุปตามลำดับขั้นตอนดังนี้

4.1.1 กระบวนการแปรรูปไม้

ไม้ที่ผ่านการตัดท่อนมาจากสวนจะนำมากองไว้ที่ลานกองไม้ของโรงงานต่อจากนั้นไม้จะถูกแปรรูปตามขนาดตามความต้องการของลูกค้าด้วยวิธีการเลื่อย โดยนำไม้ท่อนขึ้นวางบนโต๊ะเลื่อยเพื่อทำการเลื่อยแปรรูปไม้ท่อนให้ได้ขนาดหน้าไม้ตามใบสั่งของลูกค้า ซึ่งหน้าไม้ที่เลื่อยมีอยู่ 3 กลุ่ม คือ ไม้ขนาด 2.54 เซนติเมตร (1นิ้ว), 3.81 เซนติเมตร (1½ นิ้ว) และ 5.8 เซนติเมตร (2 นิ้ว) ขนาดความยาว 1.00 1.10 และ 1.25 เมตร (แสดงไม้ตัวอย่าง ดังภาพประกอบที่ 4.2-4.3) แล้วนำไปกองวางเรียงไว้เพื่อนำไปอัดน้ำยา

ภาพประกอบที่ 4.2 การเลื่อยไม้ยางพารา

ภาพประกอบที่ 4.3 ไม้ที่ผ่านการเลื่อย

4.1.2. กระบวนการอัดน้ำยา

หลังจากเลื่อยไม้ได้ตามขนาดที่ต้องการแล้วจะนำไม้มาเรียงกอง ให้ได้ขนาดกองประมาณ 1x1x1.5 เมตร เพื่อจัดเข้าถังอัดน้ำยาและอัดน้ำยาไม้ ดังภาพประกอบที่ 4.4

ภาพประกอบที่ 4.4 การนำไม้เข้าถังอัดน้ำยา

4.1.3. การเรียงไม้

ไม้ที่ผ่านการอัดน้ำยาแล้วจะนำมาวางที่บริเวณลานจัดเรียงไม้เพื่อรอนำไม้ไปจัดเรียงกองตามขนาดหน้าไม้ ดังภาพประกอบที่ 4.5 เพื่อรอส่งต่อไปยังแผนกอบไม้

ภาพประกอบที่ 4.5 ไม้ที่รอการจัดเรียงหลังจากนำออกมาจากถังอัดน้ำยา

นำไม้ที่อยู่บริเวณลานกองไม้มาจัดเรียงกองแยกออกตามขนาดหน้าไม้ก่อนนำไม้เข้าเตาอบ แสดงดังภาพประกอบที่ 4.6 ในส่วนของการจัดเรียงไม้เป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ไม้ที่ออกมามีคุณภาพดีหรือไม่ดี และจะส่งผลให้ไม้มีผลเสียมากหรือน้อยหลังการอบ

ภาพประกอบที่ 4.6 การจัดเรียงไม้ก่อนเข้าห้องอบ

จากรูปที่ 4.6 จะเห็นได้ว่าการเรียงไม้ใช้วิธีการจัดเรียงโดยจะทำตามความสะดวก ไม่มีแบบหรือหลักในการจัดเรียง จึงเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ไม้ออกมามีคุณภาพที่ไม่ดี ดังแสดงไม้ที่จัดเรียงเสร็จแล้วดังภาพที่ 4.7 เป็นลักษณะการจัดเรียงไม้ที่ไม่ดี ซึ่งในการอบไม้ในเตาอบให้ได้ผลดีหรือมีการสูญเสียในแต่ละครั้งน้อยซึ่งเป็นวัตถุประสงค์ของการอบไม้กล่าวคือ ทำอย่างไรให้ไม้ได้คุณภาพและใช้ระยะเวลาในการอบสั้นที่สุดและการจัดเรียงกองไม้ก่อนนำเข้าอบในเตาอบเป็นขั้นตอนแรกของการดำเนินงานที่เตรียมความพร้อมก่อนอบและมีความสำคัญเพราะการจัดเรียงกองไม้ที่ดีทำให้มีการหมุนเวียนของอากาศผ่านกองไม้ในเตาอบได้ทั่วถึง ในการจัดเรียงไม้จะเรียงตามขนาดของหน้าไม้ขนาดเดียวกัน และการจัดเรียงต้องให้ไม้หนุนหรือไม้คั่นตรงเป็นแนวแถวเดียวกันเพื่อป้องกันไม่ให้ไม้เกิดการบิดโค้ง โก่ง งอ ในการวางไม้ซ้อนๆ กันหลายกองจะมีน้ำหนักของไม้กดลงมาด้านล่างทำให้ไม้เกิดการโก่ง งอ ตามลักษณะของไม้คั่น ดังแสดงในภาพประกอบที่ 4.8 ขณะทำการการอบจะทำให้ไม้เกิดการโค้ง งอ ในส่วนที่ไม่มีไม้คั่นรองหรือบริเวณที่ไม่คั่นมีขนาดเล็กว่าส่วนอื่น

ภาพประกอบที่ 4.7 ลักษณะการจัดเรียงไม้ที่ไม่ดี

ภาพประกอบที่ 4.8 ลักษณะของไม้ที่เกิดการบิดโค้ง โก่ง งอ จากการเรียงไม้คั่นที่ไม่เป็นแนวเดียวกัน

4.1.4 การอบไม้ยางพารา

การอบไม้ยางพาราจะนำไม้เข้าห้องอบโดยเลือกไม้ที่มีขนาดเดียวกันเป็นส่วนใหญ่หากมีไม้ขนาดเดียวกันใส่เข้าไม่เต็มเตาก็จะนำไม้ที่มีขนาดแตกต่างกันเข้ามาอบรวมกัน เลือกไม้ที่ มีขนาดหน้าไม้เท่ากัน คือ 1 1½ และ 2 นิ้ว แต่ความหนาแตกต่างกัน ในการวางไม้ในเตาจะวางให้ไม้บางอยู่ใกล้พัดลมและให้ไม้ที่มีความหนามากขึ้นอยู่ห่างออกมาจากพัดลมเพราะไม้หนาการระบายความชื้นจะเป็นแบบค่อยเป็นค่อยไป ซึ่งจะต่างจากไม้บาง ดังภาพประกอบที่ 4.9 ในการอบจะอบตามแผนการอบที่โรงงานใช้อยู่ตามตารางที่ 4.1-4.3

ภาพประกอบที่ 4.9 การนำไม้เข้าเตาอบ

4.1.4.1 แผนการอบไม้

การจำแนกไม้จะแยกออกเป็น 3 ขนาด คือไม้กลุ่ม 1 1½ และ 2 นิ้ว (แสดงรายละเอียดของขนาดหน้าไม้ในผนวก ข) ไม้แต่ละกลุ่มจะมีแผนการอบที่แตกต่างกันตามตารางการอบที่โรงงานใช้อยู่ การอบไม้แต่ละขนาดโรงงานจะกำหนดวันในการอบไว้ตามตารางการอบ คือ ไม้ 1 นิ้ว จะอบอยู่ที่ 8 วัน ไม้ 1½ นิ้ว จะอบอยู่ที่ 10 วัน และ ไม้ 2 นิ้ว จะอบอยู่ที่ 14 วัน หากอบตามวันเวลาดังกล่าวแล้วไม่ได้ค่าความชื้นตามกำหนด (8-12 %) ก็จะอบไปจนไม้ได้ค่าความชื้นผ่านตามต้องการ ซึ่งตารางการอบไม้จะแยกกลุ่มตามขนาดหน้าไม้ได้ดังตารางที่ 4.1-4.3

จากตารางที่ 4.1 สามารถอธิบายได้ดังนี้ คือ อุณหภูมิการอบจะตั้งไว้ที่ 70 °C ไม่มีการสเปรย์ไอน้ำตลอดระยะเวลาในการอบ การเปิดปล่องระบาย (Damper) จะเปิด 3 นาที และปิด 6 นาทีโดยจะเริ่มทำในวันที่สองของการอบเป็นต้นไป ทำสลับกันอย่างนี้ไปจนอบไม้ผ่านตามกำหนด ส่วนพัดลมจะมีการหมุนกลับทิศทางทุกๆ 3 ชั่วโมง (ความเร็วลมจากการตรวจสอบทั่วทั้งห้องอบจะมีความเร็วลมเฉลี่ยอยู่ที่ 3-5 เมตร/วินาที) จะอบไม้ไปถึงประมาณวันที่ 7-8 ของการอบ (เพราะกำหนดการอบไว้ 8 วัน) จึงเปิดเตาอบนำไม้ออกมาตรวจสอบค่าความชื้น (ภาพประกอบที่ 4.10-4.12) ของไม้เพื่อตรวจสอบไม้ได้ผ่านตามกำหนดหรือไม่ หากยังไม่ได้ก็อบต่อไป (อบตามตา

รางการอบจากวันที่ 9 เป็นต้นไป) จนกว่าจะได้ค่าความชื้นที่กำหนดแล้วจึงนำไม้ออกจากเตา

ตารางที่ 4.1 แสดงตารางการอบไม้ขนาด 1 นิ้ว ใช้เวลาในการอบ 8 วัน (การอบปัจจุบัน)

วันที่	อุณหภูมิที่ตั้ง (°C)	การสเปรย์ไอน้ำ		แดมเปอร์		หมายเหตุ
		เปิด	ปิด	เปิด(นาที)	ปิด(นาที)	
1	70	-	-	0	0	
2	70	-	-	3	6	
3	70	-	-	3	6	
4	70	-	-	3	6	
5	70	-	-	3	6	
6	70	-	-	3	6	
7	70	-	-	3	6	เปิดเตาความชื้นไม้ไม่เกิน 8 %
8	70	-	-	3	6	
9	70	-	-	3	6	
10	70	-	-	3	6	
11	70	-	-	3	6	
12	70	-	-	3	6	
13	70	-	-	3	6	
14	70	-	-	3	6	
15	70	-	-	3	6	

จากตารางที่ 4.2 การอบไม้ 1½ นิ้ว มีตารางการอบเหมือนกับไม้ 1 นิ้วแต่จะใช้ระยะเวลาในการอบที่ยาวนานกว่า โดยจะอบไม้จนกระทั่งประมาณวันที่ 9-10 ของการอบ (เพราะกำหนดเวลาในการอบไว้ 10 วัน) ก็จะเปิดเตาอบนำไม้ออกมาตรวจสอบค่าความชื้น ของไม้เพื่อตรวจสอบว่าไม้ผ่านตามกำหนดหรือไม่ (แสดงดังภาพประกอบที่ 4.10-4.12) หากยังไม่ได้ก็อบต่อไป (ตามตารางการอบจากวันที่ 11 เป็นต้นไป) จนกว่าได้ค่าความชื้นตามที่กำหนดแล้วจึงนำไม้ออกจากเตา

ตารางที่ 4.2 แสดงตารางการอบไม้ขนาด 1½ นิ้ว ใช้เวลาในการอบ 10 วัน (การอบปัจจุบัน)

วันที่	อุณหภูมิที่ตั้ง(°C)	การสเปรย์ไอน้ำ		แดมเปอร์		หมายเหตุ
		เปิด	ปิด	เปิด(นาที)	ปิด(นาที)	
1	70	-	-	0	0	
2	70	-	-	3	6	
3	70	-	-	3	6	
4	70	-	-	3	6	
5	70	-	-	3	6	
6	70	-	-	3	6	
7	70	-	-	3	6	
8	70	-	-	3	6	
9	70	-	-	3	6	เปิดเตาความชื้นไม้ไม่เกิน
10	70	-	-	3	6	8 %
11	70	-	-	3	6	
12	70	-	-	3	6	
13	70	-	-	3	6	
14	70	-	-	3	6	
15	70	-	-	3	6	

จากตารางที่ 4.3 สามารถอธิบายได้ คือ อุณหภูมิการอบจะตั้งไว้ที่ 65 °C ในวันที่หนึ่งถึงวันที่สามและก็ไม่มีการสเปรย์ไอน้ำในการอบช่วงนี้ การเปิดปล่องระบาย (Damper) จะเปิด 3 นาที และปิด 12 นาที สลับกันไป ในวันที่สองเป็นต้นไปก็จะปรับการเปิดปล่องระบายโดยจะเปิด 3 นาที และปิด 6 นาที สลับกันไปตลอดการอบจนนำไม้ออกจากเตา ในวันที่สี่จะปรับอุณหภูมิให้สูงขึ้นเป็น 70 °C ไปจนถึงวันที่ 8 ของการอบ ขณะเดียวกันในวันที่สี่จะเริ่มทำการสเปรย์ไอน้ำให้กับไม้ด้วย โดยทำการสเปรย์ครั้งละ 30 วินาที ในทุกๆ 15 นาที และทำไปถึงวันที่สิบสองของการอบไม้จึงหยุดการสเปรย์ไอน้ำ ส่วนของพัดลมจะมีการหมุนกลับทิศทางทุกๆ 3 ชั่วโมง เป็นอย่างนี้ไปตลอดการอบ เมื่ออบไม้ถึงประมาณวันที่ 13 ของการอบ (จากกำหนดการอบไว้ 14 วัน) ก็จะเปิดเตาอบนำไม้ออกมาตรวจสอบค่าความชื้น (แสดงดังภาพประกอบที่ 4.10-4.12) ของไม้เพื่อดูว่าไม้ผ่านตามกำหนดหรือไม่ หากยังไม่ได้ก็อบต่อไป (อบตามตารางการอบจากวันที่ 14 เป็นต้นไป) จนกว่าจะได้ค่าความชื้นตามที่กำหนดแล้วจึงนำไม้ออกจากเตา

ตารางที่ 4.3 แสดงตารางอบไม้ขนาด 2 นิ้ว ใช้เวลาในการอบ 14 วัน (การอบปัจจุบัน)

วันที่	อุณหภูมิที่ตั้ง($^{\circ}C$)	สเปรย์		แดมเปอร์ (นาที)		หมายเหตุ
		เปิด(วินาที)	ปิด(นาที)	เปิด	ปิด	
1	65	-	-	3	12	
2	65	-	-	3	6	
3	65	-	-	3	6	
4	70	30	15	3	6	
5	70	30	15	3	6	
6	70	30	15	3	6	
7	70	30	15	3	6	
8	70	30	15	3	6	
9	65	30	15	3	6	ความชื้นไม้ต่ำกว่า 20 % ไม่ต้องสเปรย์ไอน้ำ
10	65	30	15	3	6	
11	65	30	15	3	6	
12	65	30	15	3	6	
13	65	-	-	3	6	ปิดเตาความชื้นไม้ไม่เกิน 8 %
14	65	-	-	3	6	
15	65	-	-	3	6	
16	65	-	-	3	6	
17	65	-	-	3	6	

จากตารางอบไม้ตามตารางการอบที่ 4.1-4.3 จะมีระยะเวลาในการอบที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับขนาดความหนาของหน้าไม้ ในวิธีการอบก็จะมีการปรับค่าของอุณหภูมิและส่วนอื่นๆ ที่แตกต่างกันไป และจะอบไปจนกระทั่งก่อนไม้ออกจากเตา 2 วัน ตามตารางการอบ พนักงานในฝ่ายเตาอบก็จะนำไม้ออกมาตรวจสอบค่าความชื้นของไม้ เพื่อตรวจสอบว่าผ่านตามกำหนดแล้วหรือไม่ หากไม่ผ่านก็อบต่อไปจนกว่าจะผ่าน

ภาพประกอบที่ 4.10 การเปิดเตาเพื่อนำไม้ออกจากเตา

ภาพประกอบที่ 4.11 การสุ่มไม้ออกจากกองเพื่อนำออกมาตรวจสอบค่าความชื้น

ภาพประกอบที่ 4.12 การตอกเข็มตรวจสอบความชื้นของไม้

หลังจากนำไม้ออกมาตรวจสอบค่าความชื้นของไม้ หากไม่ได้ค่าความชื้นตามกำหนดก็จะอบต่อไปจนกว่าจะได้ค่าความชื้นผ่านตามกำหนดที่ต้องการคือ 8-12 % ตามตารางการอบของไม้แต่ละขนาดดังตารางที่ 4.1-4.3 (เลือกใช้ตามขนาดหน้าไม้) เมื่อไม้มีค่าความชื้นผ่านตามกำหนดก็ปิดเตาหยุดการทำงานทั้งหมดของเตานั้นๆ นำไม้ออกส่งไปยังฝ่ายคัดแยกตรวจสอบไม้ และจัดส่งจำหน่ายต่อไป จากการสำรวจข้อมูลการอบของโรงงานที่ทำการอบ ส่วนใหญ่ไม้ที่อบจะมีระยะเวลาในการอบเลยกำหนดวันออกไม้ตามตารางการอบที่กำหนดไว้ (ผลจากการตรวจสอบเวลา

ในการอบไม้ประมาณ 60-70 % ที่ใช้ระยะเวลาเกินที่กำหนด) ส่วนน้อยมากที่จะอบไม้ได้ก่อนเป้าหมายหรือตามที่กำหนดของไม้แต่ละขนาด

4.1.5 ปรับวิธีการตรวจสอบค่าความชื้นไม้

จากการศึกษาในหัวข้อที่ 4.1.4 จะเห็นได้ว่าในการตรวจสอบและเก็บข้อมูลของค่าความชื้นไม้จะทำสองวันสุดท้ายก่อนนำไม้ออกตามกำหนดตารางการอบไม้ของโรงงาน เป็นการตรวจสอบในช่วงสุดท้ายของการอบ ก่อนหน้านี้ไม่สามารถทราบได้เลยว่าไม้มีความชื้นในการอบเป็นลักษณะอย่างไร และในช่วงหยุดการทำงานของเตาเพื่อจะเปิดเตาอบนำไม้ออกมาจากเตาเพื่อตรวจสอบค่าความชื้นของไม้ จะเป็นการสูญเสียพลังงานความร้อนภายในเตา เสียเวลาในการเปิดปิดเตาและเสียเวลาในการปรับอุณหภูมิของเตาให้สูงขึ้นไปอยู่ในสภาวะก่อนทำการเปิดเตานำไม้ออกมาตรวจสอบค่าความชื้นของไม้ ดังนั้นจึงได้ศึกษาและทดลองหาวิธีการที่จะปรับเปลี่ยนการตรวจสอบค่าความชื้นของไม้ให้สามารถตรวจสอบได้ง่ายและตลอดระยะเวลาในการอบซึ่งไม่ทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานในการอบจึงทดลองทำและสรุปได้คือ

4.1.5.1 ได้เริ่มทดลองแบบเปิดเตาอบวันละครั้งโดยเริ่มจากวันที่ 4 ของการอบ เนื่องจากค่าความชื้นของไม้จะเริ่มลดน้อยลง แล้วนำไม้ออกจากห้องอบมาทดลองตรวจสอบค่าความชื้น สรุปผลได้ คือ ทราบลักษณะของการลดลงของความชื้นในไม้เป็นช่วงๆ แต่ทำให้ใช้ระยะเวลาในการอบที่ยาวนานขึ้น ผลที่ได้ก็ไม่ต่อเนื่อง การสูญเสียพลังงานมากขึ้น และสูญเสียแรงงานในการอบเพิ่มขึ้นจึงยกเลิกหาวิธีการใหม่

4.1.5.2 ทดลองนำไม้ตัวอย่างที่คัดเลือกมาแล้ว วางไว้ใกล้กับประตูเล็กเพื่อให้สะดวกสามารถที่จะหยิบได้ง่ายและนำออกมาตรวจสอบค่าความชื้นตลอดเวลาที่ต้องการ ผลออกมาคือ ไม้จะมีความชื้นผ่านก่อนกำหนดเมื่อเปรียบเทียบกับไม้ในกอง สีของไม้ก็จะเข้มและเกิดการบิดโค้งงอหลังจากการอบซึ่งไม่ได้ผลจึงได้ทดลองวิธีใหม่

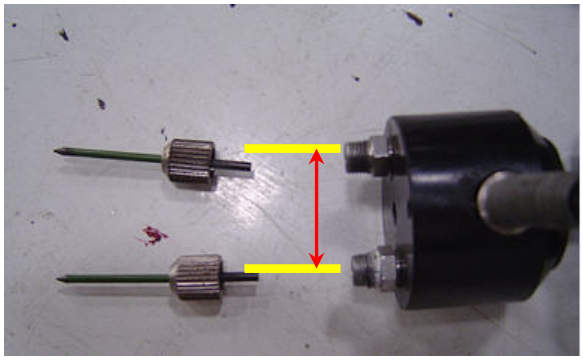
4.1.5.3 จาก www.thailandrubber.thaigov.net/index.html (2547) กล่าวถึงเครื่องวัดความชื้นชนิดที่ใช้เข็มตอก 2 ตัว โดยวิธีการตอกลงไปในเนื้อไม้ แล้วปล่อยกระแสไฟให้วิ่งผ่านเข็มตอกแล้วผ่านความชื้นในไม้กลับมาผ่านเข็มตอกอีกตัวเข้าไปในเครื่องวัดเพื่อบอกระดับความชื้นภายในเนื้อไม้ ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบค่าความชื้นของไม้ที่โรงงานใช้ เป็นเครื่องมือวัดความชื้นด้วยไฟฟ้า (Electrical Moisture Meters) ดังภาพประกอบที่ 4.13 ใช้หลักเกี่ยวข้องกับคุณสมบัติทางด้านไฟฟ้าแปรผันไปตามปริมาณความชื้นในไม้และขึ้นอยู่กับคุณสมบัติการเป็นฉนวนไฟฟ้าภายในของเนื้อไม้ และในเครื่องมือลักษณะนี้จะมีเข็มตอกวัด ตัวตอก โดยจะใช้ตอกลงไปในไม้แล้วอ่านค่าความชื้นได้จากหน้าจอของเครื่องมือ ในหัวตอกวัดจะมีเข็มตอกสองตัว มีระยะห่างระหว่างหัวเข็มตอก (ดังภาพประกอบที่ 4.14) จึงได้มีแนวคิดนำหลักการของการ

ตรวจสอบความชื้นไม้แบบนี้มาทดลองใช้ และนำไปประยุกต์ใช้ในการทดลองหาวิธีการที่ง่ายขึ้น สำหรับการตรวจสอบค่าความชื้นของไม้โดยมีลำดับการทดลองดังนี้

1) เลือกไม้ตัวอย่างเพื่อนำมาทดลอง จากไม้ในกองของเตาที่ต้องการทดลองอบโดยเลือกไม้ที่มีขนาดของหน้าไม้ที่โตที่สุดในเตา มีความตรงไม่บิดเบี้ยว ไม่มีการโค้งโก่งงอ ไม่เป็นรา มีสภาพที่ดี เพื่อนำมาเป็นไม้ตัวอย่างในการทดลอง โดยเลือกมา 3 ท่อน

2) นำไม้ตัวอย่างมาตอกตะปู โดยจะตอกคู่ให้มีระยะห่างระหว่างกัน 1.2 นิ้ว ซึ่งเป็นระยะห่างเท่ากับระยะห่างของหัวเข็มตอกของเครื่องมือวัดค่าความชื้น แล้วนำสายไฟมาผูกกับเข็มตอกให้แน่น โดยจะตอกเข็มตอกสามจุด (แสดงดังภาพประกอบที่ 4.15) เพื่อที่จะหาค่าเฉลี่ยของความชื้นในท่อนไม้ (เพราะอัตราการระเหยของไม้จะไม่เท่ากันในไม้ท่อนเดียวกัน)

ภาพประกอบที่ 4.13 เครื่องมือตรวจสอบค่าความชื้นของไม้ แบบ Resistance-type

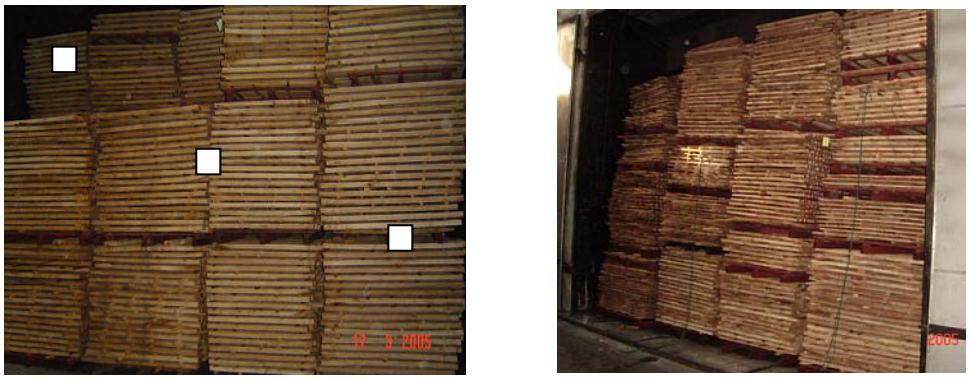


ภาพประกอบที่ 4.14 ลักษณะของหัวตอกทดสอบความชื้นของไม้

ภาพประกอบที่ 4.15 การตอกเข็มและพันสายไม้ทดลอง

เพื่อเป็นการไม่ให้มีความผิดพลาดในการตรวจเก็บข้อมูลของค่าความชื้นไม้ในแต่ละครั้ง จึงได้ทำสัญลักษณ์ที่ปลายสายไฟที่วางไว้นอกห้องอบ โดยจะทำปมที่ปลายสาย หนึ่งปมเป็นจุดที่ 1 สองปมเป็นจุดที่ 2 และไม่มีปมเป็นจุดที่ 3 จะช่วยทำให้สะดวกต่อการเก็บข้อมูลและไม่มีความผิดพราดในการบันทึกข้อมูล

3) นำไม้ตัวอย่างที่ตอกเข็มและผูกสายเรียบร้อยแล้วไปวางในเตาอบ (แสดงดังภาพประกอบที่ 4.16) การวางไม้ตัวอย่างในเตาอบจะวางทแยงจากมุมบน ตรงกลาง และมุมล่างเพื่อเป็นการกระจายสุ่มหาค่าการระเหยของน้ำในไม้โดยเฉลี่ยรวมของไม้ทั้งหมดในห้องอบ



ภาพประกอบที่ 4.16 การนำไม้ตัวอย่างไปวางในเตาอบ

4) หลักจากนำไม้ตัวอย่างวางในเตาอบแล้วปิดเตาเปิดจ่ายไอเข้าสู่เตาอบและเริ่มอบตามตารางการอบก่อนการปรับปรุง พร้อมทำการทดลองตรวจสอบค่าความชื้นของไม้จากสายที่พันจากเข็มตอกที่ตอกไว้ออกมาหน้าห้องอบ แสดงดังภาพประกอบที่ 4.17 เมื่อนำมา

เปรียบเทียบกับการเปิดเตานำไม้ตัวอย่างออกมาตอกวัดค่าความชื้นดังวิธีที่โรงงานปฏิบัติอยู่ผลปรากฏว่ามีค่าความแตกต่างกันน้อยมาก ในบางจุดไม่มีความแตกต่างกัน

ภาพประกอบที่ 4.17 การตรวจสอบค่าความชื้นแบบใช้สายวัด

5) ในการทดลองช่วงแรกจะนำเทปใสมาผูกติดสายไฟกับเข็มตอกเพราะเกรงจะเกิดความผิดพลาดในการอ่านค่าความชื้นแต่หลังจากอบ บริเวณที่พันเทปใสจะเป็นสนิมและมีหยดน้ำค้างบริเวณนั้น ดังนั้นจึงทดลองใหม่โดยไม่ติดเทปใส แล้วทำการอบผลที่ออกมาคือไม่มีความแตกต่างของค่าความชื้นที่ได้ เพื่อย้ำความถูกต้องและความน่าเชื่อถือจึงทดลองทำการตรวจสอบการวัดค่าความชื้นแบบที่ได้คิดขึ้นมาใหม่กับอีกหลายๆ ครั้งในการอบ จึงสรุปได้ว่าสามารถนำมาเป็นวิธีการตรวจสอบค่าความชื้นของไม้ขณะทำการอบได้ แต่ข้อเสียคือสายไฟที่นำมาใช้ในการทดลองจะใช้ได้ประมาณ 4-5 ครั้ง สายไฟก็จะเสื่อมสภาพ หากนำไปประยุกต์ใช้กับการทำงานจริงจะต้องเปลี่ยนใช้สายไฟเป็นแบบชนิดทนความร้อนสูงเพื่อให้อายุการใช้งานยาวนานยิ่งขึ้น

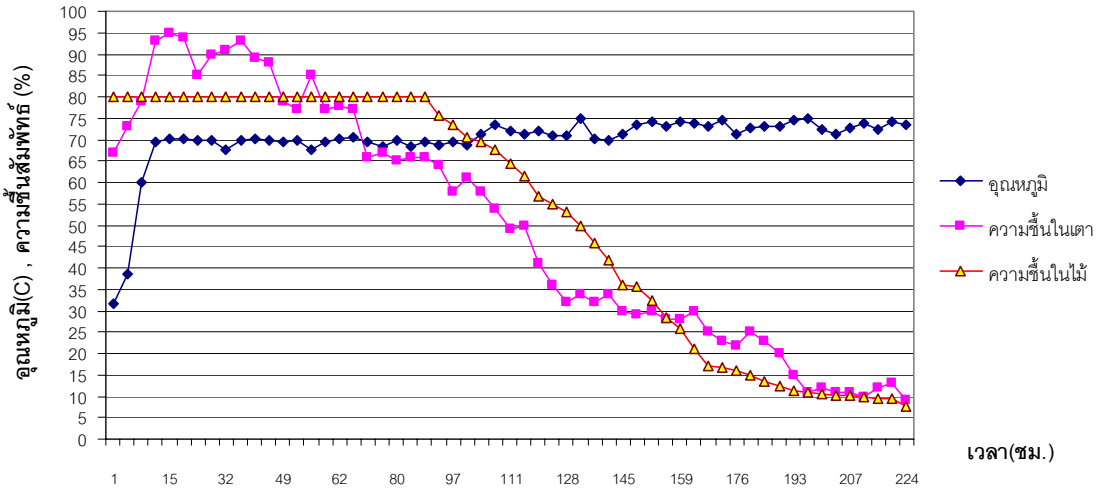
ข้อดีของการตรวจสอบความชื้นวิธีที่ได้คิดขึ้นมาจะช่วยให้ประหยัดได้หลายๆ ด้านซึ่งได้แก่ การสูญเสียพลังงานจากการเปิดปิดเตาเพื่อนำไม้ออกมาจากเตา ใช้เวลาในการอบน้อยลง และลดการสูญเสีย แรงงานที่ต้องใช้ในการตรวจสอบไม้ในเตา ในส่วนของการนำเข็มตอกมาตอกวัดค่าความชื้นของไม้จะทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายลงได้อีกส่วนหนึ่ง เพราะการใช้เข็มตอกวัดที่โรงงานใช้อยู่ราคาเข็มละ 70 บาท และเข็มตอกก็เปราะหักง่าย สำหรับผู้ที่ไม่มีความชำนาญในการใช้เครื่องมือตอกวัดส่วนใหญ่จะทำให้เข็มตอกหักง่ายมาก นอกจากผลดีดังที่ได้กล่าวมาแล้วก็ยังสามารถทำให้ทราบความเป็นไปของการลดลงของค่าความชื้นไม้ในขณะทำการอบอยู่ได้ตลอดเวลา ดังนั้นเป็นอีกวิธีหนึ่งที่น่าสนใจแก่โรงงานที่จะนำไปพัฒนาปรับปรุงใช้งานต่อไป

4.1.6 ผลจากการอบไม้ในสภาพปัจจุบัน

จากการสำรวจข้อมูลพื้นฐานของการทำงานที่กล่าวมาแล้วจึงนำมาเป็นจุดเริ่มต้นในการเก็บ

ข้อมูลการอบตามแผนการอบไม้แต่ละขนาด และนำวิธีการตรวจวัดค่าความชื้นแบบที่ทดลองขึ้นใหม่ (จากหัวข้อที่ 4.1.5) มาใช้เก็บข้อมูล ซึ่งได้ผลแสดงแยกตามขนาดของไม้ดังนี้

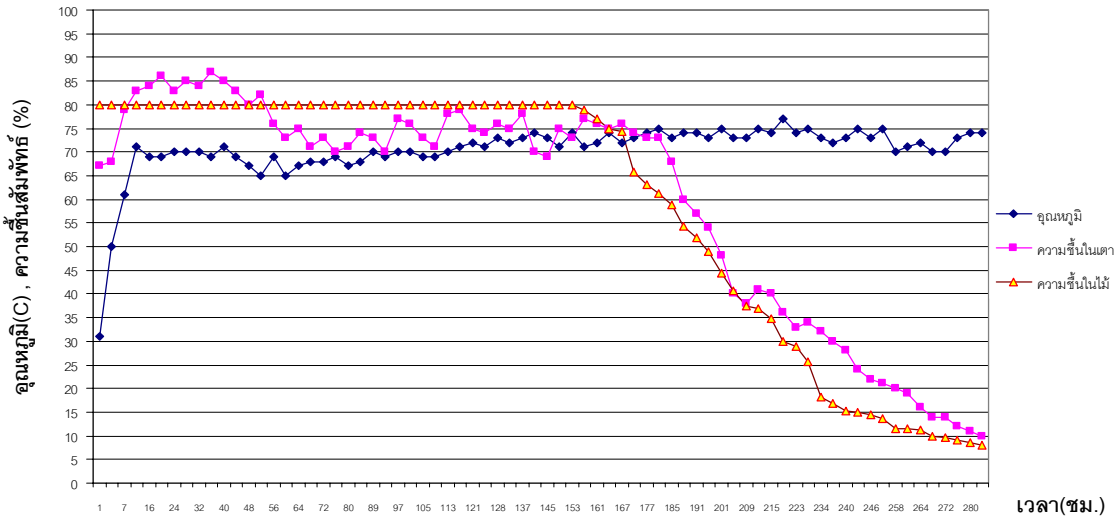
4.1.6.1 ทดลองเก็บข้อมูลของไม้ขนาด 1 นิ้ว ตามแผนการอบดั้งเดิมของโรงงาน (ตามตารางที่ 4.1) เมื่อได้ข้อมูลแล้วนำมาแสดงผลได้ดังภาพประกอบที่ 4.18



ภาพประกอบที่ 4.18 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้นในเตาอบและความชื้นของไม้ (1 นิ้ว ก่อนปรับปรุง)

จากภาพประกอบที่ 4.18 เป็นผลที่ได้จากการอบไม้ขนาดหน้า 1 นิ้ว แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้นในเตาอบ ความชื้นของไม้กับระยะเวลาที่ใช้ ซึ่งใช้ระยะเวลาทั้งหมดในการอบ 224 ชั่วโมง (9.3 วัน) เกินจากตารางการอบที่กำหนดเพียง 8 วัน เห็นได้ว่าใช้เวลาในการอบที่ยาวนานขึ้น จากการศึกษาและสำรวจข้อมูลพบว่าส่วนใหญ่ไม้ที่อบจะใช้เวลาในการอบที่มากกว่า 8 วัน และจากภาพประกอบที่ 4.18 ก็แสดงให้เห็นว่าความชื้นของไม้จะเริ่มลดลดประมาณวันที่ 3-4 ของการอบหลังจากนั้นก็จะลดต่ำลงไปเรื่อยๆ จนถึงช่วงปลายของการอบอัตราการลดลงของความชื้นก็จะคงตัวก่อนซึ่งแตกต่างจากช่วงกลาง(ประมาณชั่วโมงที่ 84-180) ของการอบที่จะลดแบบรวดเร็ว จนถึงช่วงสุดท้ายของการอบก็จะได้ค่าความชื้นของไม้ตามที่ต้องการ

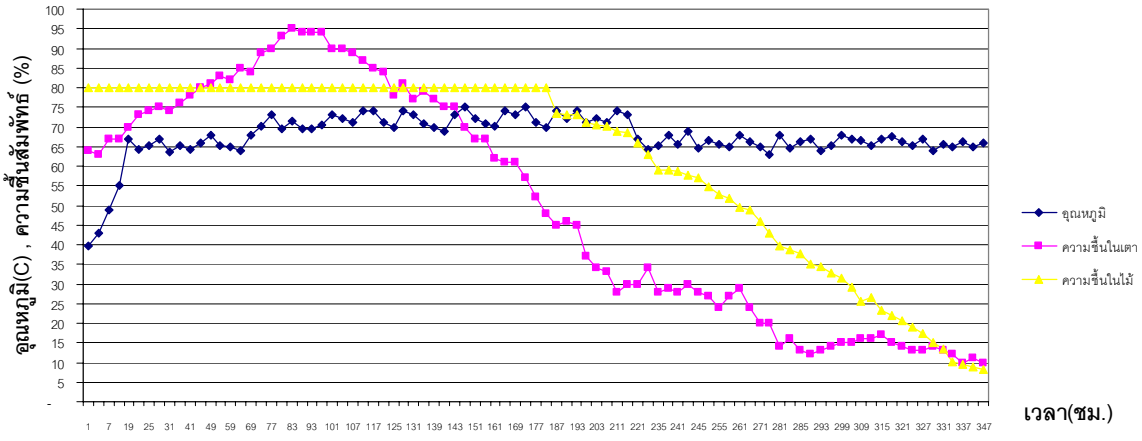
4.1.6.2 ทดลองเก็บข้อมูลการอบของไม้ขนาด 1½ นิ้ว ตามแผนการอบดั้งเดิมของโรงงาน ตามตารางที่ 4.2 ได้ผลดังแสดงในภาพประกอบที่ 4.19



ภาพประกอบที่ 4.19 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้นในเตาอบและความชื้นไม้ (1½ นิ้ว ก่อนปรับปรุง)

จากภาพประกอบที่ 4.19 แสดงผลของการอบไม้ขนาด 1½ นิ้ว ตามแผนการอบที่โรงงานทำอยู่ซึ่งจะใช้ระยะเวลาทั้งหมดในการอบ 282 ชั่วโมง (11.75 วัน) จะใช้เวลาในการอบนานเกินจากตารางการอบของโรงงานที่กำหนดไว้ คือ อยู่ที่ 10 วัน และลักษณะการลดลงของความชื้นในเนื้อไม้จะเริ่มลดลงประมาณวันที่ 5-6 ของการอบ ซึ่งก็ลดลงอย่างต่อเนื่องจนเกือบถึงช่วงปลายของการอบอัตราการลดลงของความชื้นก็จะเริ่มลดลงแบบค่อยเป็นค่อยไปจนได้ค่าความชื้นตามที่ต้องการ

4.1.6.3 ทดลองเก็บข้อมูลการอบของไม้ขนาด 2 นิ้ว ตามแผนการอบดั้งเดิมของโรงงาน ตามตารางที่ 4.3 ได้ผลดังแสดงในภาพประกอบที่ 4.20



ภาพประกอบที่ 4.20 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้นในเตาอบและความชื้นไม้ (2 นิ้ว ก่อนปรับปรุง)

จากภาพประกอบที่ 4.20 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้นในเตาอบ และความชื้นของไม้ ที่ได้จากการเก็บข้อมูลของไม้ขนาด 2 นิ้ว ตามตารางการอบที่โรงงานทำอยู่ ซึ่งจะใช้ระยะเวลาทั้งหมดในการอบ 347 ชั่วโมง (14.46 วัน) ใช้เวลาในการอบนานเกินกว่าที่ตารางการอบของโรงงานกำหนดไว้คืออยู่ที่ 14 วัน และลักษณะการลดลงของความชื้นภายในไม้จะเริ่มลดลงประมาณวันที่ 6-7 ของการอบแล้วก็ลดลงอย่างต่อเนื่องจนเกือบถึงช่วงปลายของการอบก็จะเริ่มมีการลดลงของความชื้นเป็นไปอย่างช้าๆ จนในที่สุดก็ได้ค่าความชื้นตามที่ต้องการ

จะเห็นได้จากกระบวนการอบที่โรงงานทำอยู่นั้น ส่วนใหญ่จะใช้เวลาในการอบที่ยาวนานกว่าตารางการอบที่โรงงานกำหนด (จากผลที่ได้น่าจะทำการลดระยะเวลาการอบให้น้อยลงกว่าเดิมได้)

4.2 การวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการอบ

จากการเก็บข้อมูลของโรงงานที่ทำอยู่จะสังเกตได้ว่าจะใช้ระยะเวลาในการอบที่ค่อนข้างยาวนานกว่าเวลาที่โรงงานกำหนดขึ้น คือ ไม้ 1 นิ้ว จะอบอยู่ที่ 8 วัน ไม้ 1½ นิ้ว จะอบอยู่ที่ 10 วัน และไม้ 2 นิ้ว จะอบอยู่ที่ 14 วัน หากไม่สามารถอบได้ตามกำหนดก็จะอบต่อไปจนกว่าจะได้เปอร์เซ็นต์ค่าความชื้นไม้ตามต้องการ คือ 8-12 % แสดงให้เห็นว่าตารางการอบที่กำหนดขึ้นมานั้นเป็นเพียงแนวทางในการดำเนินงานแต่ไม่ได้หมายความว่าสามารถที่จะทำให้ได้ตามเป้าหมายนั้นจึงเป็นสาเหตุที่น่าจะทำให้การอบสามารถใช้ระยะเวลาน้อยลงกว่านี้ได้

จากภาพประกอบที่ 4.18-4.20 เป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้นในเตาอบและความชื้นของไม้ ขนาด 1, 1½ และ 2 นิ้ว ตามลำดับจะเห็นได้ว่าก่อนที่ค่าความชื้นของไม้จะเริ่มลดลงจาก 80 % นั้นจะต้องใช้ระยะเวลาในการอบเกือบครึ่งหนึ่งของระยะเวลาในการอบทั้งหมดเป็นหนึ่งเหตุผลที่ทำให้ใช้ระยะเวลาในการอบยาวนาน จาก ปฤญจ์ ศรีอรัญ (2542) กล่าวว่าในการอบไม้ใบกว้างในเตาอบจะต้องควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ไม่ให้ผิวของไม้มีความชื้นต่ำจนเกินไปและในขณะเดียวกันก็เพิ่มอุณหภูมิในเตาอบให้สูงกว่าอุณหภูมิของบรรยากาศปกติ เพื่อช่วยเร่งอัตราการเคลื่อนที่ของความชื้นจากชั้นในออกมายังผิวไม้ให้เร็วขึ้น และผลการทดลองเก็บข้อมูลตามแผนการอบที่โรงงานทำอยู่ จะเห็นได้ว่าระยะเวลาในการอบตามตารางที่กำหนดส่วนมากจะเลยกำหนดไป เมื่อดูกราฟแสดงผลแล้วนำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบกับทฤษฎีแสดงให้เห็นได้ว่าสามารถที่จะปรับลดระยะเวลาในการอบให้สั้นลงอีกได้ โดยเร่งอัตราการถ่ายเทความชื้นจากไม้ออกมาให้เร็วขึ้นในช่วงต้นของการอบ

จากการวิเคราะห์หาสาเหตุจึงน่าจะเร่งอัตราการอบของไม้ขึ้นได้อีกในช่วงต้นของกระบวนการอบ โดยเพิ่มอัตราการเร่งในช่วงแรก และเพิ่มอัตราการระบายความชื้นภายในห้องอบออกให้มากขึ้น เพิ่มอุณหภูมิในการอบให้สูงขึ้น และปรับเปลี่ยนการสเปรย์ไอน้ำ ในส่วนของการหมุนเวียนของอากาศ จากการตรวจวัดค่าความเร็วลมจะอยู่ในช่วง 2-5 เมตร/วินาที ซึ่งเป็นช่วงความเร็วลมที่อยู่ในเกณฑ์ที่ดีอยู่แล้วจึงไม่จำเป็นต้องทำการปรับเปลี่ยน (Kollmann & Schneider: 1968) จากการวิเคราะห์เบื้องต้นที่กล่าวมาจึงได้ทำการปรับเปลี่ยนแผนการอบขึ้นมาใหม่

ในส่วนของวิธีการอบที่จะทำการปรับเปลี่ยนนั้นก็ยังคงต้องให้ความเอาใจใส่ต่อการอบไม้ตลอดโดยเฉพาะในช่วงตอนปลายของการอบ เพราะเป็นจุดวิกฤตของไม้ ในช่วงเปอร์เซ็นต์ความชื้นประมาณ 25-35 % จะเป็นจุดที่ทำให้ไม้เกิดความเสียหายได้หากเร่งให้ความชื้นออกจากไม้อย่างรวดเร็ว ส่วนของการตรวจสอบค่าความชื้นของไม้ที่ได้ปรับเปลี่ยนจากการเปิดเตานำไม้ออกมาตรวจสอบเป็นการตอกสายไว้ในไม้แล้วนำออกมาวางหน้าห้องอบเพื่อตรวจสอบค่าความชื้นของไม้ ถือได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ลดระยะเวลาที่ใช้ในการอบไม้ลง และสามารถที่จะทราบความเปลี่ยนแปลงของไม้ในห้องอบได้ตลอดเวลาที่ต้องการตรวจสอบขณะที่กำลังอบอยู่

4.3 การศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการอบไม้

ผลที่ได้มาจากการเก็บข้อมูลแล้วนำมาวิเคราะห์และแสดงผลออกมา สามารถพัฒนาและปรับปรุงแผนการอบขึ้นมาใหม่ได้ แสดงดังตารางที่ 4.4-4.6 แยกตามขนาดความหนาของหน้าไม้คือ ไม้ 1, 1½ และ 2 นิ้ว ในส่วนของการปรับเปลี่ยนทิศทางการหมุนของลมจะควบคุมให้พัดลมหมุนกลับทิศทางทุกๆ 3 ชั่วโมง เพื่อให้มีการกระจายของลมแก่ไม้ทั้งห้องอบ ก่อนจะหมุนกลับทิศทางจะหยุดการหมุนของพัดลม 5 นาที เพื่อรอให้มอเตอร์หยุดทำงานสนิทเพื่อช่วยป้องกันการชำรุดของมอเตอร์ที่อาจจะเกิดขึ้นและยังสามารถยืดอายุของมอเตอร์พัดลมให้ยาวนานขึ้นได้อีกด้วย และในการปรับปรุงจะปรับการระบายอากาศให้มากขึ้นกว่าเดิมอีกด้วยเพื่อเร่งการระบายความชื้นให้มากขึ้นกว่าเก่าโดยปรับการเปิดช่องระบายความชื้นจากเปิด 3 นาที ปิด 6 นาที เป็น เปิด 6 นาที ปิด 6 นาที สลับกันไป

4.3.1 แผนการอบของไม้ขนาดต่างๆ

หลังจากนำผลการเก็บข้อมูลการทำงานที่ปฏิบัติอยู่แล้วมาวิเคราะห์และพัฒนาปรับปรุงแล้วได้แผนการอบขึ้นมาใหม่สำหรับไม้ 1, 1½ และไม้ 2 นิ้ว ดังแสดงตามตารางที่ 4.4-4.6 ตามลำดับ

จากตารางที่ 4.4 เป็นตารางการอบที่ใช้อบไม้ขนาดความหนา 1 นิ้ว สามารถอธิบายลำดับขั้นตอนการทำงานตามตารางอบได้ดังนี้

ในการอบไม้ตามตารางอบที่ 4.4 จะมีการตั้งกำหนดอุณหภูมิในวันแรกไว้ที่ 70 °C ไม่มีการเปิดสเปรย์ไอน้ำ และไม่มีการเปิดปล่อยระบายความชื้น เหตุผลเพื่อต้องการให้อุณหภูมิภายในห้องกระจายทั่วถึงทั้งห้องและให้ไม้ได้รับอุณหภูมิ ความร้อน ผ่านเข้าไปภายในเนื้อไม้

ในวันที่สองของการอบจะปรับอุณหภูมิขึ้นจาก 70 °C เป็น 80 °C เพื่อเร่งอัตราการถ่ายเทความชื้นภายในเนื้อไม้ออกมา โดยจะตั้งอุณหภูมินี้ไปจนถึงวันที่ 5 ของการอบ ในขณะเดียวกันก็จะเริ่มเปิดปล่องระบายความชื้นเพื่อระบายความชื้นออกจากเตาอบโดยมีการเปิดปล่องระบายสลับกันทุก 6 นาที ไปจนอบไม้ผ่านตามความชื้นที่กำหนด

ในวันที่หกของการอบจะปรับลดอุณหภูมิภายในห้องอบลงจาก 80 °C เหลือ 75 °C เพราะในช่วงนี้ความชื้นของไม้จะอยู่ประมาณ 20 ถึง 35 % ซึ่งเป็นจุดวิกฤตของไม้จึงลดอุณหภูมิลง หากไม่ลดอุณหภูมิจะทำให้เกิดความเสียหายกับไม้ได้ เช่น ทำให้ไม้เกิดการแข็งนอกอ่อนใน เกิดการแตกปลาย เป็นต้น และก็ใช้อุณหภูมินี้อบไม้ไปจนกระทั่งได้ความชื้นตามต้องการคือ 8-12 % (โดยการตรวจสอบค่าความชื้นจากสายหน้าห้องอบ) แล้วจึงเปิดเตานำไม้ออก

ตารางที่ 4.4 แสดงตารางอบไม้ขนาด 1 นิ้ว ที่ปรับปรุงแล้ว

วันที่อบ	อุณหภูมิที่ตั้ง (°C)	การสเปรย์ไอน้ำ		แดมเปอร์		หมายเหตุ
		เปิด (วินาที)	ปิด (นาที)	เปิด (นาที)	ปิด (นาที)	
1	70	-	-	0	0	
2	80	-	-	6	6	
3	80	-	-	6	6	
4	80	-	-	6	6	
5	80	-	-	6	6	
6	75	-	-	6	6	ความชื้นไม้ไม่ได้ตามกำหนดให้อบโดยใช้ตารางการอบในวันที่ 8 ต่อไป
7	75	-	-	6	6	
8	75	-	-	6	6	
9	75	-	-	6	6	

ตารางที่ 4.5 ตารางอบไม้ขนาด 1½ นิ้ว ที่ปรับปรุงแล้ว

วันที่อบ	อุณหภูมิที่ตั้ง (°C)	การสเปรย์ไอน้ำ		แดมเปอร์		หมายเหตุ
		เปิด (วินาที)	ปิด (นาที)	เปิด (นาที)	ปิด (นาที)	
1	70	-	-	0	0	หากความชื้นไม้ลงเหลือ 35 % ให้ปรับอุณหภูมิลง และเพิ่มการเอาใจใส่ต่อการอบ
2	80	-	-	6	6	
3	80	-	-	6	6	
4	80	-	-	6	6	
5	80	-	-	6	6	
6	80	-	-	6	6	
7	75	-	-	6	6	
8	75	-	-	6	6	ความชื้นไม้ไม่ได้ตามกำหนดให้อบต่อโดยใช้ตารางการอบในวันที่ 10
9	75	-	-	6	6	
10	75	-	-	6	6	

จากตารางที่ 4.5 เป็นตารางการอบไม้ที่ใช้อบไม้ขนาดความหนา 1½ นิ้ว สามารถอธิบายลำดับขั้นตอนการทำงานตามตารางอบได้ดังนี้

วันแรกของการอบจะตั้งค่าของอุณหภูมิในห้องอบที่ 70 °C ไม่มีการเปิดสเปรย์ไอน้ำ และไม่มีการเปิดปล่อยระบายความชื้น ซึ่งจะเหมือนกันกับการอบไม้ขนาด 1 นิ้ว เพราะไม้ทั้งสองขนาดนี้จัดอยู่ในไม้กลุ่มเดียวกัน คือ กลุ่มไม้บาง ลักษณะการอบก็จะคล้ายๆ กันแต่ในการอบไม้ขนาด 1½ นิ้ว จะใช้ระยะเวลาในการอบที่ยาวนานขึ้นเนื่องจากมีความหนาของไม้มากกว่า

ในวันที่สองของการอบจะปรับอุณหภูมิของห้องอบขึ้นเป็น 80 °C เพื่อเร่งให้มีอัตราการถ่ายเทความชื้นจากไม้ออกมา และเริ่มเปิดปล่องระบายความชื้น โดยจะตั้งเปิดปิดทุกๆ 6 นาที สลับกันไปจนได้ค่าความชื้นตามต้องการ

จากการตรวจสอบค่าความชื้นของไม้จะทำประมาณวันที่ 7 ของการอบซึ่งไม้จะมีความชื้นอยู่ในช่วง 20-35 % เป็นจุดวิกฤตของไม้ จึงจำเป็นต้องลดอุณหภูมิภายในห้องอบลง เพื่อลดการเร่งการถ่ายเทความชื้นจากไม้ออกมา หากใช้อุณหภูมิเดิมอบต่อไปก็จะเป็นการเร่งอัตราการถ่ายเทความชื้นจากไม้ซึ่งจะเกิดผลเสียแก่ไม้ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว หลังจากนั้นก็อบต่อไปจนได้ความชื้นของไม้ผ่านตามกำหนด

ตารางที่ 4.6 แสดงตารางอบไม้ขนาด 2 นิ้ว ที่ปรับปรุงแล้ว

วันที่อบ	อุณหภูมิที่ตั้ง (°C)	การสเปรย์ไอน้ำ		แดมเปอร์		หมายเหตุ
		เปิด (วินาที)	ปิด (นาที)	เปิด (นาที)	ปิด (นาที)	
1	65	-	-	0	0	หากความชื้นไม้ลงเหลือ 25 % ให้ปรับอุณหภูมิ และดูแลให้ความเอาใจใส่ต่อไม้ให้มากขึ้น
2	65	-	-	6	6	
3	75	30	15	6	6	
4	75	30	15	6	6	
5	75	30	15	6	6	
6	75	30	15	6	6	
7	75	30	15	6	6	
8	75	30	15	6	6	
9	65	30	15	6	6	
10	65	-	-	6	6	หากความชื้นยังไม่ผ่านให้อบต่อไปตามการอบวันที่ 13 จนไม้ผ่านตามกำหนด
11	65	-	-	6	6	
12	65	-	-	6	6	
13	65	-	-	6	6	
14	65	-	-	6	6	

จากตารางที่ 4.6 เป็นตารางที่ใช้อบไม้ขนาดความหนา 2 นิ้ว มีวิธีการทำงานตามลำดับขั้นตอนตามตารางอบดังนี้

การอบไม้ขนาด 2 นิ้ว ซึ่งจัดอยู่ในไม้กลุ่มหนา การอบจะยากกว่าการอบไม้กลุ่มบาง เนื่องจากความหนาเป็นสาเหตุที่ต้องเพิ่มความระมัดระวังในการอบ เพื่อที่จะนำน้ำที่มีอยู่ในไม้ออกมา จากตารางการอบในวันแรกของการอบจะตั้งค่าของอุณหภูมิในห้องอบที่ 65 °C ไม่มีการเปิดสเปรย์ไอน้ำ และไม่มีการเปิดปล่องระบายความชื้นซึ่งมีหลักการเดียวกันกับการอบไม้กลุ่มบาง

วันที่สองของการอบจะมีการเปิดปล่องระบายความชื้นเพื่อระบายความชื้นออกจากห้องอบ โดยการเปิดปล่องระบายจะทำทุกๆ 6 นาที และก็ปิด 6 นาทีโดยที่อุณหภูมิยังเหมือนวันที่หนึ่งและไม่มีการสเปรย์ไอน้ำ

วันที่สามจะปรับอุณหภูมิขึ้นจาก 65 °C เป็น 75 °C เพื่อเร่งอัตราการระเหยน้ำภายในไม้ออกมาแต่ในขณะเดียวกันก็จะมีการสเปรย์ไอน้ำเข้ามาในห้องอบด้วย เพื่อช่วยให้เกิดการระบายความชื้นออกมาจากไม้อย่างสม่ำเสมอ ในการสเปรย์จะทำทุกๆ 15 นาที ครั้งละ 30 วินาที จะเห็นได้

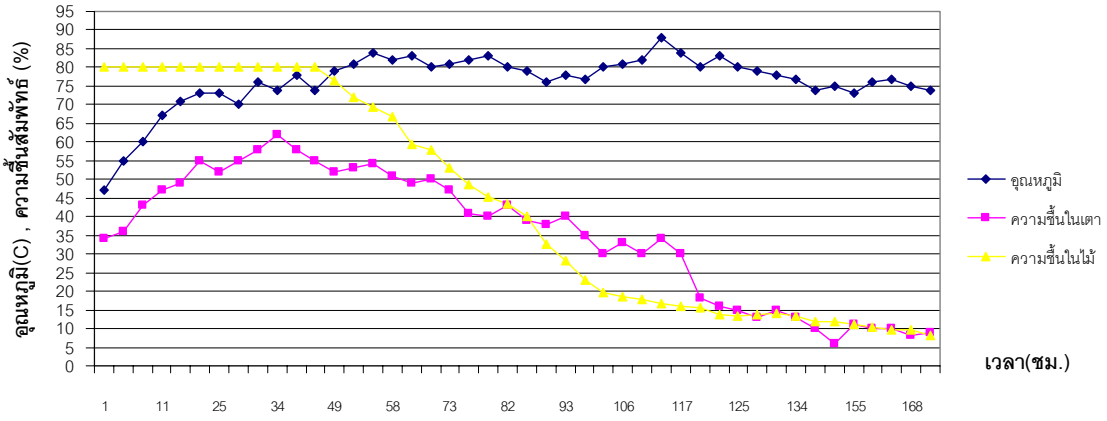
ว่าไม้ 1 นิ้ว และ 1½ นิ้ว ไม่มีการสเปรย์ไอน้ำแต่ไม้ 2 นิ้ว จะเพิ่มการสเปรย์เนื่องจากไม้ที่มีความหนามากจะทำให้บริเวณผิวหน้าของไม้จะเกิดการแห้งก่อนบริเวณภายในของไม้หากไม่มีการสเปรย์ไอน้ำช่วยก็จะทำให้ผิวหน้าของไม้แห้งซึ่งจะเป็นการปิดกั้นการระบายน้ำจากข้างในไม้ออกมาไม่ได้ ซึ่งจะสเปรย์ไปจนถึงวันที่เก้าของการอบ

วันที่สิบของการอบจากการตรวจสอบความชื้นของไม้โดยเฉลี่ยจะมีค่าความชื้นอยู่ประมาณ 25-35 % ถือว่าเป็นจุดวิกฤตของไม้ดังนั้นจึงต้องลดอุณหภูมิลงดังสาเหตุที่ได้กล่าวมาแล้วและหยุดการสเปรย์ไอน้ำ (หากมีการสเปรย์อยู่จะทำให้ความชื้นในไม้ไม่ลดลงหรือลดลงอย่างช้าๆ) ซึ่งช่วงนี้ไม้จะมีการระเหยของน้ำจากไม้ออกมาอย่างช้าๆ ก็อบไปจนได้เปอร์เซ็นต์ความชื้นของไม้ตามกำหนดแล้วนำไม้ออกจากเตา

4.3.2 ผลการอบไม้หลังการปรับปรุง

หลังจากการปรับปรุงแผนการอบและทดลองอบตามแผนการอบใหม่พร้อมทั้งเก็บข้อมูลการอบของไม้แต่ละขนาดได้ผลดังนี้

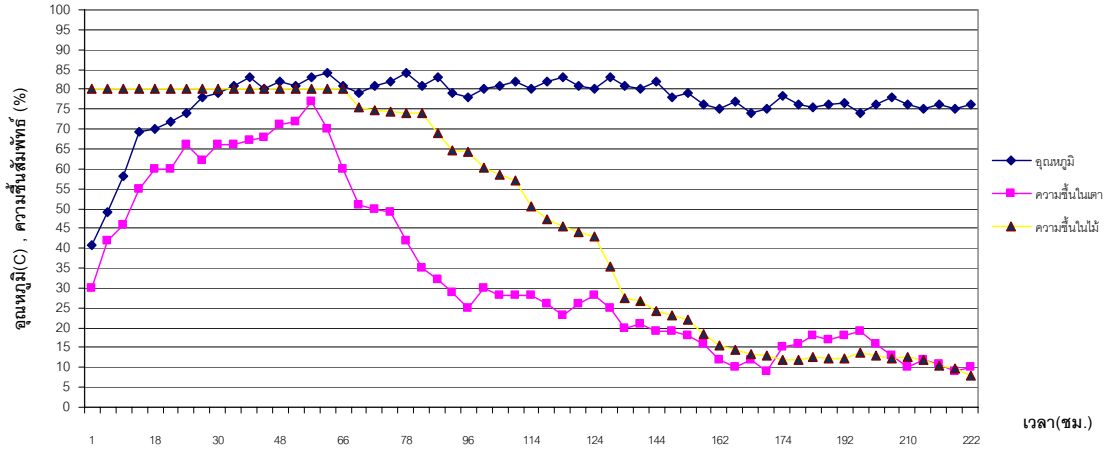
4.3.2.1 จากผลการทดลองเก็บข้อมูลการอบไม้ขนาด 1 นิ้ว ตามแผนการอบที่ได้ปรับปรุงแล้ว นำมาแสดงผลในรูปกราฟดังภาพประกอบที่ 4.21 เมื่อเปรียบเทียบกับผลที่ได้เก็บจากการทดลองก่อนการปรับปรุงแผนการอบ ผลจากการอบจะใช้ระยะเวลาในการอบลดลงและเปอร์เซ็นต์ของไม้เสียยังอยู่ในขอบเขตที่กำหนด คือ ไม่เกิน 2 %



ภาพประกอบที่ 4.21 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้นในเตาอบและความชื้นไม้ (1 นิ้ว หลังปรับปรุง)

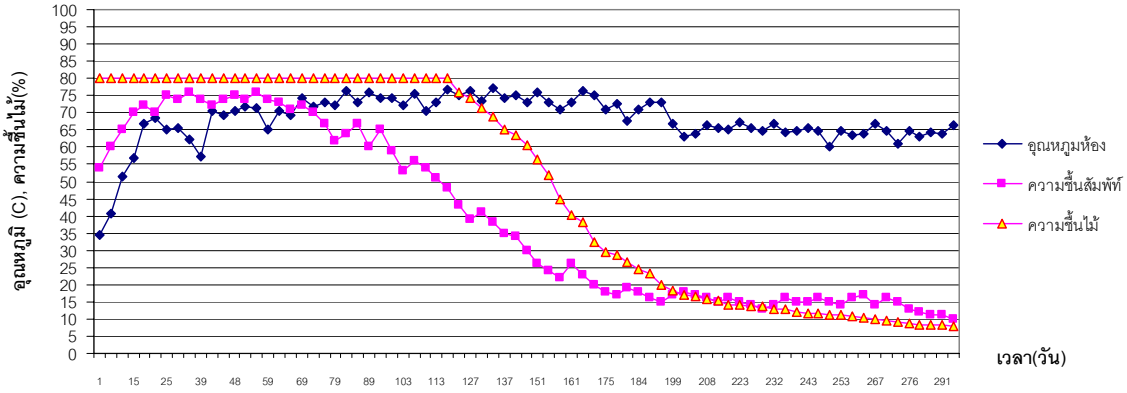
4.3.2.2 จากผลการทดลองเก็บข้อมูลการอบไม้ขนาด 1½ นิ้ว ตามตารางการอบที่ได้ปรับปรุงแล้วนำมาแสดงผลในรูปกราฟดังภาพประกอบที่ 4.22 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลที่ได้

เก็บจากการทดลองก่อนการปรับปรุงแผนการอบ ซึ่งจะใช้ระยะเวลาในการอบลดลงและเปอร์เซ็นต์ของไม้เสียยังอยู่ในขอบเขตที่กำหนดคือ ไม่เกิน 2 %



ภาพประกอบที่ 4.22 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้นในเตาอบและความชื้นไม้ (1½ นิ้ว หลังปรับปรุง)

4.3.2.3 จากผลการทดลองเก็บข้อมูลการอบไม้ขนาด 2 นิ้ว ตามแผนการอบที่ได้ปรับปรุงแล้วนำมาแสดงผลในรูปกราฟดังภาพประกอบที่ 4.23 เมื่อเปรียบเทียบกับผลที่ได้เก็บจากการทดลองก่อนการปรับปรุงแผนการอบ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าระยะเวลาในการอบลดลงและเปอร์เซ็นต์ของไม้เสียยังอยู่ในระดับที่กำหนดคือ ไม่เกิน 2 %



ภาพประกอบที่ 4.23 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้นในเตาอบและความชื้นไม้ (2 นิ้ว หลังปรับปรุง)

4.3.3 ปรับเปลี่ยนการจัดเรียงไม้คั่น (Sticker)

การใช้ไม้คั่นสำหรับการจัดเรียงไม้เพื่อนำเข้าเตาอบ โดยจะแยกไม้ในกองออกเป็นชั้นๆ

ทำ ให้อากาศและความร้อนสามารถถ่ายเทได้สะดวก และที่สำคัญทำให้ความชื้นในเนื้อไม้ระเหยออกได้ มีการกระจายของความชื้นสม่ำเสมอทั่วกอง ไม้คั่นที่ดีต้องเป็นไม้ที่ตรงและปราศจากตา (Knots) เป็นไม้ที่แห้งมีขนาดสม่ำเสมอไม่มีตำหนิและต้องไม่มีการบิดงอ เพราะจะทำให้ไม้ที่อบออกมาบิดงอตามไปด้วย และควรจะมีความยาวที่เท่ากับความยาวของไม้เพื่อจะได้รองรับไม้ได้ตลอดความยาวซึ่งจะไม่ส่งผลให้ไม้เกิดการโก่ง งอ หากแถวของไม่คั่นในแต่ละกองไม่อยู่ในแนวเดียวกันอาจจะไปกั้นทางไหลของอากาศได้ดังนั้นควรวางให้เป็นแนว แถวเดียวกัน ในส่วนของไม้คั่นก็เป็นส่วนหนึ่งที่มีผลต่อการอบไม้ส่งผลทำให้ไม้เกิดความเสียหายแก่ไม้ ภาพประกอบที่ 4.24 แสดงลักษณะของไม้คั่น

ภาพประกอบที่ 4.24 ลักษณะของไม้คั่น

ไม้คั่นเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดการระบายความชื้นออกจากไม้ หากต้องการให้มีการเคลื่อนที่ของอากาศเป็นไปอย่างช้าๆ ก็ต้องใช้ไม้คั่นขนาดเล็ก และเรียงไม้ให้ชิดกัน และในทางตรงข้ามกัน ถ้าหากต้องการให้อากาศมีอัตราการเคลื่อนที่สูงก็ใช้ไม้คั่นหนาเรียงไม้ให้ห่างกัน ซึ่งไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

หลังจากทำการศึกษาในส่วนของการจัดเรียงกองไม้แล้วจึงแนะนำวิธีการจัดเรียงไม้คั่นซึ่งในการจัดเรียงจะต้องว่างให้เป็นแนวตรงกันตลอดและให้ไม้คั่นนอกสุดอยู่บนฐานรองเพื่อให้มีการกระจายของน้ำหนักไม้ไปทั่วทั้งกอง ป้องกันการเกิดการ โค้ง บิด งอ ของไม้ดังภาพประกอบที่ 4.25 แสดงลักษณะการจัดเรียงกองไม้ที่ดีลดการเกิดความเสียหายของไม้ที่เกิดจากการจัดเรียงไม้ และในส่วนกลางจะวางโดยเฉลี่ยให้ได้ระยะที่เท่ากัน

ภาพประกอบที่ 4.25 ลักษณะการจัดเรียงไม้ที่ดี

ผลที่ได้ออกมาจากการอบไม้ที่ปรับเปลี่ยนการเรียงไม้คั่น ทำให้ไม้ที่ออกมาลดการ บิดโค้งงอลงหรือไม่เกิดขึ้นเลย แสดงดังภาพประกอบที่ 4.26

ภาพประกอบที่ 4.26 ลักษณะของไม้ที่ผ่านการอบ โดยการจัดเรียงกองไม้คั่นที่ดี จึงไม่ส่งผลให้เกิดการบิด งอ แก่ไม้

4.4 ผลการตรวจสอบไม้เสียก่อนและหลังจากการปรับปรุงการอบ

การอบตามแผนการอบทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงแล้ว ซึ่งปริมาณของไม้ที่เสียหลังจากการอบที่ออกมายังคงอยู่ในช่วงที่ไม่เกิน 2 % และในบางครั้งเปอร์เซ็นต์ของไม้เสียหลังการปรับปรุงมีน้อยกว่าก่อนการปรับปรุงอีกด้วยซึ่งสามารถดูผลของไม้เสีย (แสดงในภาคผนวก ง) ในการแยกไม้เสียจะแยกออกเป็นลักษณะต่างๆ ตามความเสียหายที่เกิดขึ้นกับไม้ ได้แก่ ตาดำ โก่งงอ ตกขนาด หัว-ท้ายแตกมีไส้ ติดเปลือก ขึ้นรา ช้ำน้ำ และแตกกลางมีไส้ แต่ผลของไม้เสียที่เกิดโดยตรงจากการอบ คือ เกิดการโก่งงอ การแตกปลาย และการขึ้นรา

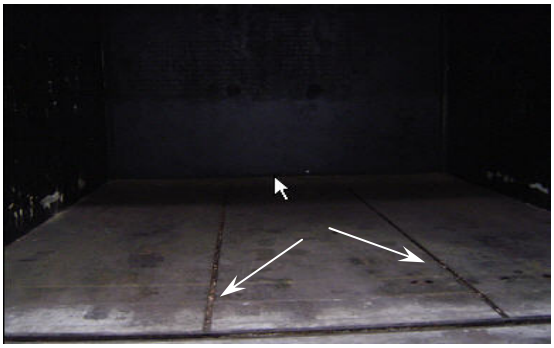
4.5 ลักษณะและส่วนประกอบที่สำคัญของเตาอบ

จากที่ได้กล่าวมาแล้วว่าในการควบคุมปัจจัยต่างๆ ของระบบเตาอบไม่ว่าจะเป็นส่วนของอุณหภูมิ การไหลเวียนของระบบความร้อน การจ่ายความร้อน ความชื้นสัมพัทธ์ ทิศทางลม การเปิดปิดการระบายอากาศออกจากห้องอบ การสูญเสียพลังงานความร้อนในส่วนต่างๆ การที่จะควบคุมสิ่งเหล่านี้ที่จะส่งผลต่อการอบให้ออกมาดีนั้น จึงจำเป็นต้องมีการออกแบบส่วนต่างๆ ของเตาอบให้สามารถทำงานได้ตามความต้องการหรือมีความผิดพลาดน้อยที่สุด

จากผลการทดลองในส่วนของการปรับปรุงแผนการอบแสดงให้เห็นว่าผู้ปฏิบัติงานสามารถที่จะปรับเปลี่ยนตารางการอบหรือวิธีการอบและส่วนประกอบต่างๆ ของกระบวนการเพื่อให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นได้ แต่การที่จะปรับเปลี่ยนหรือควบคุมปัจจัยต่างๆ เพื่อให้ส่วนประกอบที่มีผลต่อกระบวนการอบไม้สามารถควบคุมการทำงานให้ได้ตามที่ต้องการ ซึ่งมีปัจจัยที่สำคัญอีกส่วนหนึ่งคือส่วนประกอบของเตาหากได้มีการออกแบบและพัฒนาให้เตาอบสามารถทำงานได้ตามเป้าหมายของการอบก็จะส่งผลให้อบไม้ออกมาได้ดียิ่งขึ้น และส่วนที่สามารถทำให้ได้ประสิทธิภาพในการอบเพิ่มขึ้นอีกส่วนนั้นจะเป็นส่วนขององค์ประกอบของเตาและส่วนประกอบต่างๆ ที่มีผลต่อการอบไม้ รวมถึงปัจจัยพื้นฐาน คือ ระบบความร้อน ระบบความชื้นและระบบการหมุนเวียนของอากาศ เพื่อที่จะได้นำข้อมูลไปใช้ประกอบในการพิจารณาสำหรับการออกแบบและสร้างเตาอบ

4.5.1 ลักษณะของห้องอบ

ส่วนของพื้นห้องอบหากทำร่องน้ำให้ลาดเอียงจะทำให้น้ำสามารถไหลออกมาหน้าห้องอบหรือทำพื้นห้องให้เอียงเล็กน้อยเพื่อให้น้ำที่ออกจากไม้สามารถไหลออกมาจากห้องอบได้ ซึ่งจะเป็นการช่วยระบายความชื้นภายในห้องอบอีกวิธี และบริเวณหน้าห้องควรทำเป็นคูระบายน้ำให้น้ำที่ไหลออกมาจากห้องอบสามารถไหลไปได้โดยไม่เลอะหน้าห้องอบ แสดงดังภาพประกอบที่ 4.27



ภาพประกอบที่ 4.27 ส่วนล่างของเตาอบ (บริเวณวางกองไม้ที่จะอบ)

ในส่วนของห้องอบขณะนำไม้เข้าห้องอบเพื่อให้ง่ายและสะดวกต่อการจัดวางไม้ จึงควรมีการตีเส้นเพื่อใช้บ่งบอกแนวของการวางไม้ให้มีช่องวางในการจัดวางได้ตรงตามแนวและไม่เป็นการขวางทิศทางลมในขณะทำการอบ แสดงดังภาพประกอบที่ 4.28 สามารถดูตารางการจัดไม้เข้าเตาได้ในภาคผนวก ข

เส้นจะมีสองเส้นและสองสีเพื่อช่วยในการแบ่งแนวการวางไม้ โดยเส้นสีแดงจะขีดห่างจากขอบประตูหรือผนังเข้ามา 50 เซนติเมตร เส้นสีเหลืองจะขีดเข้ามาอีก 30 เซนติเมตร สำหรับช่องว่างที่เว้นไว้เพื่อให้ลมที่ถูกแผงกั้นลมบังคับไหลลงมาสู่กองไม้ได้ทั่วทั้งกอง และสม่ำเสมอ หากมีการวางไม้ชิดผนังจะทำให้กีดขวางทางลม ส่งผลให้ลมไม่สามารถผ่านนำพาความชื้นออกไปจากไม้ได้หรือได้แต่ช้า

ภาพประกอบที่ 4.28 ลักษณะของเส้นในเตาอบช่วยในการจัดวางเรียงไม้ในเตา

ภาพประกอบที่ 4.29 ส่วนบนของเตาอบ (ส่วนของชุดพัดลมกับท่อความร้อน)

ในส่วนบนของห้องอบแสดงดังภาพประกอบที่ 4.29 และหลังคาของห้องอบก็มีความสำคัญ คือ หากหลังคามีลักษณะเป็นฉนวนน้อยจะส่งผลทำให้อากาศภายในเตาเย็นลงเกิดเป็นหยดน้ำเกาะบนเพดานเตาและหยดลงบนกองไม้จะทำให้ไม้มีลักษณะสีคล้ำไม่เป็นที่ต้องการของลูกค้า ดังนั้นบริเวณผนังและหลังคาเตาควรได้รับการตรวจสอบความชื้นอยู่อย่างสม่ำเสมอเพื่อป้องกันการสูญเสียพลังงานความร้อนผ่านออกไปทางผนังเตา

4.6 ปัจจัยที่มีผลต่อการอบไม้ยางพารา

ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการอบไม้ยางพารามีมาก แต่ปัจจัยหลักที่สำคัญและส่งผลกระทบต่อกระบวนการอบไม้ยางพารามากและสำคัญที่สุด คือ ระบบความร้อน ระบบความชื้น และระบบการหมุนเวียนของอากาศ ซึ่งในกระบวนการสร้างเตาหรือออกแบบเตา ก็จะต้องคำนึงถึงปัจจัยหลักๆสามอย่างที่กล่าวมา เพื่อส่งผลให้ไม้ที่ออกมาดีมีประสิทธิภาพมากที่สุด สะดวก และง่ายต่อการอบโดยจะมีรายละเอียดดังนี้

4.6.1 ระบบความร้อน

ระบบความร้อนในการออกแบบเตาอบนั้นมีหลายแบบ แต่ละแบบยังอาศัยหลักที่จำเป็นอย่างเดียวกันคือ ต้องการให้มีความร้อนสูงเพื่อทำให้ไม้แห้งเร็วขึ้น ซึ่งประโยชน์ของระบบความร้อนในส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องหรือมีส่วนสำคัญสำหรับเตาอบ

4.6.1.1 แหล่งกำเนิดพลังงาน

พลังงานโดยส่วนใหญ่จะได้มาจากไอน้ำที่เกิดจากหม้อต้มน้ำ (Boiler) แสดงดังภาพที่ 4.30 เป็นแหล่งกำเนิดพลังงานเพื่อจ่ายไปยังห้องอบต่างๆ ในการสร้างหม้อไอน้ำจะต้องสร้างให้มีขนาดที่เผื่อรองรับการขยายกำลังการผลิต ซึ่งอาจจะสร้างเตาอบเพิ่มขึ้นในอนาคต เชื้อเพลิงที่จะป้อนให้กับหม้อต้มน้ำอาจจะใช้เศษไม้ฟืน น้ำมัน หรือไฟฟ้าก็ได้ แต่ถ้าเป็นโรงงานที่ทำการผลิตแบบครบวงจร มีกระบวนการ เลื่อย อัด อบ ซึ่งจะมีส่วนเกินของกระบวนการผลิตที่เหลือจากกระบวนการคือ ขี้เลื่อยที่ได้จากการเลื่อยไม้ท่อน ซึ่งเป็นสิ่งที่สร้างปัญหาให้กับหลายๆ โรงงาน ในส่วนของการจัดเก็บ การทำความสะอาด และทางด้านมลภาวะที่ไม่ดีอีกด้วย หากได้ทำการออกแบบให้มีระบบการนำเอาขี้เลื่อยที่เกิดขึ้นจากการเลื่อยป้อนจ่ายเข้าห้องเผาไหม้ของหม้อต้มน้ำเพื่อทำเป็นเชื้อเพลิงก็จะเป็นการลดปัญหาทางด้านต่างๆ ที่กล่าวมา และเชื้อเพลิงอีกส่วนหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ได้จากกระบวนการเลื่อยไม้ คือ ปีกไม้ ถือเป็นวัตถุที่เหลือจากกระบวนการเลื่อยโดยทั่วไปก็จะนำปีกไม้มาป้อนเป็นเชื้อเพลิงเพื่อใช้เป็นตัวกำเนิดพลังงานแก่หม้อต้มน้ำอีกด้วย ซึ่งจะช่วยประหยัดพลังงาน ต้นทุนและรักษาระบบสิ่งแวดล้อมให้กับโรงงานและลดต้นทุนในการผลิตอีกด้วย แสดงดังภาพประกอบที่ 4.30-4.31

ภาพประกอบที่ 4.30 แหล่งกำเนิดพลังงาน หม้อต้มน้ำที่ใช้เศษไม้ยางพาราและขี้เลื่อยเป็นวัตถุดิบ

ภาพประกอบที่ 4.31 ส่วนลำเลียงขี้เลื่อยป้อนสู่ห้องเผาไหม้

ภาพประกอบที่ 4.32 แสดงลักษณะห้องเผาไหม้ สำหรับโยนไม้ฟืนและขี้เลื่อยเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงเป็นแหล่งกำเนินความร้อน ต้มน้ำให้เดือดกลายเป็นไอน้ำเพื่อนำไปจ่ายในห้องอบต่อไป

ภาพประกอบที่ 4.32 ห้องเผาไหม้เชื้อเพลิงของหม้อต้มน้ำ

4.6.1.2. ระบบการจ่ายไอน้ำไปยังห้องอบ

หลังจากน้ำเดือดกลายเป็นไอน้ำจะถูกจ่ายไปตามท่อลำเลียงไปยังห้องอบแต่ละห้อง ในส่วนของท่อลำเลียงนี้จะใช้ท่อขนาด 4 นิ้ว และวางเอียงเพื่อให้ไอน้ำสามารถที่จะไหลไปได้สะดวกรวดเร็ว ท่อลำเลียงนี้จะใช้ใยแก้วห่อหุ้มท่อไว้ด้วยเพื่อช่วยรักษาความร้อนของไอน้ำไม่ให้

สูญเสียพลังงานความร้อน จากการกระทบกับบรรยากาศภายนอกและยังทำให้ไม่เกิดการกลั่นตัวของไอน้ำกลายเป็นหยดน้ำอีกด้วย ดังแสดงดังภาพประกอบที่ 4.33

ภาพประกอบที่ 4.33 ท่อลำเลียงไอน้ำจากหม้อต้มน้ำไปยังห้องอบ

เมื่อท่อลำเลียงไอน้ำจ่ายไอมาสู่ห้องอบก็จะลดขนาดของท่อลงจาก 4 นิ้ว เหลือ 2 นิ้ว เพื่อต้องการรีดไอน้ำให้มีกำลังมากขึ้นในการที่จะจ่ายไอน้ำเข้าสู่ห้องอบ ในการจ่ายไอน้ำเข้าสู่ห้องอบจะต้องผ่านอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายไอก่อนเข้าสู่เตา ส่วนนี้หากนำระบบอัตโนมัติมาใช้จะสะดวกและสามารถควบคุมการจ่ายไอได้แม่นยำ ง่ายต่อการควบคุมการอบไม้ แต่ในบางส่วนก็ต้องให้ผู้ปฏิบัติงานเป็นผู้ดูแลและควบคุม เพราะความผิดพลาดจากเครื่องมือก็มีมากหากไม่ได้รับการตรวจสอบอยู่ตลอดเวลา ดังภาพประกอบที่ 4.34 เป็นลักษณะของระบบการจ่ายไอความร้อนก่อนเข้าสู่เตาอบที่เป็นส่วนหนึ่งของระบบความร้อน โดยที่

หมายเลข 1 คือ ตัวดักสิ่งสกปรก (Strainer) จะดักสิ่งสกปรกก่อนจ่ายไอน้ำเข้าโซลีนอย

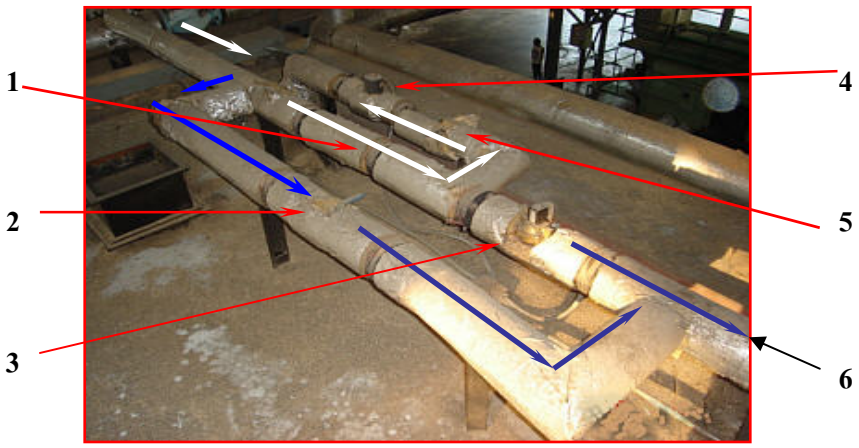
หมายเลข 2 คือ เป็นช่องทางปล่อยไอน้ำโดยตรง ใช้ในการไล่น้ำก่อนทำการอบไม้

หมายเลข 3 คือ โซลีนอยเป็นตัวกำหนดจ่ายไอเข้าสู่คอยล์

หมายเลข 4 คือ โซลีนอยจ่ายไอน้ำเพื่อจ่ายไปยังท่อสเปรย์

หมายเลข 5 คือ ช่องจ่ายไอตรงเข้าสู่ท่อสเปรย์

หมายเลข 6 คือ ช่องทางจ่ายไอไปยังคอยล์



ภาพประกอบที่ 4.34 ท่อลำเลียงไอน้ำก่อนจ่ายไอสู่เตาอบ

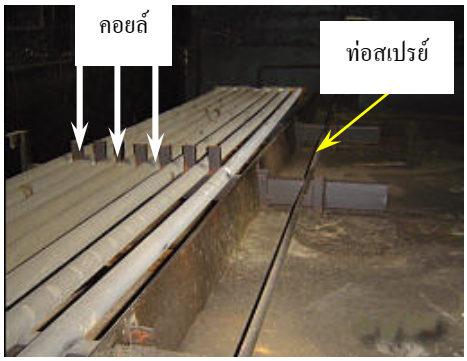
จากภาพประกอบที่ 4.34 ไอน้ำจะถูกแยกมาจากท่อหลักขนาด 4 นิ้ว และลดให้มีขนาด 2 นิ้ว ส่งมายังท่อจ่ายไอหมายเลข 1 และหมายเลข 2 (เป็นการจ่ายไอน้ำสองทางคือจ่ายตรงและโดยการกำหนดผ่านเครื่องมือควบคุม) หากเป็นช่วงเริ่มต้นการอบจะปล่อยให้ไอน้ำไหลผ่านไปทางหมายเลข 2 ออกไปยังหมายเลข 6 จ่ายลงไปยัง คอยล์ที่อยู่ภายในเตา ช่องทางนี้จะเป็นทางจ่ายไอโดยตรงเพื่อเป็นการไล่น้ำที่มีอยู่ในท่อให้ผ่านไปโดยเร็วให้มีเฉพาะไอน้ำและเป็นการลดการสูญเสียพลังงานในส่วนที่จะทำให้ไอน้ำกลั่นตัวกลายเป็นน้ำร้อนด้วย ซึ่งจะส่งผลทำให้อุณหภูมิในเตาเพิ่มขึ้นได้ช้ากว่าที่กำหนด เกิดแรงดันขึ้นภายในและสูญเสียพลังงาน

เมื่อทำการไล่น้ำเสร็จแล้วก็จะปิดวาล์วหมายเลข 2 จะบังคับให้ไอน้ำไหลผ่านไปทางหมายเลข 1 ซึ่ง เป็นช่องทางหลักของการจ่ายไอขณะที่ทำการอบไม้ในห้องอบ ไอจะถูกจ่ายไปเป็นสองส่วนคือส่วนของการจ่ายไอเพื่อไปสเปรย์ไอน้ำสร้างความชื้นภายในเตาและส่วนของการสร้างความร้อนภายในห้องอบ ก่อนจ่ายไอน้ำออกไปจะต้องผ่านตัวดักสิ่งสกปรก แสดงดังภาพประกอบที่ 4.35 เพื่อป้องกันการอุดตันหรือสิ่งสกปรกตกค้างในโซลีนอย จะทำให้ไม่สามารถจ่ายไอได้ทำให้เกิดการปิดกั้นทางผ่านของไอน้ำ

ภาพประกอบที่ 4.35 ลักษณะของตัวดักสิ่งสกปรก

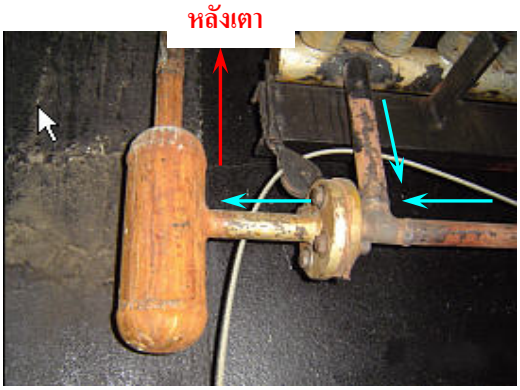
ไอน้ำอีกส่วนหนึ่งจะถูกจ่ายไปทางช่องทางของการสเปรย์ไอน้ำหมายเลข 5 ช่องทางนี้เป็นการจ่ายไอเพื่อทำการสเปรย์ไอน้ำภายในห้องอบโดยจะผ่านวาล์วก่อนแล้วจึงผ่านโซลีนอย หากเตาที่ไม่มีการสเปรย์ไอน้ำก็จะทำการปิดวาล์วตลอด แต่ถ้าเตาที่มีการสเปรย์ไอน้ำก็จะทำการเปิดวาล์วไว้แล้วตั้งควบคุมการเปิดจ่ายไอของโซลีนอย ให้เป็นไปตามตารางการอบ

ส่วนช่องทางการจ่ายไอเพื่อสร้างอุณหภูมิภายในเตาก็จะผ่านตรงมายังช่องหมายเลข 1 จากภาพประกอบที่ 4.34 ไอน้ำจะผ่านตัวดักตะกอนมาแล้วจึงเข้าโซลีนอย ซึ่งโซลีนอยนี้จะเป็นตัวควบคุมการเปิดปิดจ่ายไอไปยังคอยล์อัตโนมัติ การทำงานของโซลีนอยตัวนี้จะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิภายในห้องอบที่ตั้งกำหนดไว้ โดยดูได้จากกล่องควบคุม หากอุณหภูมิภายในเตาได้ตามกำหนดโซลีนอยก็จะหยุดสั่งจ่ายแต่เมื่อไรที่อุณหภูมิต่ำกว่าก็จะทำการจ่ายไอเข้าสู่คอยล์ เพื่อเพิ่มอุณหภูมิให้กับห้องอบ ภาพประกอบที่ 4.36 แสดงลักษณะของคอยล์ภายในห้องอบที่เป็นตัวสร้างความร้อนภายในเตาอบ

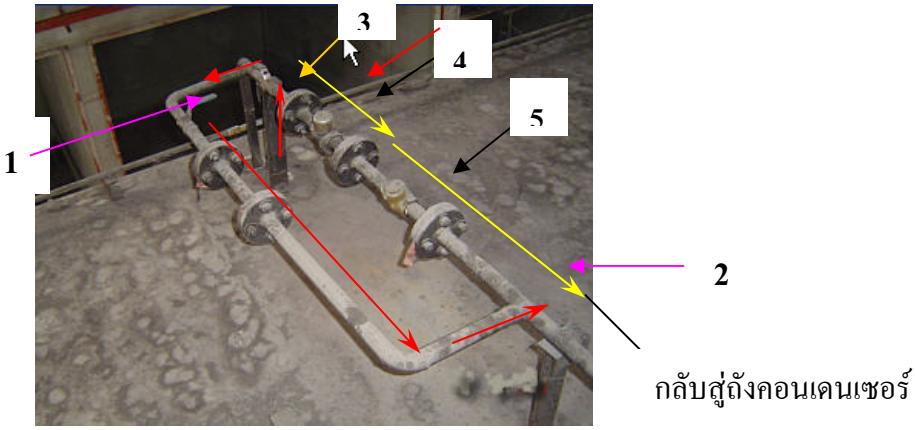


ภาพประกอบที่ 4.36 ลักษณะของคอยล์ภายในห้องอบ

หลังจากไอน้ำถูกจ่ายวนภายในขดลวดไปออกอีกด้านหนึ่งแล้วไปยังส่วนที่ดักกรองไอน้ำซึ่งอยู่ในทางตรงกันข้ามกับทางเข้าของไอน้ำ โดยจะปล่อยให้น้ำไหลผ่านไปได้ แต่จะกักไอน้ำไว้ด้วยตัวดักไอน้ำ ดังภาพประกอบที่ 4.37 ตัวดักไอน้ำจะยอมให้เฉพาะน้ำร้อนไหลย้อนกลับสู่ถังคอนเดนเซอร์ แต่ก่อนจะกลับเข้าสู่ถังคอนเดนเซอร์นั้นก็จะมีท่อกลับขึ้นมาบนหลังเตาก่อน และมีระบบป้องกันหรือกรองน้ำร้อนโดยจะยอมให้ไอน้ำเท่านั้นที่ออกไปจากระบบ แสดงดังภาพประกอบที่ 4.38 เป็นระบบที่จะกรองเพื่อจะให้เฉพาะน้ำร้อนเท่านั้นที่จะไหลกลับไปโดยที่ไอน้ำยังคงอยู่ภายในระบบให้มากที่สุดเพื่อไม่ให้เกิดการสูญเสียพลังงานหรือสูญเสียแต่น้อยที่สุด



ภาพประกอบที่ 4.37 อุปกรณ์ตัวดักไอน้ำที่ออกมาจากคอยล์



ภาพประกอบที่ 4.38 อุปกรณ์ตัวดักไอน้ำเพื่อให้น้ำร้อนไหลกลับสู่ถังคอนเดนเซอร์

จากภาพประกอบที่ 4.38 มีส่วนประกอบและสามารถอธิบายการทำงานได้ดังนี้

หมายเลข 1 คือ วาล์วเปิดปิดทางตรงให้น้ำร้อนกลับสู่ถังคอนเดนเซอร์

หมายเลข 2 คือ ช่องทางน้ำร้อนกลับสู่ถังคอนเดนเซอร์

หมายเลข 3 คือ วาล์วเปิดปิด

หมายเลข 4 คือ อุปกรณ์กับดักไอน้ำ (แสดงภาพประกอบที่ 4.39)

หมายเลข 5 คือ อุปกรณ์เช็ควาล์ว เป็นส่วนที่ป้องกันการไหลกลับของน้ำร้อน

อุปกรณ์ดักไอน้ำเป็นอุปกรณ์สำคัญในการแยกน้ำที่กลั่นตัวจากไอน้ำ (Condensed water) ออกจากระบบเพื่อให้ความร้อนแก่ห้องอบ อุปกรณ์ดักไอน้ำควรจะมีขนาดโตพอที่จะรองรับการใช้งานที่ภาระสูงสุดในช่วงเริ่มต้นการอบได้

วิธีง่ายที่สุดสำหรับการระบายหยดน้ำออกจากท่อไอน้ำ คือเปิดท่อตรงจุดที่ต่ำที่สุด แล้วปล่อยให้หยดน้ำไหลออกไปสู่บรรยากาศภายนอก แต่การทำโดยวิธีนี้จะทำให้เสียไอน้ำไปด้วย ซึ่ง

จะเป็นผลเสียทำให้กำลังของไอน้ำลดลง ดังนั้นจึงต้องใช้อุปกณ์ดักไอน้ำเพื่อกำจัดหยดน้ำที่มีอยู่ภายในท่อไอน้ำ โดยที่ไม่ทำให้ความดันของไอน้ำลดลง นอกจากนี้ยังสามารถระบายอากาศที่อาจมีอยู่ในท่อออกมาภายนอกได้อีกด้วย การติดตั้งอุปกรณ์กับดักไอน้ำ ควรติดตั้งให้อยู่ในที่ต่ำ เพื่อที่จะระบายหยดน้ำได้สะดวกและควรทำการตรวจเป็นครั้งคราว

ภาพประกอบที่ 4.39 อุปกรณ์กับดักไอน้ำ

จากตัวกรองไอน้ำภายในเตาต่อขึ้นมาจะมีวาล์วกักไอน้ำเป็นชุดสุดท้ายก่อนนำน้ำเข้าสู่ถังคอนเดนเซอร์ เพื่อจ่ายน้ำเข้าหม้อไอน้ำ ซึ่งจะมีสองช่องทางที่จะสามารถให้น้ำร้อนผ่านกลับไป คือ

ทางท่อที่ 1 (ภาพประกอบที่ 4.38) จะเป็นการให้น้ำร้อนหรือน้ำที่ค้างอยู่ในคอยล์ผ่านไปอย่างรวดเร็วโดยมีวาล์วเปิดปิดให้ผ่านไปเพื่อใช้สำหรับการไล่น้ำ ส่วนใหญ่มักจะทำในช่วงเริ่มต้นของการอบไม้เพราะต้องการให้ไอร้อนที่จ่ายเข้ามาสร้างความร้อนได้ตามต้องการไม่เกิดการสูญเสียพลังงาน หรือเกิดการจับตัวกันเป็นหยดน้ำตกค้างในท่อ

ส่วนทางที่ 2 จะเป็นส่วนที่เปิดใช้ในขณะที่กำลังอบไม้อยู่ เป็นการไล่น้ำร้อนที่มีอยู่ในเตาผ่านกลับไปยังถังคอนเดนเซอร์เพื่อไม่ให้ไอที่จ่ายมาสัมผัสกับน้ำร้อนที่มีอยู่ ซึ่งจะทำให้ไอน้ำกลั่นตัวเป็นน้ำร้อน ส่งผลให้เกิดการสูญเสียพลังงาน ความร้อนในห้องอบไม่ได้ตามความต้องการ กำลังดันไอน้ำสูงเกินไป ไม่มีน้ำอยู่ในวาล์วดักไอน้ำ และรูระบายอุดตันได้

ในส่วนของเส้นทางนี้จะมีอุปกรณ์สามส่วนคือ วาล์วเปิดปิดช่องทางการไหล ตัวดักสิ่งสกปรกหรือดักสนิมที่มีอยู่ในท่อ เช็ควาล์ว(เป็นอุปกรณ์ป้องกันการไหลกลับของน้ำ) เพื่อเป็นตัวกรองให้เฉพาะน้ำร้อนไหลผ่านไปโดยที่ไม่ยอมให้ไอน้ำไหลผ่านไปได้ เมื่อน้ำร้อนออกจากเตาและผ่านตัวกรองไอน้ำตัวสุดท้ายแล้วจะไหลมายังท่อส่งไปสู่ถังคอนเดนเซอร์โดยจะใช้ท่อขนาด 1 นิ้ว ดังภาพประกอบที่ 4.40

ภาพประกอบที่ 4.40 ท่อนำน้ำกลับสู่ถังคอนเดนเซอร์

เมื่อระดับน้ำที่ต้มในหม้อต้มน้ำต่ำหรือลดลงก็จะดึงน้ำส่วนหนึ่งจากถังคอนเดนเซอร์กลับมาใช้ใหม่โดยเป็นการใช้ระบบหมุนเวียนของน้ำร้อนที่ออกจากเตา จะช่วยประหยัดพลังงานในการต้มน้ำที่อุณหภูมิห้องอีกทางหนึ่ง

4.6.1.3 คอยล์ให้ความร้อน

ลักษณะของคอยล์ให้ความร้อนจะมีสองแบบที่นิยมใช้กันอยู่คือ

1) คอยล์ชั้นเดียวแสงดังภาพประกอบที่ 4.41 เป็นลักษณะของการวางคอยล์ชั้นเดียวโดยมีการไหลของไอน้ำผ่านคอยล์จากด้านหนึ่งไปออกอีกปลายด้านหนึ่งโดยผ่านไปแบบซิกเซ็ก ซึ่งเป็นรูปแบบที่นิยมใช้กันมาก การเกิดหยดน้ำภายในท่อน้อยกว่าแบบคอยล์สองชั้นและพลังงานความร้อนจะกระจายได้อย่างสม่ำเสมอตลอดตั้งแต่ส่วนต้นจนถึงส่วนปลายของคอยล์

ภาพประกอบที่ 4.41 ลักษณะของคอยล์ชั้นเดียว

2) คอยล์แบบสองชั้นเป็นลักษณะการวางคอยล์ 2 ชั้น โดยที่ชั้นบนจะมี 7 เส้นและชั้นล่างมี 8 เส้น ในการวิ่งของไอน้ำก็จะวิ่งเป็นลักษณะซิกเซ็กเช่นกันแต่ระยะทางในการวิ่ง

จะมากกว่าเมื่อเทียบกับคอยล์ชั้นเดียวเกิดการถ่ายเทความร้อน ส่งผลให้ความร้อนในช่วงปลายมีน้อยลงจึงทำให้ความชื้นภายในห้องอบมีไม่สม่ำเสมอและจะเกิดการกลั่นตัวของไอกลายเป็นหยดน้ำ แสดงดังภาพประกอบที่ 4.42

ภาพประกอบที่ 4.42 ลักษณะของคอยล์สองชั้น

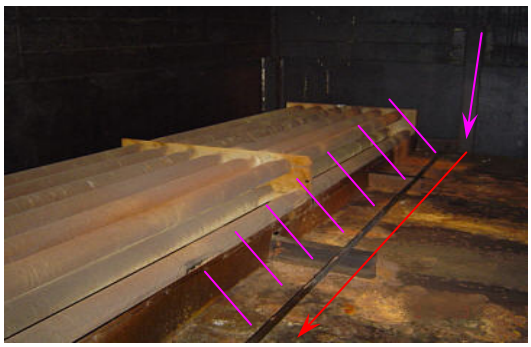
ระบบการให้ความร้อน จะต้องมีการออกแบบที่ดี มีการบำรุงรักษาที่ถูกต้อง และต้องได้รับการตรวจสอบอยู่ตลอดรวมถึงในช่วงเวลาของการอบไม้ ซึ่งจะช่วยให้สภาพการอบเสมอต้นเสมอปลาย หากเกิดความผิดพลาดขึ้นช่วงใดก็สามารถที่จะแก้ไขหรือหาวิธีป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาขึ้นในระหว่างการอบไม้ ทำให้ได้ไม้ออกมามีประสิทธิภาพสูงสุด

4.6.2. ระบบความชื้น

ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นกับการระเหยของน้ำ การที่ความชื้นในไม้ระเหยออกมาจะขึ้นอยู่กับความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศที่อยู่รอบ ๆ เป็นส่วนใหญ่ หากมีความชื้นสัมพัทธ์สูง การระเหยของน้ำจะมีน้อยและเป็นไปอย่างช้าๆ แต่ถึงอย่างไรก็ตามอัตราการระเหยของน้ำออกจากไม้ไม่ได้ขึ้นอยู่กับความชื้นสัมพัทธ์เพียงอย่างเดียว ยังขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและการหมุนเวียนของอากาศอีกด้วย

4.6.2.1.ท่อสเปรย์จ่ายไอน้ำ

การให้ความชื้นภายในเตาอบนั้นโดยทั่วไปอาศัยไอน้ำจากท่อไอน้ำ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 1¼-2 นิ้ว แล้วเจาะรูขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ ¼ นิ้ว ทุกๆ ระยะ 1 ฟุต การติดตั้งอาจวางท่อตามยาวหรือตามขวางของเตา หันเข้าหาคอยล์เพื่อให้ผ่านไปยังกองไม้ และวางอยู่ใกล้กับพัดลม เพื่อจะได้เกิดการกระจายความชื้นได้เร็ว แสดงดังภาพประกอบที่ 4.43



ภาพประกอบที่ 4.43 ลักษณะของการสเปรย์จ่ายไอน้ำ

การพ่นไอน้ำและปล่อยไอน้ำเข้าท่อร้อนพร้อมๆ กันจะส่งผลดีในด้านการประหยัดเวลาในการอบแต่คุณภาพของไม้อบจะด้อยลงมากกว่าเวลาที่ประหยัดได้

การพ่นไอน้ำและปล่อยไอน้ำเข้าท่อร้อนจะใช้ไอน้ำมาก จนอาจส่งผลกระทบต่อการอบของเตาอื่นๆ ที่ใช้ไอน้ำจากหม้อต้มเดียวกัน เมื่อพ่นไอน้ำ ความชื้นในอากาศที่มีมากกว่าปกติจะกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ เมื่อสัมผัสกับผิวหน้าไม้ที่เย็น สัมผัสกับผนังเตาที่เย็นและท่อโลหะที่เย็นตัวลง ทำให้เกิดการเสียดสีหรือทำให้เตาเสื่อมสภาพเร็วขึ้นและอาจจะทำให้รอยปริแตกที่เกิดอยู่ก่อนขยายปริมากยิ่งขึ้น

4.6.2.2 ช่องระบายความชื้น (Damper)

เพดานห้องอบด้านบนจะมีช่องระบายความชื้น สำหรับเปิดปิดเพื่อลดความชื้น ซึ่งจะควบคุมการเปิดปิดอัตโนมัติหรือใช้ผู้ปฏิบัติงานควบคุมการ เปิดปิดโดยใช้มือโยก (หากออกแบบให้มีการควบคุมแบบอัตโนมัติ จะสามารถควบคุมได้ตลอดเวลาและสามารถเปิดปิดได้ตามกำหนดการระบายความชื้น ทำให้การระบายความชื้นในไม้เป็นไปตามแผนการอบและสามารถควบคุมคุณภาพของไม้ให้เป็นไปตามที่ต้องการได้) ช่องระบายความชื้นจะมีขนาดประมาณ 1x1 ตารางฟุต มี 6 ช่องต่อห้องโดยที่ห้องอบมีขนาดเตา 6x7x6 ลูกบาศก์เมตร หรือขึ้นอยู่กับขนาดและความยาวของห้องอบ ดังภาพประกอบที่ 4.44-4.45 แสดงช่องระบายความชื้น

ภาพประกอบที่ 4.44 ช่องระบายความชื้น จากข้างในเตาอบส่วนบน

ภาพประกอบที่ 4.45 ช่องระบายความชื้น ด้านบนเตาอบ

ส่วนช่องระบายความชื้นและวาล์วสเปรย์ไอน้ำต้องไม่ทำงานพร้อมกัน ซึ่งช่องระบายความชื้นทำหน้าที่ลดความชื้นในห้องอบไม้ ขณะที่สเปรย์ไอน้ำใช้ในการเพิ่มความชื้นหากอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ทั้งสองอย่างนี้ถูกควบคุมโดยอัตโนมัติ ช่องระบายความชื้นกับการสเปรย์ไอน้ำไม่ควรเป็นไปอย่างรวด เร็วเนื่องจากการทำงานช่วงสั้นๆ อาจส่งผลให้การควบคุมความชื้นในห้องอบผิดพลาด

ฝาช่องระบายอากาศต้องเปิดปิดได้อย่างปกติ การออกแบบต้องออกแบบให้ความชื้นภายในห้องอบสม่ำเสมอตลอดความยาวของห้องอบ หากฝาของช่องระบายอากาศปิดไม่สนิท ขณะที่มีการสเปรย์ไอน้ำเพื่อเพิ่มความชื้นภายในห้องอบ จะทำให้ความชื้นในห้องอบไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากเกิดการสูญเสียความชื้นออกไปทำให้สิ้นเปลืองไอน้ำและมีอากาศเย็นจากภายนอกเข้ามา เกิดการควบแน่นของไอน้ำ ทำให้ไม้เกิดเชื้อราขึ้นได้และยังส่งผลต่อการเกิดสนิมของอุปกรณ์ที่เป็นโลหะภายในห้องอบอีกด้วย ดังนั้นจึงควรตรวจสอบการปิดเปิดของช่องระบายอากาศห้องอบอย่างสม่ำเสมอ การตรวจเช็คควรทำทั้งกรณีที่พัดลมเปลี่ยนทิศทางการหมุนทั้งสองทาง ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการตรวจสอบการรั่วผ่านช่องระบายอากาศ คือ ช่วงเช้าซึ่งบรรยากาศภายนอกมีอุณหภูมิต่ำ ความชื้นสูง

4.6.3 ระบบการหมุนเวียนของอากาศ

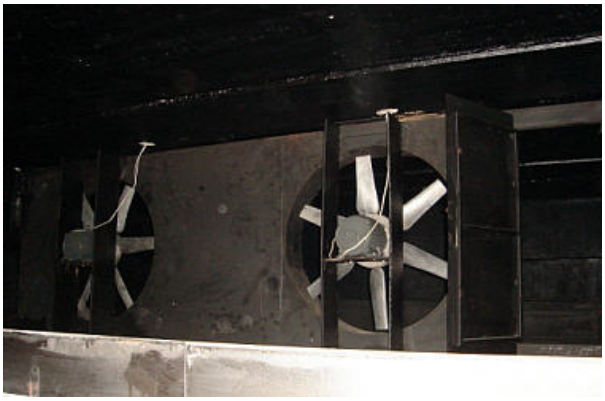
ความสำคัญของระบบการหมุนเวียนของอากาศเพื่อนำความร้อนจากท่อให้ความร้อนผ่านไปยังกองไม้ ให้ความชื้นระเหยออกมาจากไม้ส่งผลให้ความร้อนและความชื้นแผ่กระจายไปทั่วห้องอบและนำเอาความชื้นที่ระเหยออกมาจากไม้สู่ภายนอกห้องอบ ทำให้การระเหยของน้ำจากไม้ดำเนินไปได้เรื่อยๆ ซึ่งระบบการหมุนเวียนของอากาศที่นิยมใช้กันส่วนใหญ่จะใช้พัดลมเป็นหลักโดยมีรายละเอียดดังนี้

4.6.3.1 พัดลม

อากาศที่ถูกควบคุมอุณหภูมิและความชื้นต้องผ่านกองไม้อย่างสม่ำเสมอเพื่อพา

ความร้อนไปสู่ไม้ทำให้เกิดการระเหยของน้ำในเนื้อไม้และพาความชื้นหรือไอน้ำออกไป ปริมาณของลมหรืออากาศที่เพียงพอจะทำให้การอบไม้บรรลุผลตามความต้องการ ซึ่งชุดพัดลมเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญในการทำหน้าที่ดังกล่าว และมอเตอร์ขับของพัดลมควรทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปราศจากการสั่น การหลุดหลวมของเสื้อพัดลมกับเพลา และการสึกกร่อนของใบพัดลม การตรวจเช็คอุปกรณ์ดังกล่าวควรทำด้วยความระมัดระวังขณะที่สวิทซ์ควบคุมปิดการทำงานเท่านั้น พัดลมแต่ละชุดควรมีทิศทางการหมุนไปในทางเดียวกันเพื่อให้เกิดการไหลของอากาศอย่างสม่ำเสมอระยะห่างระหว่างใบแต่ละซี่ในชุดใบพัดเดียวกันควรเท่ากัน ถ้าระยะห่างระหว่างใบพัดไม่เท่ากัน การสั่นและหลุดหลวมของใบพัดลมอาจเกิดขึ้นได้ ช่องเพดานที่ติดตั้งพัดลมควรมีที่ว่างพอที่จะสามารถเข้าไปตรวจดูแลบำรุงรักษาชุดพัดลมได้สะดวกและปลอดภัย หากบริเวณดังกล่าวมีพื้นที่ไม่เพียงพอและไม่สะดวกจะทำให้ชุดพัดลมขาดการตรวจดูแล

การจัดวางพัดลมในห้องอบมีทั้งแบบวางข้างและวางบน การหมุนเวียนกลับทิศทางของพัดลมสำหรับห้องอบที่มีการวางพัดลมด้านข้างจะไม่สามารถกลับทิศทางการหมุนของพัดลมได้ การแห้งของไม้ที่อบจะช้าและไม่สม่ำเสมอ ส่วนห้องอบที่มีคอยล์วางด้านบน 2 ข้างตามแนวความยาวของห้องอบและมีพัดลมวางตรงกลางของเพดาน แสดงดังภาพประกอบที่ 4.46 กองไม้ด้านที่พัดลมเป่าอากาศไปจะแห้งกว่าอีกด้านหนึ่ง การกลับทิศการหมุนของพัดลมควรทำ 2-3 ชั่วโมง และความเร็วลมฝั่งตรงข้ามของกองเมื่อกลับทิศการหมุนของพัดลมควรใกล้เคียงกัน ถ้าห้องอบมีเทอร์โมคัปเปิ้ลวัดอุณหภูมิหลายตำแหน่งให้สังเกตการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่ตำแหน่งต่าง ๆ เมื่อมีการกลับทิศทางพัดลม ควรตรวจดูว่าพัดลมได้มีการกลับทิศจริงตามที่ตัวควบคุมทำงานและตรวจเช็คอุปกรณ์รีเลย์สวิทซ์ว่าทำงานเป็นปกติหรือไม่ ซึ่งจะสามารถให้ความร้อนแก่ห้องอบได้ดีกว่า คุณภาพของไม้อบแห้งสม่ำเสมอและใช้เวลาในการอบแห้งสั้นกว่า แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเทคนิคและเงื่อนไขการอบ (จึงจำเป็นต้องศึกษาข้อมูลพื้นฐานเพื่อนำมาพัฒนาให้เป็นไปในทิศทางที่สอดคล้องกันและได้คุณภาพที่สูงสุด)



ภาพประกอบที่ 4.46 การวางพัดลมกลางเพดานในห้องอบส่วนบน

พัดลมที่ใช้จะมีขนาด ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เมตร จะมีใบพัด 6 ใบ มีการวางใบพัดพลิ้วสลับกัน เพื่อกำหนดทิศทางลม ในการอบไม้จะต้องทำการกลับทิศทางของพัดลมให้ลมกระจายไปทั่วทั้งห้องอบ หากไม่มีการกลับทิศทางของลม ไม้ด้านที่สัมผัสลมก่อนจะมีการแห้งเร็วแต่อีกด้านที่สัมผัสลมส่วนปลายจะแห้งช้ากว่า ทำให้มีการแห้งของไม้ที่ไม่สม่ำเสมอทั่วทั้งห้องอบ ดังนั้นจึงต้องมีการวางใบพัดพลิ้วสลับกันและให้มีการกลับด้านการหมุนของพัดลมเพื่อเกิดผลสูงสุดแก่ไม้

4.6.3.2 แผงกันทิศทางลม (Air buffle)

แผงกันทิศทางลม จะใช้แผ่นไม้ แผ่นโลหะ หรือผ้าใบทาสีกันน้ำ ติดตั้งเพื่อบังคับให้ทิศทางลมผ่านท่อให้ความร้อนและไหลวนลงไปสู่กองไม้ แสดงดังภาพประกอบที่ 4.47 แผงกั้นลมเวลาอบไม้จะตั้งวางให้มีมุมเอียง 45 องศา เพื่อบังคับให้ลมไหลวนได้ทั่วถึง แผ่นกั้นลมทำหน้าที่ที่บังคับอากาศร้อนให้ไหลผ่านกองไม้มากกว่าที่จะไหลไปทางช่องว่างด้านบนกอง ควรใช้แผงกั้นลมทุกครั้งที่มีการอบหากไม่ใช้ แน่นอนว่าไม้แต่ละกองจะแห้งไม่เท่ากัน อีกทั้งยังสูญเสียเวลาและพลังงานในการอบ แผงกั้นลมควรอยู่ชิดกับทุกด้านของกองไม้ในห้องอบและไม่ควรเปิดช่องให้อากาศไหลผ่านไปได้ระหว่างการอบ กรณีที่ไม้มีการหดตัวจากการอบเกิดช่องระหว่างแผงกั้นลมและกองไม้ทำให้อากาศไหลผ่าน ดังนั้นควรใช้แบบที่สามารถปรับให้เลื่อนไปชิดกองไม้ได้ ลักษณะการไหลของอากาศและแผงกั้นลมที่สัมผัสกับกองไม้ควรเป็นไปตลอดการอบ หลังจากเสร็จสิ้นการอบ ควรตรวจสอบว่าแผงกั้นลมสัมผัสกับกองไม้ดีหรือไม่เพื่อนำไปปรับปรุงในการอบไม้ในครั้งต่อไป

ภาพประกอบที่ 4.47 แผงกั้นทิศทางลม

4.7 การจัดเรียงไม้ก่อนเข้าอบ

4.7.1 วิธีการเรียงไม้เข้าเตาอบ

ในการจัดเรียงกองไม้เข้าเตาจะจัดวางแบบซิกเซ็ก จะวางลึกเข้าไป 5 แถว ด้านหน้าของเตา 4 แถว ความสูง 3 กอง ไม้แต่ละกองจะมีความสูงประมาณ 80-120 เมตร ขึ้นอยู่กับขนาดของความหนาไม้การจัดเรียงกองไม้แบบนี้นิยมทำกันในประเทศไทย แต่หลักการและวิธีการจัดเรียงกองแตกต่างออกไปตามแต่การพิจารณาในแต่ละโรงงาน แต่จากการทำวิจัยจะจัดเรียงกองไม้โดยเน้นเฉพาะด้านหน้ากับด้านในให้ห่างจากผนังเตาด้านละ 80 เซนติเมตร เพื่อให้เป็นช่องลมผ่านไปยังกองไม้ ในการวางสามารถวางได้ตามเส้นที่มีอยู่ในเตา จากภาพประกอบที่ 4.28 ส่วนตรงกลางของกองไม้จะเฉลี่ยให้ลงตัว ด้านข้างของเตาอบจะวางห่างจากผนังเตาออกมาประมาณ 20 เซนติเมตร และจะวางกองไม้ลักษณะฟันปลาสลับกัน เพื่อป้องกันการล้มของกองไม้ แสดงดังภาพประกอบที่ 4.48

ภาพประกอบที่ 4.48 การจัดเรียงกองไม้เข้าเตาอบ

4.7.2 ตั้งค่าควบคุมเตาอบตามตารางการอบ

เมื่อนำไม้เข้าเตาเรียบร้อยแล้วทำการปิดเตาและไปตั้งค่าที่กล่องควบคุม แสดงดังภาพที่ 4.49 โดยตั้งค่าตามตารางการอบที่กำหนด ในส่วนของอุณหภูมิ การเปิดปิดสเปรย์ไอน้ำ การหมุนกลับทางของพัดลม การเปิดปิดปล่องระบายความชื้น ต่อจากนั้นจะขึ้นไปบนหลังเตาเปิดจ่ายไอเข้าสู่เตาอบ ในขณะที่ทำการอบไม้จะต้องตรวจสอบค่าของอุณหภูมิ เพื่อเปรียบเทียบความเที่ยงตรงของอุปกรณ์ที่ใช้อยู่กับอุปกรณ์มาตรฐานเพื่อตรวจค่าที่ได้ มีความแตกต่างกันมากน้อยเพียงใดหากมีความแตกต่างกันมากจะได้ทราบสาเหตุ และทำการแก้ไขได้ทันทีไม่เกิดผลเสียขึ้นกับไม้

ภาพประกอบที่ 4.49 การตั้งค่ากล่องควบคุม

ขณะที่อบไม้อยู่จะต้องตรวจสอบดูแลเตาอบให้ความเอาใจใส่ต่อไม้ในเตา ในส่วนของอุณหภูมิของเตาให้ได้ตามตารางการอบที่กำหนดไว้ หากอุณหภูมิไม่ได้ตามกำหนดก็ต้องหาสาเหตุเพื่อปรับให้ได้หรืออยู่ในช่วงที่กำหนด เพราะอุณหภูมิเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญที่จะทำให้ไม้ออกมามีประสิทธิภาพตรงตามความต้องการ การเปิดปิดช่องระบาย การจ่ายไอน้ำเข้าคอยล์ และที่สำคัญการตรวจสอบคุณภาพไม้และสภาพภายในเตาอบว่าเป็นไปอย่างไรเพื่อจะได้แก้ไขปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นในระหว่างการอบ

ในการตั้งค่าควบคุมจะตั้งค่าแบบอัตโนมัติแต่ในระหว่างการอบก็ต้องมีการตรวจสอบค่าของเครื่องมืออยู่ตลอดเวลา เพื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างค่าที่ได้จากเครื่องมือจริงกับค่าแสดงผลที่กล่องควบคุมเพราะในการตรวจสอบหากเกิดความผิดพลาดระหว่างเครื่องมือขึ้นจะได้ทำการแก้ไขและปรับปรุงได้ทันที่ไม่ทำให้ไม้ในเตาได้รับความเสียหาย

4.7.4 การใช้ไม้พาลเลตหรือไม้หนุน

การใช้พาลเลตหรือไม้หนุนนั้นเพื่อเป็นการนำไม้มากองเรียงเป็นกองใหญ่หนึ่งกองให้ง่ายต่อการขนย้าย การนำเข้าวางในห้องอบและง่ายต่อการจัดวางด้วย แต่ในการใช้พาลเลตนั้นปกติโดยทั่วไปจะใช้ปีกไม้หรือไม้ที่เหลือจากกระบวนการเลื่อยแปรรูปตามขนาดต่างๆ ที่ต้องการแล้วเลื่อยให้ได้ขนาดของไม้พาลเลต ต่อจากนั้นนำมาตอกตะปูประกอบเพื่อใช้ทำพาลเลตแสดงดังภาพประกอบที่ 4.50 แล้วจึงนำไปรองไม้เพื่อนำเข้าอบ แสดงดังภาพประกอบที่ 4.51

ภาพประกอบที่ 4.50 พาลเลตหรือไม้รองที่ทำด้วยไม้

ภาพประกอบที่ 4.51 การจัดเรียงกองไม้บนพาลเลตหรือไม้รองที่ทำด้วยไม้

จากการใช้ไม้พาลเลตที่ทำมาจากไม้จะเกิดการชำรุดบ่อยมากหลักจากการอบต้องทำการซ่อมอยู่ตลอดซึ่งเป็นปัญหา เป็นการสูญเสียแรงงานในการจัดการกับการทำชุดพาลเลตเหล่านี้อยู่เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่และต้องใช้ไม้ที่เหลือจากการตัดเป็นท่อนแล้วมาใช้ทำไม้พาลเลต จากการได้ทดลองนำเหล็กมาเชื่อมทำเป็นพาลเลตนำมาใช้งานแทนไม้ ทำให้ไม่เกิดความสูญเสียและการชำรุดของพาลเลตและใช้งานได้ยาวนานขึ้นซึ่งไม่ต้องเสียเวลาในการซ่อมแซมอีกด้วย ภาพประกอบที่ 4.52–4.53 แสดงลักษณะของพาลเลตที่ทำจากเหล็กและไม้ตามลำดับ

ภาพประกอบที่ 4.52 พาลเลตหรือไม้หนุนที่ทำด้วยเหล็ก

ภาพประกอบที่ 4.53 การจัดเรียงกองไม้บนพาลเลตหรือไม้หนุนที่ทำด้วยเหล็ก

จากการทดลองและปรับปรุงแล้วนำมาใช้งาน และได้ผลจากการทดลอง ซึ่งสามารถที่จะสรุปและนำไปวิเคราะห์ผลได้ต่อไป