หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาโฟมแก้วฉนวนความร้อนจากของเสียอุตสาหกรรม
ผู้เขียน	นาย กรกฎ ภวนะวิเชียร
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เคมีอุตสาหกรรม)
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร.วรพงษ์ เทียมสอน

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้พัฒนาการเตรียมโฟมแก้วฉนวนความร้อนด้วยกระบวนการแบบเปียกโดยใช้ผงแก้ว ผงตะกรัน สบู่เป็นสารก่อฟอง และโซเดียมซิลิเกตเป็นสารช่วยกระจายตัว ปัจจัยที่ทำการศึกษาประกอบด้วยอัตราส่วนระหว่างของแข็ง (ผงแก้วและผงตะกรัน) ต่อปริมาณน้ำที่ใช้ในการเตรียมสลิป อุณหภูมิการอบ (70-100 องศาเซลเซียส) และการเผา (800-900 องศาเซลเซียส) อัตราการเผา (3 และ 5 องศาเซลเซียสต่อนาที) ระยะเวลาการเผาแช่ไฟ (0-30 นาที) และปริมาณโซเดียมซิลิเกต (5-25 ร้อยละโดยน้ำหนัก) ทำการขึ้นรูปเป็นแผ่นฉนวนความร้อนขนาด 12x12x1 นิ้ว ด้วยการเทในแบบพิมพ์พลาสติก จากนั้นนำชิ้นทดสอบไปอบและเผาที่สภาวะกำหนด ทำการติดตามสัณฐานวิทยา (ขนาดรูพรุน, การกระจายของรูพรุน, ลักษณะโครงสร้างรูพรุน) ความหนาแน่นรวม ร้อยละการดูดซึมน้ำ ความทนทานต่อการกดอัด และค่าการนำความร้อนโดยเปรียบเทียบในแต่ละปัจจัย ผลการทดลองพบว่า สามารถเตรียมโฟมแก้วฉนวนความร้อนด้วยกระบวนการแบบเปียกที่มีส่วนผสมตั้งต้นประกอบด้วยผงกระจกร้อยละ 85 และผงตะกรันร้อยละ 15 โดยน้ำหนัก ผสมกับสบู่และโซเดียมซิลิเกตร้อยละ 23 และ 15 โดยน้ำหนักตามลำดับ กำหนดอัตราส่วนของแข็งต่อน้ำคงที่ที่ 1.7:1 อบและเผาที่อุณหภูมิ 70 และ 725 องศาเซลเซียสตามลำดับ ใช้อัตราการเผา 3 องศาต่อนาที ไม่เผาแช่ไฟ ทำให้ได้โฟมแก้วที่มีโครงสร้างเป็นรังผึ้ง มีรูพรุนขนาดใหญ่เฉลี่ยที่ 0.43±0.04 มิลลิเมตร กระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ มีผนังเซลล์บาง ค่าความหนาแน่นรวมเป็น 0.310 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ร้อยละการดูดซึมน้ำที่ 150 โดยน้ำหนัก มีความทนทานต่อแรงกดอัด 1.0 เมกกะปาสคาล และมีค่าการนำความร้อน 0.130 วัตต์ต่อเมตร•เคลวิน นอกจากนี้พบว่าขนาดรูพรุนเฉลี่ยและร้อยละการดูดซึมน้ำเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่ม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปริมาณโซเดียมซิลิเกต อุณหภูมิการเผา อัตราการเผาและระยะเวลาเผาแช่ไฟ แต่ในทางตรงกันข้าม ความหนาแน่นรวม ความทนทานต่อแรงกดอัดและค่าการนำความร้อนลดลง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Development of Thermally Insulating Glass Foams from Industrial Wastes

Auther Mr.Korakod Pawanawichian

Degree Master of Science (Industrial Chemistry)

Advisor Dr.Worapong Thiemsorn

ABSTRACT

This research, the thermally insulating glass foam (TIGF) was developed by wet process. Glass powder, slag powder, soap used as foaming agent and sodium silicate used as deflocculant were selected. The parameters i.e. the solid content (glass and slag powders) and water ratio for slip preparation, drying (70-100^{o}C) and firing (800-900^{o}C) temperatures, firing rate (3 and 5^{o}C/min), soaking time (0-30 min) and sodium silicate content (5-25 wt%) were evaluated. The slip was formed by pouring into a plastic mould in the dimension 12x12x1 inches. The samples were dried and fired within individual condition. Morphology (pore size, pore distribution and pore structure), bulk density, water absorption, compressive strength and thermal conductivity were investigated as a function of each parameter. The results showed that TIGF was successfully fabricated by wet process. The starting proportion of 85 wt% glass powder, 15 wt% slag powder was mixed with soap and sodium silicate at 23 and 15 wt%, respectively. The solid and water ratio was controlled constantly at 1.7:1. The insulating glass foam was dried and then fired at 70 and 725^{o}C, respectively with firing rate at 5^{o}C/min for non-soaking. It was found that the TIGF had cellular structure with the homogeneously distribution of macro-pore size at 0.43±0.04 mm and thin cell walls. The 0.310 g/cm^{3} of bulk density, 150 %water absorption, 1.0 MPa of compressive strength and 0.130 W/m•K of thermal conductivity were achieved. Moreover, average pore diameter and water absorption increased with increasing the sodium silicate content, firing temperature, firing rate and soaking time. On the other hand, the bulk density, compressive strength and thermal conductivity were decreased.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved