ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ ผลของสารเติมแต่งอินทรีย์และอนินทรีย์ที่มีต่อปฏิกิริยาไฮเดรชัน สมบัติเชิงกล และสมบัติทางความร้อนของเอฟจีดียิปซัม

ผู้เขียน นางสาวกรกนก บุญเสริม

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เคมีอุตสาหกรรม)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.เกศรินทร์ พิมรักษา

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาอิทธิพลของการเติมสารอินทรีย์และอนินทรีย์ที่มีต่อปฏิกิริยาไฮเดรชัน สมบัติเชิงกลและสมบัติทางความร้อนของวัสดุที่ทำจากเอฟจีดียิปซัมโรงไฟฟ้าแม่เมาะ เมื่อนำเอฟจีดียิปซัม ($CaSO_4.2H_2O$) มาเผาแคลไซน์ที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส จะเปลี่ยนโครงสร้างเป็นเอฟจีดีปลาสเตอร์ ($CaSO_4.1/2H_2O$) เอฟจีดีปลาสเตอร์ทำปฏิกิริยากับน้ำจะแข็งตัวกลายเป็นผลึกยิปซัมซึ่งมีค่าการเซตตัวเร็วมากประมาณ 10 นาที เมื่อเทียบกับปลาสเตอร์ทางการค้าทำให้ไม่มีเวลาเพียงพอในการนำมาใช้งานหรือเกิดปัญหาในเรื่องการไหลตัวของเอฟจีดีปลาสเตอร์ จึงมีการใช้สารตัวเติมชนิดสารอินทรีย์ได้แก่ กลูโคส กรดซิตริก ขุยมะพร้าว เส้นใยเฮมิเซลลูโลสจากพืช และ ขี้เลื่อย และสารตัวเติมชนิดอนินทรีย์ได้แก่ โซเดียมไบคาร์บอเนต ซิลิเชียสเคลย์ เถ้าลอย และเถ้าหนัก เพื่อหน่วงการเกิดปฏิกิริยาไฮเดรชันของเอฟจีดีปลาสเตอร์ ซึ่งสารตัวเติมคือน้ำตาลกลูโคส กรดซิตริก และเส้นใยยาสูบ และสารตัวเติมชนิดสารอนินทรีย์คือโซเดียมไบคาร์บอเนต ทำให้ใช้เวลาเซตตัวนานขึ้น เรียงลำดับความสามารถในการหน่วงปฏิกิริยาได้คือ กรดซิตริก > เส้นใยเฮมิเซลลูโลสจากพืช > โซเดียมไบคาร์บอเนต > น้ำตาลกลูโคส ทำให้ใช้เวลาเซตตัวนานขึ้นประมาณ 25-26 นาที เวลาการเซตตัวนี้มีค่าเทียบเท่ากับเวลาการเซตตัวของปลาสเตอร์ทางการค้า ส่วนตัวเติมอื่นๆ ไม่สามารถหน่วงปฏิกิริยาไฮเดรชันได้ การเติมสารตัวเติม ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างทางสัณฐานวิทยาของผลึกยิปซัม เมื่อนำไปศึกษาด้วยเครื่อง SEM แบบสองมิติ พบว่าการเติมสารตัวเติมชนิดสารอินทรีย์คือน้ำตาลกลูโคส กรดซิตริก เส้นใยเฮมิเซลลูโลสจากพืช และ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

โซเดียมไบคาร์บอเนต จะส่งผลให้ผลึกสานตัวกันโดยผลึกจะมีความกว้างเพิ่มขึ้นและความยาวลดลง สำหรับสารตัวเติมชนิดอื่นคือ ขี้เลื่อย ขุยมะพร้าว ซิลิเชียสเคลย์ เถ้าลอย และ เถ้าหนัก จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการโตของผลึกให้เล็กลงและส่งผลให้ผลึกมีความยาวลดลง ซึ่งการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางสัณฐานวิทยาจะส่งผลโดยตรงต่อการเปลี่ยนแปลงของสมบัติเชิงกลและสมบัติทางความร้อนของวัสดุผสมเอฟจีดียิปซัม สมบัติเชิงกลทำการวิเคราะห์ค่าความหนาแน่น ค่าการดูดซึมน้ำ ความสามารถในการทนต่อสารเคมีและทนต่อการขึ้นรา และค่าความแข็งแรง โดยสารตัวเติมชนิดสารอินทรีย์และอนินทรีย์ จะส่งผลให้ค่าความหนาแน่นโดยรวมลดลง ค่าการดูดซึมน้ำเพิ่มขึ้น ความสามารถในการทนต่อสารเคมีและทนต่อการขึ้นราดีกว่า และค่าความแข็งแรงสูงกว่าหรือใกล้เคียง เมื่อเปรียบเทียบกับแผ่นยิปซัมทางการค้า สำหรับวัสดุผสมที่ได้จากสารตัวเติมขุยมะพร้าวและซิลิเชียสเคลย์ จะส่งผลให้มีสมบัติเป็นฉนวนกันความร้อนที่ดี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Effects of Organic and Inorganic Additives on Hydration Reaction, Mechanical and Thermal Properties of FGD-Gypsum

Author Miss Kornkanok Boonserm

Degree Master of Science (Industrial Chemistry)

Thesis Advisor Dr. Kedsarin Pimraksa

ABSTRACT

Effects of organic and inorganic additives additions on hydration, mechanical and thermal properties of materials made of Mae Moh FGD-gypsum are studied. FGD-gypsum ($CaSO_4.2H_2O$) after calcined at 150 ^oC is transformed into FGD-plaster ($CaSO_4.1/2H_2O$). The hydration of the FGD-Plaster leading to the crystallization of gypsum results in a very fast setting time about 10 minute when compared to that of commercial plaster. The flash set produces a loss of workability or fluidity of FGD-plaster slurry. The organic additives such glucose, citric acid, saw dust, coconut fibers and hemicellulose fibers and the inorganic additives such sodium bicarbonate, siliceous clay, fly ash and bottom ash, therefore, are considered to be used in retarding the hydration of FGD-plaster. The additions of glucose, citric acid, hemicellulose fibers and sodium bicarbonate increase the setting time of FGD-plaster up to 25-26 minutes comparable to that of commercial plaster while the additions of the others do not retard the chemical reaction. The retarding capability is given as a sequence of: citric acid > hemicellulose fibers > sodium bicarbonate > glucose. In the presence of the additives, the crystal morphology is changed as can be seen by SEM. The interlocking needles for the solidified FGD-gypsum become wider and shorter appearing more or less two dimensional (2-D) particles in the presence of glucose, citric acid, hemicellulose fibers and sodium bicarbonate. The additions of saw dust, coconut fiber, siliceous clay, fly ash and bottom ash can also modify a habit of growing gypsum crystals resulting in a reduction of crystal length. These changes in morphology consequently give significant modifications of mechanical and thermal properties of the materials. Mechanical properties are measured in terms of bulk density, water absorption, chemical and fungi resistances and compressive strength. The additions of both organic and inorganic additives result in a reduction of bulk density, an increase of water absorption, a better chemical and fungi resistances than commercial gypsum and a similar strength value to the commercial gypsum.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

A good thermal insulating property is obtained from the samples added with coconut fiber and siliceous clay.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved