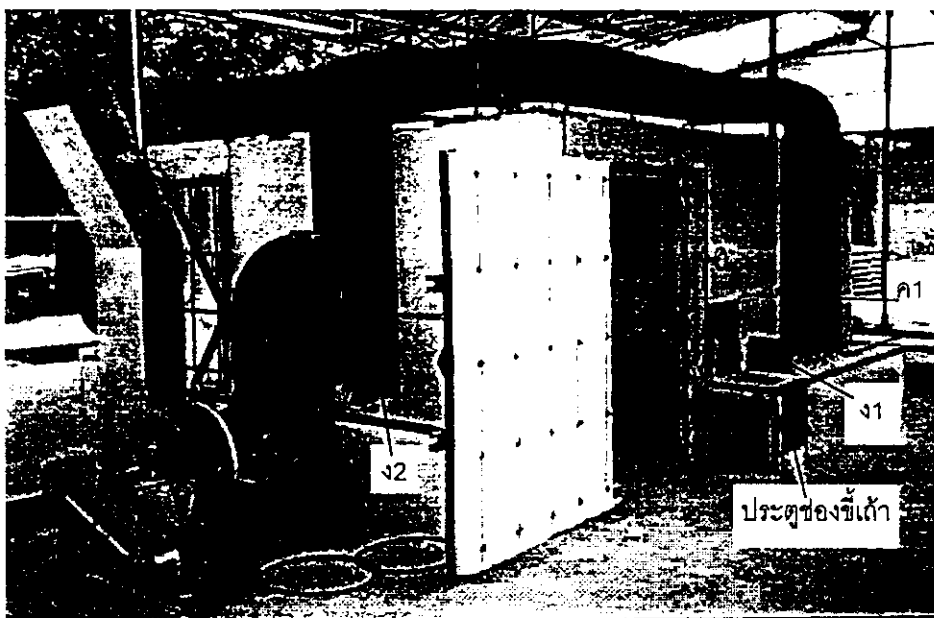


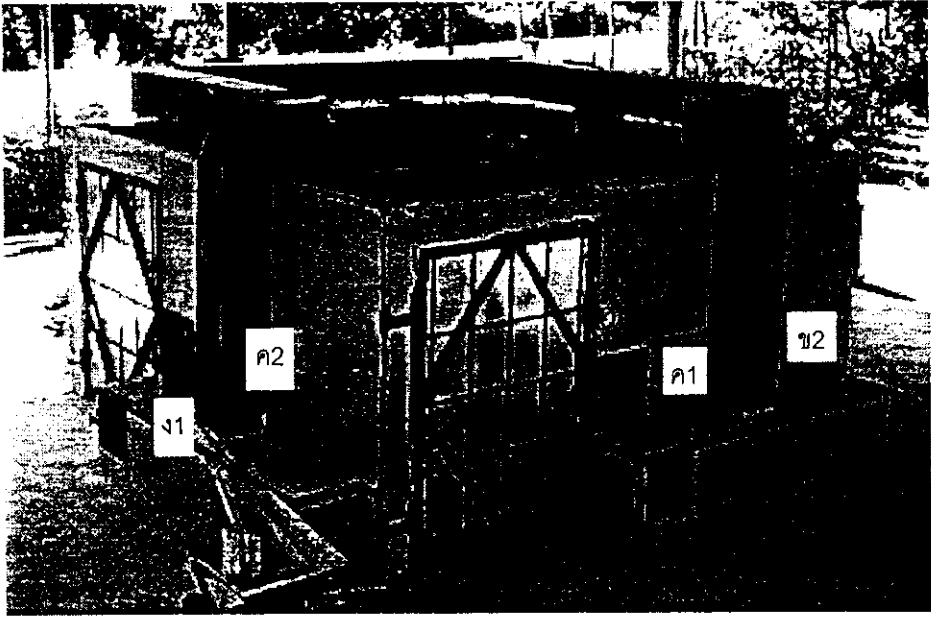
5. การทำงานของเตาเผาอิฐประหยัดพลังงาน

ก่อนการใช้งานเตาเผาอิฐที่สร้างขึ้นใหม่ต้องมีการอุ่นเตาเผาอิฐก่อน การอุ่นเตาเผาอิฐเป็นการทำให้โครงสร้างของเตาที่ยังไม่ได้ผ่านการเผาได้รับความร้อน มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและขยายตัว เพื่อให้ปูนทนไฟที่ประสานระหว่างอิฐก่อมีความแข็งแรงตัวสามารถทนอุณหภูมิสูงในขณะการเผาอิฐจริงได้ การอุ่นเตาทำได้โดยการใส่ฟืนในปริมาณน้อยในทุกเตา (ทั้ง 4 เตา) และควบคุมอุณหภูมิเผาให้อยู่ระหว่าง 100°C ใน 8 ชั่วโมงแรกของการเผา จากนั้นจึงค่อยเพิ่มอุณหภูมิอย่างช้าๆ (ประมาณ 50°C - 100°C ต่อชั่วโมง) โดยเพิ่มการป้อนไม้ฟืนจนกระทั่งถึงอุณหภูมิเผาจริงคือ 900 - 1000°C แล้วคงไว้ที่ 900 - 1000°C เป็นเวลา 5 ชั่วโมงจึงหยุดอุ่นเตา ข้อควรระวังในการอุ่นเตา เมื่ออุณหภูมิภายในเตามีค่าประมาณ 100°C ให้อุ่นเตาแบบไล่ลำดับทีละเตา โดยใช้ความร้อนจากเตาหนึ่งผ่านไปยังอีกเตาหนึ่ง คล้ายกับการเผาอิฐตามหลักการของเตาเผาอิฐประหยัดพลังงาน ทั้งนี้เนื่องจากท่ออากาศที่ทำด้วยเหล็กไม่สามารถทนต่ออุณหภูมิสูงได้ หากอุ่นเตาเผาอิฐที่อุณหภูมิสูงพร้อมกันทุกเตาจะทำให้ท่ออากาศที่ทำด้วยเหล็กชำรุดได้

ในที่นี้จะอธิบายการทำงานของเตาในลักษณะของการควบคุมการเผาอิฐโดยใช้รูปเตาเผาอิฐจริงประกอบดังแสดงในรูปที่ 13 (ก), 13 (ข) และรูปเขียนภาพด้านบนดังแสดงในรูปที่ 14 ประกอบเพื่อให้เข้าใจในการทำความเข้าใจการทำงาน ของเตา

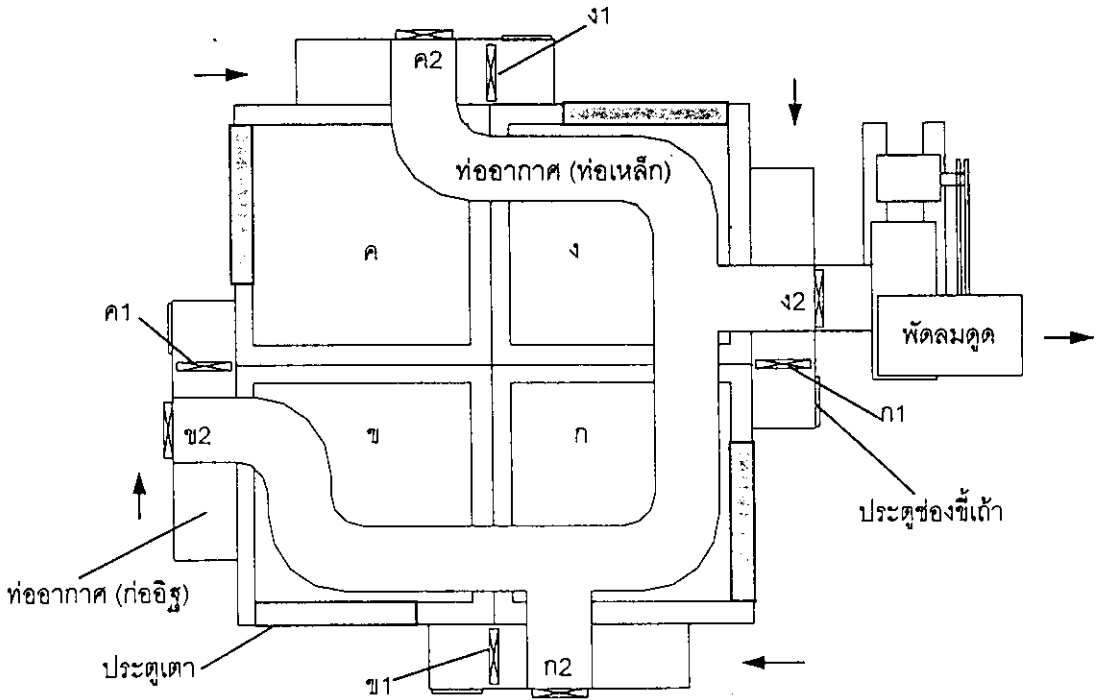


รูปที่ 13 (ก) เตาเผาอิฐประหยัดพลังงาน



รูปที่ 13 (ข) เตาเผาอิฐประหยัดพลังงาน

การทำงานของเตาเผาอิฐประหยัดพลังงานจะเริ่มต้นจากการบรรจุอิฐดิบบนรถลำเลียงในเตาทุกเตา แต่ละเตาจะบรรจุอิฐได้ประมาณ 1200 ก้อน การเผาจะเริ่มจากเตา ก. โดยช่วงแรกเป็นการไล่น้ำจากอิฐดิบพร้อมกันทุกเตา โดยการเปิดประตูช่องซี่เต้าทุกเตา ปิดประตูอากาศ ก1, ข1, ค1 และ ง1 แต่เปิดประตูอากาศ ก2, ข2, ค2 และ ง2 เพื่อให้ความชื้นและก๊าซเผาไหม้ถูกดูดโดยพัดลมออกไปได้ ให้เริ่มติดไฟในเตาทุกห้องพร้อมกัน เมื่อไฟติดแล้วให้เริ่มเดินพัดลมดูดอากาศและคอยเติมฟืนในเตาแต่ละห้อง การไล่น้ำจากอิฐดิบไม่สามารถเร่งอุณหภูมิในเตาได้ ต้องใช้ไฟอ่อน อุณหภูมิเริ่มต้นในเตาประมาณ 40°C - 50°C คงไว้ประมาณ 6 ชั่วโมง จากนั้นจึงค่อยๆ เพิ่มอุณหภูมิอย่างช้าๆ จนถึง 100°C (ใช้เวลาประมาณ 4 ชั่วโมง) แล้วรักษาอุณหภูมิไว้ที่ 100°C ประมาณ 6 ชั่วโมง การไล่น้ำจากอิฐดิบในการเผาครั้งแรกไม่สามารถทำที่อุณหภูมิสูงได้ทั้งนี้จะทำให้ความชื้นในเนื้อดินภายในก้อนอิฐออกไม่หมดขณะที่เนื้อดินภายนอกแห้งสนิทแล้ว ส่งผลให้อิฐแตกร้าวเมื่อเผาที่อุณหภูมิสูง อีกทั้งท่ออากาศที่ทำด้วยเหล็กไม่สามารถทนอุณหภูมิสูงได้ หากปล่อยให้ก๊าซร้อนไหลผ่านจะทำให้เหล็กขยายตัวและเกิดการดัดงับกับตัวเตา เกิดความเสียหายได้ การไล่น้ำจากอิฐดิบจะสังเกตได้จากควันขาวซึ่งเป็นไอน้ำที่ถูกดูดโดยพัดลมออกสู่ปล่อง การทดสอบว่าสิ้นสุดการไล่น้ำทำได้โดยการให้มืออังที่ปากทางออกของปล่องหรือใช้แท่งเหล็กไปอังเพื่อดูว่ามีหยดน้ำเกาะหรือไม่ ถ้ามีแสดงว่าการไล่น้ำยังไม่เสร็จสิ้น เมื่อทดสอบพบว่าได้ไล่ความชื้นจากอิฐดิบหมดแล้ว ให้เปิดประตูอากาศ ข1, ค1, ง1 และ ง2 ปิดประตูช่องซี่เต้าเตาทุกเตายกเว้นเตา ก ปิดประตูอากาศ ก1, ก2, ข2 และ ค2 เพื่อเผาเตา ก เป็นเตาแรกและอากาศจะถูกดูดผ่านเตา ง. เป็นเตาสุดท้าย



รูปที่ 14 เตาเผาอิฐประหยัดพลังงาน (ภาพด้านบน)

เริ่มเพิ่มพินในเตา ก. จากอุณหภูมิในเตา 100°C ไปจนถึง 500°C ในเวลาประมาณ 4 ชั่วโมง ช่วงอุณหภูมิถัดไปคือ $500^{\circ}\text{C} - 600^{\circ}\text{C}$ ใช้เวลาประมาณ 1.5 ชั่วโมง ทั้งนี้เนื่องจากที่อุณหภูมิ 573°C อิฐมีการเปลี่ยนโครงสร้างทางเคมีและมีการขยายตัวมาก หากเร่งอุณหภูมิเผาในช่วงนี้อาจทำให้อิฐเสียหายจากการแตกร้าวได้ หลังจากนั้นให้เพิ่มอุณหภูมิขึ้นจาก $600^{\circ}\text{C} - 1000^{\circ}\text{C}$ ในเวลาประมาณ 2 ชั่วโมง และคงอุณหภูมิที่ 1000°C ไว้ประมาณ 1 ชั่วโมง (อาจเผาถึง 1100°C) เพื่อให้มีการถ่ายเทความร้อนไปยังอิฐทั่วทั้งเตา (การคงอุณหภูมิไม่ช่วยให้อิฐแกร่งขึ้นหรือทำให้อิฐมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง อีกทั้งยังเป็นการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง [3] แต่จุดประสงค์ของการคงอุณหภูมิในที่นี้เพื่อให้มีการถ่ายเทความร้อนอย่างทั่วถึง) เมื่อคงอุณหภูมิเผาในเตา ก. ไว้ที่ 1000°C ประมาณ 1 ชั่วโมง ให้หยุดเติมพินในเตา ก. เปิดประตูอากาศ ข1, ค1, ง1 และ ง2 ปิดประตูอากาศ ก1, ก2, ข2 และ ค2 เปิดประตูช่องซีเมนต์เตา ก. เตาเดียว ขณะนี้เตา ก. เป็นเตาทำให้อิฐเย็น เตา ข. จะเป็นเตาเผา อากาศจะถูกดูดผ่านกองอิฐในเตา ก. ทำให้ร้อนขึ้น แล้วเข้าสันดาปกับไม้พินที่ป้อนให้กับเตา ข. ก๊าซร้อนที่ได้จะไหลผ่านกองอิฐในเตา ข. เข้าสู่เตา ค, ง และออกสู่ปล่องที่เตา ง. การควบคุมอุณหภูมิเผาในเตา ข. เหมือนกับการเผาในเตา ก.

เมื่ออิฐในเตา ข. ลุก แต่อิฐในเตา ก. ยังไม่สามารถนำออกจากเตาได้เนื่องจากอุณหภูมียังสูง ให้หยุดการเผาแล้วปิดประตูอากาศ ก1, ข1, ข2, ค2 และ ง2 เปิดประตูช่องซีเมนต์และช่องพินเตา ก. เดินพัคลมให้อากาศภายนอกไหลเข้าเตา ก. เพียงเตาเดียวจนอิฐในเตา ก. เย็นลง (อุณหภูมิอิฐประมาณ

60°C หรือสามารถตรวจสอบโดยการใช้นิ้วสัมผัส) จากนั้นขนย้ายอิฐสุกออกและนำอิฐดิบบรรจุแทน แล้วจึงเริ่มเผาเตา ค. โดยเปิดประตูช่องที่เต้าเตา ข. เปิดประตูอากาศ ค1, ง1, ก1 และ ก2 ปิดประตูอากาศ ข1, ข2, ค2 และ ง2 เตา ก. ขณะนี้จะเป็นเตาอบอิฐหรือเตาไล่น้ำ การควบคุมอุณหภูมิเผาในเตา ค. เหมือนกับการเผาในเตา ก. และเตา ข. ระหว่างการเผาอิฐเตา ค. หากอิฐในเตา ข. เย็นพอที่จะนำออกจากเตาได้ให้นำอิฐสุกออกและนำอิฐดิบชุดใหม่เข้าเตา ข. (อิฐในเตา ข. อาจเย็นพอที่จะนำออกจากเตาได้หลังจากเผาเตา ก. เสร็จ) จากนั้นให้เริ่มเผาอิฐในเตา ง. โดยเปิดประตูช่องที่เต้าเตา ค. เพียงเตาเดียวเนื่องจากเตา ค. เป็นเตาที่ต้องการลดอุณหภูมิอิฐลงและนำอากาศที่ได้ไปใช้สันดาปกับไม้ฟืนในเตา ง. เปิดประตูอากาศ ง1, ก1, ข1 และ ข2 ปิดประตูอากาศ ค1, ค2, ง2 และ ก2 การควบคุมอุณหภูมิเผาในเตา ง. เหมือนกับการเผาใน 3 เตาที่ผ่านมา เมื่ออิฐในเตา ง. สุก การเผาจะครบ 1 รอบ ขณะนี้จะมีอิฐสุก 2 เตา คือเตา ค. และเตา ง. หากอิฐในเตา ค. ยังไม่เย็นพอที่จะนำออกได้ ก็ให้หยุดการเผา เดินพัดลมดูดอากาศเฉพาะเตา ค. เหมือนลักษณะเช่นเดียวกับเตา ก. ในครั้งแรก

ตารางที่ 2 แสดงการควบคุมประตูอากาศเมื่อกระบวนการในแต่ละเตาเผาอิฐเปลี่ยนไป

เตา ก.			เตา ข.			เตา ค.			เตา ง.						
กระบวนการ	ประตูอากาศ		ประตูช่องที่เต้า	กระบวนการ	ประตูอากาศ		ประตูช่องที่เต้า	กระบวนการ	ประตูอากาศ		ประตูช่องที่เต้า				
	ก 1	ก 2			ข 1	ข 2			ค 1	ค 2		ง 1	ง 2		
เผา	○	●	●	อุ่น	○	●	●	อบ	○	○	●	เย็น	●	●	○
เย็น	●	●	○	เผา	○	●	●	อุ่น	○	●	●	อบ	○	○	●
อบ	○	○	●	เย็น	●	●	○	เผา	○	●	●	อุ่น	○	●	●
อุ่น	○	●	●	อบ	○	○	●	เย็น	●	●	○	เผา	○	●	●

● ปิด ○ เปิด

ลักษณะการเผาเช่นนี้จะเป็นแบบกึ่งต่อเนื่อง รอบการทำงานของเตาจะสั้น-ยาวสลับกันไป เนื่องจากมีช่วงเวลาการรอให้อิฐเย็นและการนำอิฐเข้าออก แต่การทำงานของเตายังมีความยืดหยุ่นมากกว่านี้ หากต้องการเผาอิฐเฉพาะเวลากลางวันก็สามารถทำได้โดยการหยุดเผา (หยุดเดินพัดลมและหยุดป้อนฟืน) ปิดประตูเตาและประตูอากาศทั้งหมด จากนั้นในวันถัดไปให้เริ่มเผาในเตาที่มีอิฐผ่านการอุ่นมาแล้วเป็นเตาถัดไปโดยใช้อากาศสันดาปจากเตาที่ต้องการทำให้อิฐเย็นมาใช้ ด้วยวิธีการนี้พลังงานความร้อนจะยังไม่สูญเสียไปมากนัก เนื่องจากโครงสร้างของผนังเตามีค่าความต้านทานความร้อนสูงทำให้สามารถเก็บกักพลังงานความร้อนได้

โดยสรุปหลักการเปิดปิดประตูอากาศคือ ให้ก๊าซร้อนหรืออากาศร้อนไหลผ่านเตาที่อยู่ติดกันเพื่อนำความร้อนไปใช้อย่างคุ้มค่าและปล่อยออก ณ ตำแหน่งเตาอบอิฐหรือเตาไล่น้ำอิฐดิบเท่านั้น และไม่เปิดประตูอากาศให้อากาศหรือก๊าซร้อนที่อุณหภูมิสูงไหลผ่านท่อเหล็กและประตูของซีเมนต์จะเปิดเฉพาะเตาที่ต้องการทำให้อิฐเย็น การเปิด-ปิดประตูอากาศในแต่ละกระบวนการของเตาเผาอิฐประหยัดพลังงานแสดงดังตารางที่ 1

การทำงานของเตาเผาอิฐดังวิธีที่อธิบายข้างต้น ระบบการป้อนเชื้อเพลิงและนำอิฐเข้าออกจากเตายังคงต้องใช้แรงงานคน ซึ่งหากมีการปรับปรุงโดยนำเครื่องทุ่นแรงเข้ามาช่วยจะทำให้การควบคุมเตาเผาอิฐหรือการเผาอิฐเป็นไปโดยสะดวก ประหยัดเวลาและสามารถเพิ่มผลผลิตได้