

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ก๊าซหุงต้มหรือ ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (Liquefied petroleum gas : LPG) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแยกน้ำมันดิบในโรงกลั่นน้ำมัน หรือ การแยกก๊าซธรรมชาติในโรงแยกก๊าซธรรมชาติ ซึ่งประกอบด้วยส่วนผสมของไฮโดรคาร์บอน 2 ชนิด คือ โพรเพนและบิวเทน ไม่มีสีไม่มีกลิ่น ปราศจากพิษหนักกว่าอากาศ ติดไฟได้ในช่วงของการติดไฟที่ 2-15 % ของปริมาณในอากาศ และอุณหภูมิที่ติดไฟได้เองคือ 400 องศาเซลเซียส

สำหรับในประเทศไทยก๊าซหุงต้มส่วนใหญ่ได้จากโรงแยกก๊าซธรรมชาติ โดยใช้อัตราส่วนผสมของโพรเพนและบิวเทนประมาณ 70 : 30 ซึ่งจะให้ค่าความร้อนที่สูง ทำให้ประหยัดเวลาและค่าเชื้อเพลิง

ก๊าซปิโตรเลียมเหลวเป็นเชื้อเพลิงสำคัญที่ใช้ในการหุงต้มในครัวเรือน ในโรงงานอุตสาหกรรม และในยานพาหนะ แต่ในปัจจุบันสำนักนโยบายและแผนพลังงาน ได้มีการปรับราคา ก๊าซหุงต้มเพิ่มขึ้นถึงเกือบ 16.80 บาท ทำให้ประชาชนได้รับผลกระทบ รวมทั้งโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ที่จะต้องมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น จึงจำเป็นต้องหาวิธีการประหยัดและการใช้ก๊าซหุงต้มให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

แก้วเป็นวัสดุที่โปร่งใส ผิวค่อนข้างแข็งยากแก่การกัดกร่อน ideo ต่อปฏิกิริยาทางเคมี และชีวภาพซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ทำให้แก้วนั้นมีประโยชน์ใช้งานอย่างกว้างขวาง อย่างไรก็ตาม แก้วนั้นถึงแม้จะแข็งแต่ก็เปราะแตกหักง่าย และมีรอยแตกที่ละเอียด คม คุณสมบัติของแก้วนี้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ง่ายด้วยการผสมสารอื่นลงในเนื้อแก้ว หรือการปรับสภาพด้วยการใช้ความร้อน

แก้วโดยทั่วไปนั้นทำจาก ซิลิคอนไดออกไซด์ (Silicon dioxide : SiO_2) ซึ่งอาจอยู่ในรูปของสารประกอบทางเคมีในแร่ควอตซ์ (Quartz) หรือในรูป Polycrystalline ของทราย ซิลิกาบริสุทธิ์มีจุดหลอมเหลวที่ $2,000^\circ\text{C}$ ($3,632^\circ\text{F}$) เพื่อความสะดวกในกระบวนการผลิต จะมีการผสมสาร 2 ชนิดลงไปด้วย คือ โซดา โซเดียมคาร์บอเนต (Sodium carbonate : Na_2CO_3) หรือ สารประกอบโปแตสเซียม เพื่อช่วยอุณหภูมิในการหลอมเหลวนั้นต่ำลง อยู่ที่ประมาณ $1,000^\circ\text{C}$ แต่อย่างไรก็ตาม สารนี้จะส่งผลข้างเคียงทำให้แก้วนั้นละลายน้ำได้ จึงต้องมีการเติมสารบางชนิด คือ ปูนแคลเซียมออกไซด์ (Calcium oxide : CaO)

เศษแก้วจัดเป็นวัสดุเหลือใช้ที่มีระบบการจัดการ คือมีการรวมเมื่อใช้งานแล้ว มีการจัดเก็บ และนำกลับมาใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมแก้วนิยมใช้เศษแก้วเป็นวัตถุดิบช่วยในการหลอม เนื่องจากสามารถลดอุณหภูมิการหลอม และประหยัดพลังงานได้ เศษแก้วมีองค์ประกอบหลักทางเคมี คือ แคลเซียม โซเดียมและซิลิกา ซึ่งใกล้เคียงกับแก้วที่ใช้งานเซรามิก จึงเป็นวัตถุดิบที่มีศักยภาพในการนำมาใช้ในการผลิตเซรามิก

ดังนั้นผู้ทำการศึกษาจึงมีความสนใจที่จะศึกษาทดลอง นำเศษแก้วมาเป็นอัตราส่วนผสมในเนื้อดินผลิตภัณฑ์และเคลือบสุกภัณฑ์ เพื่อที่จะเป็นการนำเศษแก้วที่เหลือใช้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ และยังเป็นการช่วยลดอุณหภูมิในการเผา ทำให้ประหยัดพลังงานได้ในระดับหนึ่ง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อนำเศษแก้วมาเป็นอัตราส่วนผสมในเนื้อดิน
2. เพื่อประหยัดพลังงานด้วยการลดอุณหภูมิการเผาผลิตภัณฑ์สุกภัณฑ์ บริษัทขอนแก่น

เซรามิก จำกัด

ขอบเขตของการวิจัย

1. วัตถุดิบที่ใช้เป็นอัตราส่วนผสมในเนื้อดินผลิตภัณฑ์สุกภัณฑ์ใช้ของบริษัทขอนแก่น เซรามิก

2. เศษแก้วที่นำมาใช้ในการทดลอง เป็นแก้วใสชนิด โซดาไลม์

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ศึกษาอุณหภูมิในการเผาเนื้อดินสุกภัณฑ์ โดยเผาที่อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส
2. วัตถุดิบที่ใช้ทำน้ำดินมีอัตราส่วนผสม ดังนี้
 - 2.1 ดินซูบเปอร์บอลต์
 - 2.2 ดินแซน
 - 2.3 ดินภัทธารัตน์
 - 2.4 ดินขาวระนอง
 - 2.5 เศษแก้ว
3. การศึกษาสมบัติทางกายภาพของเนื้อดินสุกภัณฑ์

3.1 ศึกษาสมบัติทางกายภาพก่อนการเผาเนื้อดิน ได้แก่ ปริมาณร้อยละของน้ำที่ผสม ร้อยละของสารช่วยกระจายตัว ความหนาแน่น การไหลตัว การหดตัว และความแข็งแรง

3.2 ศึกษาสมบัติทางกายภาพหลังการเผาเนื้อดิน ได้แก่ การหดตัว ความแข็งแรง และการดูดซึมน้ำ

3.3 ศึกษาสมบัติการหล่อน้ำดินที่มีส่วนผสมของเศษแก้วลงในแบบพิมพ์ผลิตภัณฑ์ นึ่งของและลักษณะผลิตภัณฑ์หลังถอดออกจากแบบพิมพ์เพื่อเปรียบเทียบการผลิตผลิตภัณฑ์ นึ่งของ จาก บริษัทขอนแก่นเซรามิก จำกัด ได้แก่ อัตราการหล่อ การร่อนตัวออกจากแบบ รูปทรงของ ผลิตภัณฑ์ส่วนนึ่งของ

3.4 ศึกษาผลการลดอุณหภูมิการเผาผลิตภัณฑ์ส่วนนึ่งของที่มีส่วนผสมของเศษแก้ว ที่อุณหภูมิ 1,200 เซลเซียส

4. ตัวแปรที่ทำการศึกษา

4.1 ตัวแปรต้น

- อัตราส่วนผสมเนื้อดินผลิตภัณฑ์สุกภัณฑ์ หลังการเผาที่อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส

4.2 ตัวแปรตาม

- ผลการศึกษาสมบัติทางกายภาพเนื้อดินผลิตภัณฑ์สุกภัณฑ์ หลังเผา ได้แก่ สีของเนื้อดิน สีของเคลือบ การหดตัว การไหลตัว ความแข็งแรง การรานตัว ความพรุนตัว

4.3 ตัวแปรควบคุม จะควบคุมการเตรียมน้ำดินสุกภัณฑ์นึ่งดังนี้

- ขนาดอนุภาคน้ำดินผ่านตะแกรง 100 เมช
- การไหลตัวของน้ำดิน ผลต่างค่า Thixotropy 20-30 องศา
- ความต้งจําเพาะของน้ำดิน 1.64-1.70
- อุณหภูมิในการเผา 1,200 องศาเซลเซียส
- ระยะเวลาหมักน้ำดิน 48 ชั่วโมง
- ระยะเวลาในการหล่อแห้งทดสอบ 1 ชั่วโมง
- ปริมาณน้ำที่ใช้ในการเตรียมน้ำดินร้อยละ 30 - 35
- ปริมาณน้ำยาโซเดียมซิลิเกต ร้อยละ 0.1 - 0.3

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ทราบถึงอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมในการนำเศษแก้วมาผสมในอัตราส่วนผสมของเนื้อดินผลิตภัณฑ์

2. ได้ทราบถึงสมบัติทางกายภาพของเนื้อดินผลิตภัณฑ์สุกภัณฑ์
3. เป็นการนำเศษแก้วกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์
4. เป็นการประหยัดเชื้อเพลิงในการเผา

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. เนื้อดินผลิตภัณฑ์สุกภัณฑ์ หมายถึง เนื้อดินชนิดวิทเทรียส ที่มีความแกร่งสูงมีเนื้อคล้ายแก้ว ค่าการดูดซึมน้ำเท่ากับศูนย์ (0-0.2) แม้ว่าใช้ไปเคลือบจะแตกเป็นตำหนิแต่การใส่น้ำก็ยังไม่รั่วซึมเพราะเนื้อดินแกร่ง เนื้อดินวิทเทรียสไซนาตามมาตรฐานของอังกฤษจะต้องดูดซึมน้ำไม่เกิน 0.5 % โดยปกติเนื้อดินวิทเทรียส จะมีสีค่อนข้างขาว สีขาวทึบแสง เผาจนสุกตัวเนื้อแกร่งคล้ายแก้ว
2. ดินซูปเปอร์บอลล์ หมายถึง เป็นดินที่มีความเหนียวมาก มีแร่ธาตุและอินทรียสารปนอยู่ค่อนข้างสูง มีสีดำเข้ม ใช้ผสมในเนื้อดินเพื่อเพิ่มความเหนียว เป็นดินที่ได้จากจังหวัดลำปาง
3. ดินเซน หมายถึง เป็นดินที่มีลักษณะสีน้ำตาล มีแร่ธาตุเจือปนในปริมาณน้อย ใช้ผสมในน้ำดิน เพื่อเพิ่มความเหนียว และให้ความแข็งแรง เป็นดินที่ได้จาก อ.พาน จ.เชียงราย
4. ดินภัทธารัตน์ หมายถึง เป็นดินขาวที่อยู่ในเกรดต่ำ มีคุณสมบัติคล้ายดินขาว มีสีครีมเหลือง เรียกชื่อตามบริษัทผู้ผลิตออกจำหน่าย เช่น ภัทธารัตน์ ได้จาก อ. แจ้ห่ม จ.ลำปาง
5. ดินขาวระนอง หมายถึง ดินขาวที่ล้างผ่านตะแกรง 325 เมช มีปริมาณของเหล็กและไทเทเนียมต่ำ ดินดิบสีครีมอมเหลืองเมื่อเผาแล้วขาวบริสุทธิ์ นิยมใช้ทำเนื้อดินปอร์ซเลนหรือผสมในเนื้อวัสดุทนไฟ และใช้เป็นวัสดุดิบในน้ำเคลือบ มีความทนไฟประมาณ 1,500 C°
6. เศษแก้ว (โซดาไลม์ แก้วใส) หมายถึง เป็นแก้วที่พบเห็นได้โดยทั่วไปได้แก่แก้วที่เป็นขวดน้ำ แก้วน้ำ กระຈกหน้าต่างที่ชำรุดเสียหายแล้ว เป็นต้น สามารถทำให้เกิดสีต่างๆ โดยการเติมสีต่างๆ ลงไป ผลิตจากวัตถุดิบหลักคือ หทราย โซดาแอช หินปูน
7. บรรยากาศออกซิเคชัน (Oxidation Atmosphere) หมายถึง การเผาไหม้ของธาตุคาร์บอนที่มีการใช้ออกซิเจนเพียงพอ