

การศึกษารูปแบบ ขนาดและวิธีการสร้างเตาเผาเซรามิกส์ไทยในสมัยโบราณ

อภิชัย เทอดเทียนวงศ์
สุภาภรณ์ มานะรังสรรค์

อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเคมี
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทนำเรื่อง

เตาเผาผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาเก่าที่รู้จักกันนั้นปรากฏว่า มีมานานนับเป็นเวลาพัน ๆ ปีล่วงมาแล้ว ประมาณคริสต์ศตวรรษที่ 6 เตาเผาที่ใช้ในการผลิตเครื่องปั้นดินเผาได้ถูกสร้างขึ้นโดยขุดลงไปใต้ดินเป็นลักษณะโพรงอยู่ใต้ดิน ซึ่งเป็นลักษณะเช่นเดียวกับเตาเผาเซรามิกส์ของไทยในสมัยโบราณ ที่ได้มีการขุดค้นพบกันทั้งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ

ถ้าจะจัดแบ่งประเภทของเตาตามลักษณะการเคลื่อนที่ของลมร้อน ก็จะสามารถจัดแบ่งเตาเผาเซรามิกส์ออกเป็น 3 แบบ คือ

- 1) เตาเผาแบบทางระบายความร้อนขึ้น (ดังแสดงในภาพ 1 ก)
- 2) เตาเผาแบบทางระบายความร้อนลง (ดังแสดงในภาพ 1 ข)
- 3) เตาเผาแบบทางระบายความร้อนตามแนวราบ (แสดงดังในภาพ 1 ค)

ลักษณะของเตาเผาของไทยในสมัยโบราณ ก็ถูกจัดอยู่ในแบบกลุ่มของเตาเผาประเภทที่ 3 คือเป็นเตาเผาแบบทางระบายความร้อนตามแนวราบโดยมีเทคนิคการสร้างได้ 2 แบบคือ การขุดเนินดินที่มีอยู่ตามธรรมชาติ หรือไม่ก็เป็นแบบที่สร้างเนินดินขึ้นมาใหม่

เครื่องเคลือบดินเผาที่ทำในประเทศไทยสมัยโบราณมีอยู่มากมายและได้รับการขุดค้นพบทั้งเครื่องเคลือบดินเผาที่มีการเผาในเตาเผาสมัยโบราณ ซึ่งเก่าแก่ที่ผู้เขียนได้พบสรุปได้ดังนี้

กลุ่มเตาเผาโบราณในภาคเหนือหรือบางครั้งจะถูกเรียกว่ากลุ่มเตาเผาล้านนา ได้แก่

- ก) กลุ่มเตาเวียงกาหลง เป็นเตาที่ค้นพบในเชียงราย เขตอำเภอเวียงป่าเป้าเป็นเตาเผาที่ใช้ในการเผาผลิตภัณฑ์ภาชนะเคลือบ ลักษณะของเตาแสดงไว้ในรูปที่ 2 ก
- ข) กลุ่มเตาสันกำแพง เป็นเตาที่ค้นพบในอำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ ลักษณะของเตาเป็นเตายาวเป็นรูปไข่ เป็นเตาเผาที่สามารถเผาในที่

อุณหภูมิสูงมากได้ และใช้เผาผลิตภัณฑ์ภาชนะเคลือบ จำนวนเตาที่พบ มีประมาณ 200 เตา

- ค) กลุ่มเตาเผาห้วยน้ำหอยก เป็นเตาเผาที่ค้นพบที่อำเภอขุนยวม จังหวัดแม่ฮ่องสอน ลักษณะเป็นเตาแบบระบายความร้อนตามแนวราบดังที่ได้กล่าวแล้วข้างต้น สามารถเผาที่อุณหภูมิสูงได้ (ดังแสดงในรูป 2 ข และ 2 ค)
- ง) กลุ่มเตาเผาที่บ้านป่อสวก เป็นเตาเผาที่ค้นพบที่อำเภอเมือง จังหวัดน่าน คาดว่ามีอายุอยู่ในราวกลางพุทธศตวรรษที่ 21 ถึงปลายพุทธศตวรรษที่ 21
- จ) กลุ่มเตาเผาที่บ้านโป่งแดง อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย
- ฉ) กลุ่มเตาเผาที่อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง

นอกจากนี้ยังมีกลุ่มเตาเผาอีกกลุ่มหนึ่งของไทยที่เป็นที่รู้จักกันดีทั่วโลกในชื่อว่าเครื่องสังคโลก คือ

- ช) กลุ่มเตาเผาทุเรียง เป็นเตาที่เกิดขึ้นในสมัยสุโขทัย พอจะสันนิษฐานได้ว่ามีอายุในช่วงพุทธศตวรรษที่ 19-20 ซึ่งค้นพบหลายแห่งได้แก่
 - เตาเผาที่เมืองสุโขทัยเก่า ตั้งอยู่บริเวณริมแม่น้ำโขง มีอยู่ประมาณ 50 เตา
 - เตาเผาที่บ้านยาง (อำเภอสวรรคโลก) ศรีลัชนาลัย
 - เตาเผาที่บ้านเกาะน้อยสวรรคโลก อยู่เขตอำเภอสวรรคโลก

กลุ่มเตาเผาโบราณในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีผู้ค้นพบเมื่อไม่นานมานี้เอง และได้มีข่าวเอยถึงกันมากทั้งในหนังสือพิมพ์ของไทยและต่างประเทศ ตลอดจนออกรายการทางโทรทัศน์ ได้แก่

- ก) กลุ่มเตาเผาโบราณในเขตอำเภอบ้านกรวด จังหวัดบุรีรัมย์ พบว่ามีอายุอยู่ในราวพุทธศตวรรษที่ 15-18 ซึ่งเป็นสมัยก่อนถ้วยชามสังคโลก
- ข) กลุ่มเตาเผาโบราณโคกลิ้นฟ้า บ้านบาระณะ ต.หนองแวง อ. ละหานทราย จ. บุรีรัมย์ มีอายุอยู่ในราวพุทธศตวรรษที่ 19 มีจำนวนเตาเผา มากกว่า 100 เตา
- ค) กลุ่มเตาเผาโบราณที่อำเภอลำปายมาศ อำเภอสตึก อำเภอประโคนชัย อำเภอนางรอง ซึ่งเพิ่งจะได้มีการสำรวจเพื่อหารายละเอียด แต่คาดว่า จะมีจำนวนเตาไม่น้อยกว่า 100-200 เตา

นอกจากกลุ่มเตาเผาในสมัยโบราณ แล้วพบว่าในสมัยปัจจุบัน ลักษณะของเตาเผา ดังกล่าวยังมีทำกันอยู่ ได้แก่ ที่บ้านท่าไผ่ อำเภอเชียงใน จังหวัด

อุบลราชธานี, บ้านด่านเกวียน อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา, ต.ชุมช้าง อ. โพนพิสัย จ.หนองคาย, คุ่มเก่า อ.กุสินารายณ์ จ.กาฬสินธุ์ เตาเผาจะเป็นลักษณะที่ ขุดเป็นโพรงอยู่ใต้ดินตามริมฝั่งแม่น้ำ ยกเว้นในบางที่ เช่น ที่บ้านด่านเกวียนได้มีการ พัฒนาเตาโดยสร้างบนพื้นดินแทน แต่ที่บ้านท่าไห อ.เขื่องใน จ.อุบลราชธานี ยังคง ลักษณะรูปแบบของเตาเผาสมัยโบราณอยู่ จากคำบอกเล่าของชาวบ้านก็ทราบว่า การ สร้างเตาเผาแบบนี้ได้ทำกันมาหลายสิบปีมาแล้ว

การศึกษาในเรื่องเทคนิควิทยาของเตาเผา (Kilns Technology) รูปแบบของเตาเผาขนาดและรูปร่างของเตาเผาที่เหมาะสม จะเป็นสิ่งที่สำคัญและ เป็นแนวทางที่สำคัญ ในการพัฒนาการผลิตเครื่องเคลือบดินเผาและผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ มาก ไม่ว่าจะเป็นการศึกษาถึงวิธีการของดั้งเดิมที่มีมาแต่สมัยโบราณ และวิธีการสมัย ใหม่ก็จะมีพื้นฐานไม่แตกต่างกันมากนัก และทุกคนยอมรับกันแล้วว่าเครื่องเคลือบดิน เเผาในสมัยโบราณทำได้ปราณีตและสวยงามเพียงใด แต่การที่จะได้ผลิตภัณฑ์ที่สวยงาม ไม่ใช่จะขึ้นอยู่กับฝีมือ ของผู้ทำเพียงอย่างเดียวแต่ยังขึ้นอยู่กับเทคนิคในการเผา ซึ่ง แน่นนอนย่อมต้องเกี่ยวข้องกับเตาเผา ดังนั้นผู้เขียนจึงได้เลือกเรื่องเตาเผามาเขียน และศึกษา เพื่อให้ทราบถึงการออกแบบและการก่อสร้างเตาเผาในสมัยโบราณ

รูปแบบ ขนาด และวิธีการก่อสร้าง ของเตาเผาในสมัยโบราณของไทยที่ตั้งและสภาพ ที่ ๑ ไป

การก่อสร้างเตาเผาเซรามิกส์ในสมัยโบราณของไทย มักก่อสร้างตาม ห้วยน้ำ โดยตั้งอยู่ริมลำห้วย เช่น กลุ่มเตาเผาที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน จะตั้งอยู่ริม ลำห้วยน้ำห้วยก กลุ่มเตาเผา ที่ จ.บุรีรัมย์ก็ล้วนแต่สร้างเตาบริเวณลำห้วยทั้งสิ้น ได้ แก่ห้วยตะเคียน ห้วยลำประเทีย ห้วยนาเหนือ เป็นต้น การที่มีการก่อสร้างเตาแถวบริเวณลำห้วยทั้งนี้สันนิษฐานว่าเกิดจาก

- 1) บริเวณลำห้วย มักจะมีแหล่งดินเหนียวหรือดินดำ ซึ่งเป็นดินที่ถูกพัดพามา กับสายน้ำที่ไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ เมื่อดินเหล่านี้เกิดทับถมกันมากขึ้นก็ เกิดเป็นแหล่งดินที่จะนำมาใช้ทำผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ได้ และพบว่าบางตอน มีชั้นหินผุและมีแนวของแร่ดินขาวจำพวกกาแลสินแทรกอยู่
- 2) ในการทำผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ จะขาดน้ำไม่ได้ ดังนั้นน้ำจากลำห้วยจึงถูก นำมาใช้ในการทำเครื่องเคลือบดินเผา
- 3) ตามบริเวณลำห้วยและลุ่มแม่น้ำ มักจะมีพืชต้นไม้ขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น ชาว บ้านจึงใช้ไม้ในบริเวณนี้เป็นเชื้อเพลิงในการเผาผลิตภัณฑ์ เครื่องเคลือบ ดินเผา

วิธีการสร้างเตา

โครงสร้างเตาทำโดยการก่อด้วย ก้อนดินดิบ (prefired bricks)

บางทีใช้อิฐดินปนทรายเชื่อมประสานด้วยน้ำดินเหลว ๆ แล้วด้านในถูกพอกทับด้วยดินโคลนอีกที ส่วนปล่องระบายควันจะก่อด้วยดินเหนียวและก้อนดินดิบ บางครั้งอาจมีแกนข้าวผลมอยู่ด้วย รูปแบบของเตาจะเป็นแบบเตาระบายความร้อนตามแนวราบ ขนาดของเตามีขนาดความกว้าง และความยาวหลายขนาดส่วนที่กว้างที่สุดของตัวเตาจะอยู่ตรงส่วนใกล้ผนังกันไฟหลังคาเตาจะทำเป็นส่วนโค้ง พื้นที่ภายในเตาแบ่งออกเป็น 2 ตอนคือที่ใส่ไฟและวางภาชนะเคลือบที่จะนำเผา พื้นเตาสีสร้างลาดเอียงเป็นมุมประมาณ 10-30 องศาเสมอ ปล่องไฟที่ สร้างจะสร้างติดกับตัวเตา รูปร่างเตามีลักษณะเป็นเตายาวเป็นรูปไข่

ระหว่างห้องเผาไหม้กับห้องเผาผลิตภัณฑ์จะมีคั่นกันไฟอยู่ เพื่อกันไม่ให้เปลวไฟมาสัมผัสกับผลิตภัณฑ์ที่จะเผา และใช้ไม้เป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้ให้ความร้อน เตาเผาเซรามิกส์โบราณที่พบในที่ต่าง ๆ ของประเทศไทย จะมีรูปแบบดังกล่าวคล้ายคลึงกัน ซึ่งขนาดของเตาเผาที่พบในที่ต่าง ๆ สามารถสรุปได้ดังในตารางที่ 1

วิธีการออกแบบและกำหนดขนาดของเตาแบบคร่าว ๆ ที่จะมีผลต่อประสิทธิภาพของการเผา

การออกแบบเตาเผาเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพในการเผาไหม้ที่ดีจะเกี่ยวข้องกับการออกแบบส่วนประกอบต่าง ๆ ของตัวเตาดังนี้ (ดังแสดงในรูป 1 ค)

- ก) ห้องเผาไหม้ (Fire Box)
- ข) ขนาดของช่องทางออกของ flue gas
- ค) ความสูงของปล่องไฟ
- ง) พื้นที่หน้าตัดของปล่องไฟ
- จ) ความสูงของผนังกันเปลวไฟ
- ฉ) มุมเอียงของพื้นเตา

ก. ห้องเผาไหม้

พื้นที่ทั้งหมดของห้องเผาไหม้อาจคำนวณได้จากอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างพื้นที่ห้องเผาไหม้ต่อพื้นที่เตา (พื้นที่ที่ใช้วางผลิตภัณฑ์ที่จะเผา) ถ้าเป็นเตาที่ใช้ไม้เป็นเชื้อเพลิง มักจะกำหนดให้พื้นที่ของห้องเผาไหม้ต่อพื้นที่ของห้องเผาผลิตภัณฑ์ค่าเท่ากับ 1:5

การกำหนดขนาดหรือปริมาตรของห้องเผาไหม้ อาจใช้วิธีการเปรียบเทียบกับขนาดหรือปริมาตรของห้องเผาผลิตภัณฑ์ โดยถือหลักที่ว่าถ้าขนาดของห้องเผาไหม้มีขนาดใหญ่เกินไปก็จะสูญเสียเชื้อเพลิงโดยเปล่าประโยชน์แต่ถ้าขนาดเล็กเกินไปการเพิ่มอุณหภูมิภายในเตาให้สูงก็จะทำได้ยาก ดังนั้นขนาดหรือปริมาตรของห้องเผาไหม้ควรมีค่าเป็น $1/4 - 1/2$ ของห้องเผาผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 1 ขนาดสัดส่วนของเตาเผาเชื้อเพลิงไทย ในสมัยโบราณ

แหล่งเตาเผา ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	ห้องเผาไหม้เชื้อเพลิง			ห้องเผาผลิตภัณฑ์		ปล่องไฟ		ความสูงจาก พื้นเตาห้องเผา ไหม้เชื้อเพลิง จนถึงระดับพื้น ดิน	ความกว้างของ ช่องทางออก ของ Flue gas (เมตร)	มุมเอียงของ พื้นเตาในห้อง เผาผลิตภัณฑ์ (องศา)
	ความกว้าง (เมตร)	ความยาว (เมตร)	ความ สูง	ส่วนที่กว้างที่สุด ของตัวเตา (เมตร)	ความยาว	เส้นผ่าศูนย์กลาง (เมตร)	ความสูง (เมตร)			
กลุ่มเตาเผาหัวน้ำหยด เตาเผาหมายเลข 1 เตาเผาหมายเลข 2	1.00	1.30	1.0	2.20	3.50	1.00	2.20	3.05	0.25	30
	1.20	2.10	0.8	3.40	4.20	1.20	2.20	3.00	0.30	30
	-	-	-	2.0	3.48	0.92	-	-	-	30
กลุ่มเตาเผาแบบถลุง อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย	0.85	-	0.85	3.18	8*	1.80	1.88	-	-	35
กลุ่มเตาเผาแบบเรียง สวรรค- โลก จ. สุโขทัย	1.50	2.50	0.80	5.50	13.5**	-	-	3.0	-	6-8
กลุ่มเตาเผาบ้านท่าใหม่** บึงฉลือ	0.5-0.7	2-2.5	-	2-4	5.4-6.7	0.60-0.80	2.00	2.40	-	15
กลุ่มเตาเผาบ้านท่าแพง	-	-	-	1.55	3.6	-	-	-	-	30

หมายเหตุ : * หมายถึงความยาวของห้องเผาไหม้ รวมความยาวของห้องเผาผลิตภัณฑ์
* * เป็นความยาวของห้องเผาผลิตภัณฑ์ รวมกับเส้นผ่าศูนย์กลางของปล่องไฟ
* * * เป็นกลุ่มเตาเผาที่ทำมานานเป็นเวลายาวนาน และยังคงอยู่จนถึงปัจจุบัน (แสดงในรูป 3)

ข. ขนาดของช่องทางออกของ flue gas

ช่องทางออกของ flue gas คือ ช่องลมร้อนที่ออกจากห้องเผาผลิตภัณฑ์ไปยังปล่องไฟ โดยปกติแล้วพื้นที่หน้าตัดของช่องทางออกของ flue gas จะมีพื้นที่เล็กกว่าพื้นที่หน้าตัดของห้องเผาไหม้ และพื้นที่หน้าตัดของช่องทางออกของ flue gas ควรมีค่าเท่ากับ $1/10 - 1/5$ ของพื้นที่ของพื้นเตาในห้องเผาผลิตภัณฑ์

ค. ความสูงของปล่องไฟ

เตาเผาแบบทางระบายลมร้อนตามแนวราบมีความต้องการปล่องไฟพอที่จะทำให้เกิดการระบายลมร้อนที่เพียงพอที่จะดึงและดูดให้ลมร้อนเกิดการไหลผ่านเข้าไปในห้องเผาผลิตภัณฑ์ทั้งนี้เพราะตามปกติลมร้อนจะลอยขึ้นสูงเสมอ

ขนาดและความสูงของปล่องไฟ เป็นสิ่งสำคัญสำหรับเตาที่ใช้ไม้เป็นเชื้อเพลิงการคำนวณหาความสูงของปล่องไฟ อาจคำนวณโดยใช้สูตร Redtenbachers ดังนี้

$$A = \frac{R}{84\sqrt{H}}$$

เมื่อ A = พื้นที่หน้าตัดของปล่องไฟตอนบน
 H = ความสูงของปล่องไฟ (หน่วยเป็นเมตร)
 R = น้ำหนักของพื้นที่ใช้ในหนึ่งชั่วโมง

แต่ในทางปฏิบัติจะกำหนดความสูงของปล่องไฟ โดยยึดหลักที่ว่าสำหรับเตาทางระบายลมร้อนตามแนวราบจะใช้ความสูงของปล่องไฟ 1 เมตรต่อความยาวของตัวเตาทุก ๆ 3-4 เมตร

ง. พื้นที่หน้าตัดของปล่องไฟ

พื้นที่หน้าตัดของปล่องไฟทางตอนล่าง จะมีขนาดใหญ่กว่าพื้นที่หน้าตัดของตอนบน โดยปกติเส้นผ่าศูนย์กลางของปล่องไฟควรมีค่าเท่ากับ $1/4$ (max) - $1/5$ (min) ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเตา หรืออาจจะพิจารณาได้จาก พื้นที่หน้าตัดของช่องทางออกของ flue gas กล่าวคือ การออกแบบนั้นนิยมออกแบบให้พื้นที่หน้าตัดตอนล่างของปล่องไฟ (ติดกับด้านปลายของช่องทางออกของ flue gas) มีขนาดโตกว่าของช่องทางออกของ flue gas เล็กน้อย แต่ไม่ควรมีขนาดเล็กกว่า นอกจากนั้นขนาดพื้นที่หน้าตัดของปล่องไฟตอนล่างมักโตกว่าส่วนปลาย ดังนั้นปล่องไฟจึงมีสภาพเรียวเล็กลง ถ้าคิดอัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดทางตอนบนต่อพื้นที่หน้าตัดตอนปลายจะมีค่าเท่ากับ 2:3

จ. ความสูงของผนังกันเปลวไฟ

ผนังกันเปลวไฟ คือ กำแพงที่กั้นระหว่างห้องเผาไหม้กับห้องเผาผลิตภัณฑ์ ทำหน้าที่กั้นมิให้เปลวไฟสัมผัสกับผลิตภัณฑ์ที่จะเผาโดยตรง แต่สำหรับเตาทางระบายลมร้อนตามแนวราบนี้ ผนังกันเปลวไฟก็หมายถึงส่วนความสูงของพื้นห้องเผาผลิตภัณฑ์ ที่ยกสูงจากพื้นห้องเผาไหม้ โดยปกติมักออกแบบให้มีความสูง 20-30 ซม.

ฉ. มุมเอียงของพื้นเตา

การออกแบบพื้นของห้องเผาผลิตภัณฑ์ให้มีลักษณะเป็นมุมเอียงก็ ด้วยเหตุผลที่ว่า ลมร้อนจะเคลื่อนที่ได้สะดวกและไหลในอัตราที่เร็วตามปกติมักออกแบบให้มีค่ามุมเอียงจากระดับแนวราบของพื้นดิน เป็นมุมประมาณ 5-10 องศา

เนื่องจากการออกแบบสร้างเตาเผาเซรามิคส์จะต้องมีการกำหนดขนาดสัดส่วนส่วนประกอบต่าง ๆ ที่เหมาะสม ดังนั้นจึงได้ทำการเปรียบเทียบขนาด สัดส่วนที่เหมาะสมของเตาเผาเซรามิคส์ไทยสมัยโบราณกับวิธีการออกแบบดังกล่าวข้างต้นไว้ในตารางที่ 2

สรุป

การศึกษารูปแบบ และขนาดของเตาเผาเซรามิคส์ไทยโบราณเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อใช้เป็นข้อมูล และนำมาพัฒนาการผลิตภัณฑ์เซรามิคส์ในสมัยปัจจุบัน แต่เนื่องจากเตาเผาเซรามิคส์ไทยสมัยโบราณ มักจะถูกขุดค้นทำลายเพื่อนำผลิตภัณฑ์เซรามิคส์ไปขาย ทำให้ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบและขนาดของเตาเผาไม่สามารถหาได้แน่ชัด แต่พอสรุปได้คร่าว ๆ ดังนี้

- การออกแบบขนาดของห้องเผาไหม้ เป็นสิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณาเนื่องจากขนาดห้องเผาไหม้ที่ไม่เหมาะสม กับขนาดของเตา เช่น มีขนาดเล็กเกินไปจะทำให้การเพิ่มอุณหภูมิภายในเตาทำได้ยาก แต่ถ้ามีขนาดใหญ่เกินไปจะทำให้เกิดการสูญเสียเชื้อเพลิงส่วนหนึ่งไปโดยเปล่าประโยชน์ นอกจากนี้การที่ปากเตา (ปากทางเข้าของห้องเผาไหม้) มีความกว้างมากเกินไปลมเย็นภายนอกอาจเข้าไปได้สะดวกทำให้อุณหภูมิภายในเตาขึ้นสูงได้ยาก เพราะลมเย็นจะพัดพาเอาความร้อนผ่านทางเพดานเตาและออกไปทางปล่องไฟ ดังนั้น ชาวบ้านจึงต้องโหมใส่ฟืนมากเพื่อเติมอุณหภูมิ จากข้อมูลที่ได้ทำการศึกษາสามารถเปรียบเทียบ ขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมของการสร้างเตาเผาตามวิธีการออกแบบเตาเผาดังกล่าวข้างต้น กับการสร้างเตาเผาเซรามิคส์ไทยในสมัยโบราณได้อัตราส่วนระหว่างพื้นที่ห้องเผาไหม้กับพื้นห้องเผาผลิตภัณฑ์ควรมีค่าประมาณ 1:3
- การออกแบบปล่องไฟ ซึ่งทำหน้าที่เปรียบเสมือนกับเป็นตัวดูดความร้อนและปล่อยออกนั้นต้องพิจารณาว่าการที่ปล่องไฟยังมีขนาดสูง การระบายความร้อนก็จะเป็นไปด้วยดี แต่ความสูงของปล่องควรถูกสร้างให้มีความเหมาะสมกับขนาด

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบขนาดสัณฐานที่เหมาะสมของการสร้างเตาเผาตามวิธีการออกแบบกับขนาดของเตาเผาเซรามิกส์ไทยโบราณ

ส่วนประกอบของเตาเผา	ขนาดเตาเผาตามวิธีการออกแบบในปัจจุบัน	กลุ่มเตาเผาเซรามิกส์โบราณ					
		หัวน้ำหยก		เตาเผาทุเรียง จ. สวรรคโลก	บ้านบาระแน จ. บุรีรัมย์	บ้านท่าไห อ. จุบลราชธานี	กลุ่มเตาเรียงกา- หลง จ. เชียงราย
		เตา 1	เตา 2				
1. ห้องเผาไหม้							
- พื้นที่ห้องเผาไหม้ต่อพื้นที่ห้องเผาผลิตรีขั้ว	1:5	1:3	1:2.6	**	*	1:3.2-1:4	**
- พื้นที่หน้าตัดของห้องเผาไหม้ (เมตร ²)		0.75	0.85	**	0.84	0.3-0.45	**
2. พื้นที่ของช่องทางออกของ flue gas (เมตร ²)	เล็กกว่าพื้นที่หน้าตัดของห้องเผาไหม้	0.025	0.035	**	*	**	**
3. ความสูงของปล่องไฟต่อความยาวตัวเตา	1:4 - 1:3	1:2.20	1:2.90	1:4.25	*	1:4.50	**
4. พื้นที่หน้าตัดของปล่องไฟทางตอนบน (เมตร ²)	ใหญ่กว่าพื้นที่หน้าตัดของช่องทางออกของ flue gas	0.78	1.13	2.54	*	3.14	0.66
5. เส้นผ่าศูนย์กลางของปล่องไฟต่อเส้นผ่าศูนย์กลางที่กว้างที่สุดของตัวเตา ***	1:5-1:4	1:2.20	1:2.83	1:1.77	*	1:5.00-1:3.33	1:2.17
6. ความสูงของผนังกันเปลวไฟ (ซม)	20-30	30	25	**	*	40-50	**
7. มุมเอียงของพื้นเตา (องศา)	5 - 10	30	30	35	6 - 8	15	30

* ขั้วผลขาดหายไป เนื่องจาก การขุดค้นเตาเผาบ้านบาระแนยังไม่เสร็จสิ้น

** ไม่มีการเล่นอัญมณีเกี่ยวกับเรื่องนี้ในรายงาน

*** เนื่องจากเตาเผาเซรามิกส์มีรูปทรงเป็นวงรี จึงใช้ส่วนที่กว้างที่สุดของตัวเตาเป็นเส้นผ่าศูนย์กลาง (แทน)

ของเตา และความพอเหมาะกับความสูงของปล่องไฟมีขนาดเพียงพอแล้วก็ไม่จำเป็นต้องทำให้สูงมากกว่านี้ แต่การที่ปล่องไฟมีขนาดกว้างและเตี้ยจะทำให้แรงดูดไม่แรงพอที่จะทำให้เกิดการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงเป็นไปด้วยดี จากข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาพบว่า ค่าอัตราส่วนของความสูงของปล่องไฟต่อความยาวของตัวเตามีค่าอยู่ในช่วง 1:2-1:4 อัตราส่วนระหว่างเส้นผ่านศูนย์กลางของปล่องไฟต่อส่วนที่กว้างที่สุดของตัวเตามีค่าเท่ากับ 1:2.2 โดยประมาณ

- นอกจากนี้ พบว่าพื้นที่หน้าตัดของช่องทางออกของ flue gas มีขนาดเล็กกว่าพื้นที่หน้าตัดของห้องเผาไหม้ แต่ค่าอัตราส่วนระหว่างพื้นที่หน้าตัดทั้งสองยังไม่ทราบค่าแน่นอน และในการสร้างเตาเผา มักจะสร้างให้มุมเอียงของพื้นเตามีค่าประมาณ 30 องศา

จะเห็นได้ว่าการออกแบบเตาเผาเซรามิกส์ที่เหมาะสม จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเผาไหม้ให้สูงขึ้น การสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงน้อยลง และได้ผลิตภัณฑ์ตามต้องการ อันจะนำมาซึ่งการพัฒนาการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ในปัจจุบัน

เอกสารอ้างอิง

1. Daniel Rhodes, "Kiln Designs, Construction and Operation" Great Britain, 1969
2. Roger Harvey and Syllid and John Kolb, "Building Pottery Equipment", Great Britain, 1975
3. ทวี พรหมพฤษช์, "เตาและการเผา", เอกสารการนิเทศการศึกษา ฉบับที่ 245, หน่วยศึกษานิเทศก์, กรมการฝึกหัดครู, 2525
4. เลิศ อรุณยานันท์, "อุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผาบนฝั่งแม่น้ำชี", วารสารเซรามิค ไทยปีที่ 2, ฉบับที่ 1, ธันวาคม, 2528, หน้า 1-18
5. ลายัณห์ ไพรชาญจิตร์, "แหล่งเตาเผาเครื่องเคลือบที่ห้วยน้ำหยวก อ.ขุนยวม จ. แม่ฮ่องสอน วารสารศิลปากร, ฉบับที่ 3, 2527, หน้า 58-78
6. ลายัณห์ ไพรชาญจิตร์, "เรื่องเตาเผาและเครื่องเคลือบล้านนา ที่เมืองน่าน", วารสารศิลปากร, ฉบับที่ 5, 2528 หน้า 50-67
7. -----, "เตาเผา (kiln)", กองบริการอุตสาหกรรมภาคเหนือ, กันยายน, 2522
8. -----, "รายงานการปฏิบัติงานชุดค้นเตาโคกลิ่นฟ้า บ้านบาระณะ ต.หนองแวง อ.ละหานทราย จ.บุรีรัมย์, โครงการโบราณคดี ประเทศไทย (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ), กองโบราณคดี กรมศิลปากร, 2527