ชาลิสา วีสมหมาย: การนำของเสียซิลิกาไปใช้ประโยชน์ในการผลิตจีโอโพลิเมอร์มอร์ต้าร์ (UTILIZATION OF SILICA WASTE FOR GEOPOLYMER MORTAR PRODUCTION อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ.ดร.เพ็ชรพร เชาวกิจเจริญ, 115 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำกากของเสียซิลิกามาใช้ประโยชน์ในการผลิตจีโอโพลิเมอร์มอร์ต้าร์ ทำการศึกษาลักษณะทางกายภาพและเคมีของของเสียซิลิกา สภาวะที่เหมาะสมในการนำของเสียซิลิกาและอะลูมินาบริสุทธิ์มาเป็นวัตถุดิบในการผลิตจีโอโพลิเมอร์มอร์ต้าร์ โดยเปรียบเทียบกับซีเมนต์มอร์ต้าร์ควบคุม อัตราส่วนของเสียซิลิกาต่ออะลูมินาบริสุทธิ์เท่ากับ 1 ต่อ 1, 2 ต่อ 1 และ 3 ต่อ 1 ซึ่งเป็นตัวประสานในผลิตภัณฑ์ และอัตราส่วนวัสดุประสานต่อสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ต่อสารละลายโซเดียมซิลิเกต เท่ากับ A1(60:20:20), A2(60:10:20), B1(70:20:10) และ B2(70:10:20) ทำการเตรียมจีโอโพลิเมอร์มอร์ต้าร์ ขนาด 5×5×5 ลูกบาศก์เซนติเมตร บ่ม ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง และทดสอบกำลังรับแรงอัดที่ระยะเวลา 1, 3, 7, 14, 28, 56 และ 90 วัน ผลการศึกษาลักษณะสมบัติทางกายภาพและเคมีของของเสียซิลิกา พบว่ามีองค์ประกอบหลักคือ ซิลิกาไดออกไซด์ร้อยละ 71.3 ผลการวิเคราะห์เฟสที่เกิดขึ้นด้วยวิธีเอกซ์เรย์ดิฟเฟรกชั่น พบว่าของเสียซิลิกามีลักษณะเป็นของแข็งอสัญฐาน ผลการทดสอบการชะละลายด้วยวิธีการสกัดสารพบว่าปริมาณโลหะหนักในน้ำสกัดมีค่าต่ำกว่ามาตรฐานตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ซึ่งแสดงว่าของเสียซิลิกาไม่จัดเป็นของเสียอันตรายและผลการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตจีโอโพลิเมอร์มอร์ต้าร์ พบว่าอัตราส่วนที่เหมาะสมของเสียซิลิกาต่ออะลูมินาบริสุทธิ์ คือ 2:1 สัดส่วนของวัสดุประสานต่อสารละลายโซเดียม ไฮดรอกไซด์ต่อสารละลายโซเดียมซิลิเกตที่เหมาะสม คือ อัตราส่วน B2(70:10:20) สามารถรับกำลังรับแรงอัด 190 ก.ก./ซม.^{2} ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่ออกแบบ คือ 180 ก.ก./ซม.^{2} ในวันแรกของการทดสอบและอัตราส่วน A1(60:20:20) ผ่านเกณฑ์ที่ออกแบบไว้ในวันที่ 3 ของการทดสอบ โดยสามารถรับกำลังรับแรงอัด 194 ก.ก./ซม.^{2} และผลการวิเคราะห์โครงสร้างทางจุลภาคที่เกิดขึ้นเป็นการยืนยันผลการทดสอบกำลังรับแรงอัด และค่าใช้จ่ายเบื้องต้นของจีโอโพลิเมอร์มอร์ต้าร์ A1(60:20:20) เท่ากับ 2.49 บาทต่อก้อน และ B2(70:10:20) เท่ากับ 3.93 บาทต่อก้อน

ภาควิชา วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก .....

ปีการศึกษา 2554

5370225021 : MAJOR ENVIRONMENTAL ENGINEERING

KEYWORDS : SILICA WASTE; RECYCLE; USED SILICONE COMPOUND; POZZOLAN MATERIAL.

CHALISA VEESOMAI : UTILIZATION OF SILICA WASTE FOR GEOPOLYMER MORTAR PRODUCTION. ADVISOR: ASSOC.PROF. PETCHPORN CHAWAKITCHAREON, Ph.D., 115 pp.

This research investigated the utilization of silica waste as raw material for geopolymer production. The general physical and chemical properties of silica waste were analyzed. The optimum conditions for mortar in the production of geopolymer mortar with silica waste compared to the cement mortar controls were studied. The experiments was carried out by varying the silica waste to pure alumina ratio equals to 1:1, 2:1 and 3:1, binder to sodium hydroxide to sodium silicate solution ratio equals to A1 (60:20:20), A2 (60:20:10), B1 (70:20:10) and B2 (70:10:20) on compressive strength of geopolymer mortar. The mortars were cast in 5*5*5 cubiccentimeters in cubic shape with curing temperature at 60 ^{0}C for 24 hours. The compressive strength of geopolymer mortars were tested at 1, 3, 7, 14, 28, 56 and 90 days. The results revealed that the chemical characteristics of silica waste contained an average of 71.3 percent of silicon dioxide. The results of phase analysis by x-ray diffraction indicated that silica waste was in amorphous phase. The leaching tests of heavy metals also indicated that the concentrations of all heavy metals were within the standard set by the Ministry of Industry, Thailand. Therefore, silica waste was considering as non hazardous waste. The results indicated that the optimum silica waste to pure alumina ratio was at 2:1. The sample obtained from binder to sodium hydroxide to sodium silicate solution ratio B2 (70:10:20), gave the compressive strength of 190 ksc and pass the compressive strength standard at 180 ksc after 1 day. The other samples ratio A1(60:20:20) gave the compressive strength of 194 ksc and pass the compressive strength standard at 180 ksc after 3 days. The cost estimation for the geopolymer mortar production at ratio A1 (60:20:20) and B2 (70:10:20) was equals to 2.49 and 3.93 bath/unit respectively.

Department : Environmental Engineering Student's Signature .....

Field of Study : Environmental Engineering Advisor's Signature .....

Academic Year : 2011