

# บทที่ 1

## บทนำ



### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

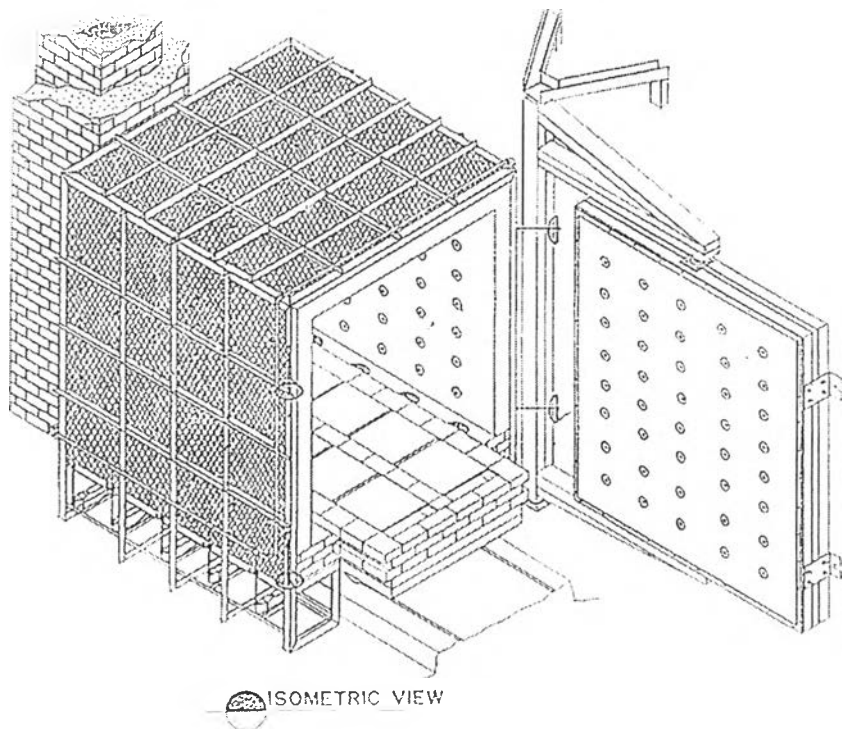
ปัจจุบันอุตสาหกรรมเซรามิกและอิฐในประเทศไทยมีจำนวนกว่า 2,000 โรงงาน อุตสาหกรรมเซรามิกส่วนหนึ่งมีศักยภาพในการส่งออก สามารถนำรายได้เข้าสู่ประเทศไทยมีมูลค่ากว่า 14,000 ล้านบาท ส่วนอุตสาหกรรมเซรามิกที่ขาดศักยภาพการส่งออกและอุตสาหกรรมอิฐมุ่งการผลิตทดแทนการนำเข้าและการใช้ภายในประเทศ นับเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางภาคเหนือของประเทศไทยที่มีโรงงานผลิตเซรามิกอยู่เป็นจำนวนมาก อุตสาหกรรมเหล่านี้มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่อยู่ในประเทศจำนวนมากในด้านเทคโนโลยีในการผลิตอุตสาหกรรมเซรามิกที่ผลิตผลิตภัณฑ์เพื่อการส่งออกจะใช้เทคโนโลยีทันสมัยและนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ ส่วนอุตสาหกรรมกลุ่มขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ที่มีข้อจำกัดด้านการลงทุนยังคงใช้เทคโนโลยีดั้งเดิมที่สืบทอดจากรุ่นก่อน และอุตสาหกรรมกลุ่มนี้จะประสบปัญหาด้านการใช้พลังงานและสูญเสียผลิตภัณฑ์ในกระบวนการผลิต ดังนั้นทางภาครัฐจึงมีวัตถุประสงค์ในการลดต้นทุนในการผลิต โดยการให้ความรู้ทางวิชาการและช่วยเหลือทางด้านเทคนิค

อุตสาหกรรมเซรามิกเป็นอุตสาหกรรมที่ต้องใช้พลังงานจำนวนมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งในกระบวนการเผา ซึ่งเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญที่สุดในอุตสาหกรรมนี้ ต้องใช้ความร้อนจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงโดยตรง และใช้ระยะเวลาในกระบวนการเผาค่อนข้างนาน ซึ่งสามารถประมาณได้ว่า 35% ของต้นทุนการผลิตมาจากการใช้เชื้อเพลิง ดังนั้นการช่วยให้ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมเซรามิกสามารถลดการใช้พลังงาน นอกจากจะเป็นการลดต้นทุนแล้วยังเป็นการประหยัดการใช้พลังงานของประเทศอีกทางหนึ่งด้วย

การประหยัดพลังงานในอุตสาหกรรมเซรามิก แบ่งได้เป็น 2 ส่วนสำคัญ ที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ เพื่อที่ทำให้การใช้พลังงานในอุตสาหกรรมนี้ลดลง ส่วนแรกคือ เตาเผาเซรามิก และอีกส่วนหนึ่งคือ กระบวนการเผาเซรามิก

เตาเผาเซรามิกเป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญที่สุดในกระบวนการเผาในอุตสาหกรรมเซรามิก เตาเผาที่นิยมใช้กันในโรงงานเซรามิกขนาดเล็กเป็นเตาที่ใช้อิฐทนไฟเป็นฉนวนกันความร้อน แต่เนื่องจากความร้อนที่สูญเสียผ่านอิฐทนไฟและความร้อนที่ถูกดูดกลืนในอิฐทนไฟมีจำนวนมาก ทางด้านศูนย์อนุรักษ์พลังงานแห่งประเทศไทยจึงได้ทำการสร้างเตาเผาเซรามิกที่ใช้เซรามิกไฟเบอร์เป็นฉนวนกันความร้อนที่เรียกกันในชื่อเตาเผาเซรามิกประสิทธิภาพสูงพบว่าเตาเผาเซรามิกที่ใช้เซรามิกไฟเบอร์เป็นฉนวนกันความร้อน สามารถประหยัดการใช้เชื้อเพลิงได้ครึ่งหนึ่งของปริมาณการใช้เชื้อเพลิงในเตาเผาที่ใช้อิฐทนไฟเป็นฉนวนกันความร้อน

เตาเผาเซรามิกที่ใช้เซรามิกไฟเบอร์เป็นฉนวน ใช้เซรามิกไฟเบอร์ที่มีลักษณะเป็นบล็อกในการบุผนัง ซึ่งทนอุณหภูมิได้สูง บำรุงรักษาง่าย และ น้ำหนักเบาทำให้ดูดซับความร้อนได้น้อยเมื่อเทียบกับอิฐทนไฟ ทำให้ลดปริมาณการใช้เชื้อเพลิงและมลภาวะอันเกิดจากการก๊าซเสีย นอกจากนี้เตาเผาเซรามิกที่ใช้เซรามิกไฟเบอร์เป็นฉนวนยังได้ใช้แผ่นบังคับความร้อน(Damper) เป็นตัวควบคุมการไหลของก๊าซเสีย(Draft) ภายในเตาเผาเซรามิกทำให้สามารถควบคุมบรรยากาศในการเผาไหม้ได้ ลักษณะของหัวเผาไหม้ได้มีการออกแบบให้เป็นหัวฉีดความดันสูง(High Pressure Nozzle) ทำให้ช่วยลดระยะเวลาในการเผา เนื่องจากสามารถเร่งไฟได้



รูปที่ 1 เตาเผาเซรามิกประสิทธิภาพสูง

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) ศึกษากระบวนการเผาเซรามิกในเตาเผาเซรามิกที่ใช้เซรามิกไฟเบอร์เป็นฉนวนกันความร้อน เพื่อหาผลกระทบของผนังที่มีต่อการใช้พลังงานของเตาเผาเซรามิกที่ใช้เซรามิกไฟเบอร์เป็นฉนวนกันความร้อน
- 2) สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของพลังงานที่กระจายอยู่ในส่วนต่างๆของเตาเผาเซรามิกที่ใช้เซรามิกไฟเบอร์เป็นฉนวนและกระบวนการเผา เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาการอนุรักษ์พลังงานในเตาเผาเซรามิกที่ใช้เซรามิกไฟเบอร์เป็นฉนวนกันความร้อน

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

- 1) ศึกษาและรวบรวมข้อมูล ลักษณะการทำงานของเตาเผาเซรามิกที่ใช้เซรามิกไฟเบอร์เป็นฉนวนกันความร้อน เพื่อนำมาวิเคราะห์การใช้พลังงาน
- 2) สร้างสมการทางคณิตศาสตร์ในการหาอัตราการใช้พลังงานในกระบวนการเผาภายในเตาเผาที่ใช้เซรามิกไฟเบอร์เป็นฉนวนกันความร้อน โดยสมมติให้ระบบเป็นไปตามกระบวนการสภาวะไม่คงที่ (Unsteady state process)
- 3) พิจารณาการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในเตาเผาเซรามิกตามเวลาและอัตราการใช้เชื้อเพลิง
- 4) เปรียบเทียบผลการใช้พลังงานในเตาเผาเซรามิกจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์กับผลการใช้พลังงานในเตาเผาเซรามิกที่ใช้เซรามิกไฟเบอร์เป็นฉนวนกันความร้อน ซึ่งตรวจวัดจากการทำงานจริง

#### 1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

- 1) ศึกษาและรวบรวมข้อมูลการใช้พลังงานในเตาเผาเซรามิกที่ใช้เซรามิกไฟเบอร์เป็นฉนวนกันความร้อน
- 2) ศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการใช้พลังงานในเตาเผาเซรามิก
- 3) สร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อที่จะจำลองการใช้พลังงานและการกระจายของพลังงานในเตาเผาเซรามิก
- 4) เปรียบเทียบผลจากการทดลองกับผลจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์

#### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) เพื่อเป็นแนวทางการประเมินการใช้พลังงานในเตาเผาเซรามิกที่ใช้เซรามิกไฟเบอร์เป็นฉนวนกันความร้อนขนาดต่างๆ ได้
- 2) เพื่อเป็นแนวทางในการอนุรักษ์พลังงานในเตาเผาเซรามิกที่ใช้เซรามิกไฟเบอร์เป็นฉนวนกันความร้อน
- 3) เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงการใช้พลังงานในอุตสาหกรรมเซรามิก