

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาผลของการนำกากตะกอนซูปไฟวอะลูมิเนียม เถ้าแกลบ และเถ้าลอยมาใช้เป็นวัตถุดิบหลักและภาวะในการเตรียมอิฐฉนวนทนไฟ สรุปได้ว่า

1. กากตะกอนซูปไฟวอะลูมิเนียม เถ้าแกลบ และเถ้าลอย มีองค์ประกอบทางเฟสและทางเคมีเหมาะสมสำหรับเตรียมอิฐฉนวนทนไฟโดยกากตะกอนซูปไฟวอะลูมิเนียมพบแร่จิปซั่มซึ่งเป็นแหล่งของอะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ที่ให้อะลูมินาสูง เถ้าแกลบพบเฟสของซิลิกาอสัณฐานเป็นหลัก จึงเป็นแหล่งให้ซิลิกา และเถ้าลอยพบเฟสของแอนไฮไดรต์เป็นหลักจึงพบแคลเซียมในปริมาณที่สูง ซึ่งสารประกอบรองลงมาก็คือซิลิกาและอะลูมินา โดยวัตถุดิบทั้งสามจัดเป็นสารประกอบที่มีซิลิกาและอะลูมินาเป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งมีความเหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกและวัสดุทนไฟ โดยเติมตัวเติมได้แก่แกลบคิบบดเป็นตัวสร้างรูพรุนเนื่องจากเป็นสารอินทรีย์ที่สลายตัวไปหลังเผา นอกจากนี้การเติมดินค้ำเป็นตัวเชื่อมประสานทำให้วัตถุดิบข้างต้นที่ไม่มีความเหนียวสามารถเกาะรวมตัวกันได้ และปูนซีเมนต์ขาวเป็นตัวเชื่อมประสานทำให้ชิ้นงานหลังการขึ้นรูปเซตตัวอยู่ได้ไม่หลุ่คร่อนได้ง่าย

2. การขึ้นรูปที่เหมาะสมของอิฐฉนวนทนไฟจากกากตะกอนซูปไฟวอะลูมิเนียม เถ้าแกลบ และเถ้าลอยได้แก่การขึ้นรูปแบบอัดแห้ง ด้วยเครื่องอัดไฮดรอลิกแรงดัน 2.5 เมกะพาสคัล เนื่องจากชิ้นงานมีการใช้น้ำในส่วนผสมในปริมาณน้อยชิ้นงานจึงหดตัวต่ำและไม่พบเกลือของแอลคาไลน์ละลายอยู่บริเวณผิวของชิ้นงานทำให้ส่วนผสมมีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอไม่เกิดการแยกชั้น

3. ส่วนผสมที่เหมาะสม ณ ขณะนี้ในการเตรียมอิฐฉนวนทนไฟให้มีลักษณะและสมบัติใกล้เคียงกับอิฐฉนวนทนไฟทางการค้าประกอบด้วย กากตะกอนซูปไฟวอะลูมิเนียม : เถ้าแกลบ : เถ้าลอย : ดินค้ำ : แกลบคิบบด : ปูนซีเมนต์ขาว ในอัตราส่วน 60 : 17 : 10 : 15 : 11.2 ตามลำดับ ทำการอัดขึ้นรูปและเผาไล่สารอินทรีย์ที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียสขึ้นไฟเป็นเวลา 2 ชั่วโมงและเผาผืนที่อุณหภูมิ 1325 องศาเซลเซียสขึ้นไฟเป็นเวลา 2 ชั่วโมง พบว่าให้ค่าความหนาแน่น 0.81 ± 0.00 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร มีความพรุนตัวปรากฏ 70.65 ± 0.37 เปอร์เซ็นต์และมีการดูดซึมน้ำ 86.16 ± 0.35 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอยู่ในช่วงของอิฐฉนวนทนไฟทางการค้าโดยมีค่าความหนาแน่นระหว่าง $0.78-0.86$ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ความพรุนตัวปรากฏระหว่าง $47-71.59$ เปอร์เซ็นต์ การดูดซึมน้ำระหว่าง $57.35-88.71$ เปอร์เซ็นต์ แต่ความต้านทานแรงกดแตกของอิฐฉนวนทนไฟที่เตรียมได้มีค่าต่ำ 0.55 ± 0.01 เมกะพาสคัล ซึ่งน้อยกว่าอิฐฉนวนทนไฟทางการค้าซึ่งมีค่าระหว่าง $2.48-2.50$ เมกะพาสคัล เนื่องจากพบเพียงเฟสคอร์ันดัมและอะนอร์ไทต์ในชิ้นงาน ซึ่งอิฐฉนวนทนไฟทางการค้า

จะพบเฟสของมัลไลต์ที่สนับสนุนความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์ ค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวทางความร้อนของอิฐฉนวนทนไฟที่เตรียมได้ช่วง 50-1000 องศาเซลเซียสมีค่า 6.92×10^{-6} ต่อองศาเซลเซียสซึ่งสูงกว่าอิฐฉนวนทนไฟทางการค้าเล็กน้อย และค่าความต้านทานการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเฉียบพลันที่ 1200 องศาเซลเซียสจำนวน 5 รอบทำให้ชิ้นงานมีความแข็งแรงลดลง 30.26 เปอร์เซ็นต์ซึ่งน้อยกว่าอิฐฉนวนทนไฟทางการค้า

5.2 ข้อเสนอแนะ

อิฐฉนวนทนไฟที่เตรียมได้มีลักษณะและสมบัติใกล้เคียงกับอิฐฉนวนทนไฟทางการค้า ยกเว้นความแข็งแรงหลังเผาซึ่งวัดจากค่าความต้านทานแรงกดแตกเพราะอิฐฉนวนทนไฟที่เตรียมได้ไม่พบเฟสของมัลไลต์ที่ส่งเสริมความแข็งแรงให้กับอิฐฉนวนทนไฟ จึงควรศึกษาตัวเติมที่ช่วยเสริมความแข็งแรงและเพิ่มเฟสของมัลไลต์ให้กับอิฐฉนวนทนไฟที่เตรียมได้โดยไม่ทำให้ลักษณะและสมบัติอื่นๆเปลี่ยนแปลงไป นอกจากนี้เพื่อยืนยันประสิทธิภาพในการนำความร้อนของส่วนผสมที่เลือก จึงควรศึกษาเปรียบเทียบค่าการนำความร้อนและความทนไฟระหว่างอิฐฉนวนทนไฟตามส่วนผสมที่เลือกกับอิฐฉนวนทนไฟทางการค้า