บทคัดย่อภาษาไทย

T166700

รหัสโครงการ :

ชื่อโครงการ : การผลิตขี้เถ้าแกลบที่ไวต่อการทำปฏิกิริยาเพื่อใช้เป็นวัสดุทดแทนปูนซีเมนต์ในการหล่อแข็งกากตะกอนโรงชุบโลหะประเภทสังกะสี-ไซยาไนด์

ชื่อนักวิจัย : ผศ.ดร. สุวิมล อัศวพิศิษฐ

สถาบัน : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

E-mail Address : suwimol.asa@kmutt.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : 36 เดือน

งานวิจัยนี้ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการเตรียมเถ้าแกลบที่ไวต่อการทำปฏิกิริยา และนำมาใช้แทนปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์บางส่วน (ร้อยละ 0, 10, 20 และ 30 โดยน้ำหนัก) หรือทั้งหมด ในการหล่อแข็งโลหะไฮดรอกไซด์สังเคราะห์และกากตะกอนจากโรงชุบโลหะประเภทสังกะสี-ไซยาไนด์ โลหะไฮดรอกไซด์สังเคราะห์ที่ทำการศึกษาได้แก่ สังกะสี เฟอริก และโครเมียมไฮดรอกไซด์ซึ่งพบอยู่เป็นปริมาณมากในกากตะกอนโรงชุบ โดยทำการศึกษาผลของโลหะไฮดรอกไซด์สังเคราะห์ทั้ง 3 ชนิดในอัตราร้อยละ 0, 10 และกากตะกอนโรงชุบในอัตราร้อยละ 0, 10, 20 และ 30 โดยน้ำหนักตามลำดับ และทำการทดสอบการพัฒนาความสามารถในการรับแรงอัด การรั่วไหลของโลหะหนัก ความคงทนต่อการกัดกร่อนโดยสารละลายกรดชนิดต่างๆ และความคงทนต่อสภาวะเปียกและแห้ง

ผลการทดลองพบว่าไม่มีการพัฒนากำลังรับแรงอัดในทุกตัวอย่างที่มีสังกะสีไฮดรอกไซด์เป็นองค์ประกอบในช่วง 3 วันแรกของการบ่ม แต่มีอัตราการพัฒนากำลังอัดอย่างรวดเร็วหลังจากนั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับก้อนหล่อแข็งกากตะกอนโรงชุบที่ใช้ปูนขาวและเถ้าแกลบเป็นวัสดุยึดประสานและกระตุ้นด้วยโซเดียมซิลิเกตร้อยละ 8 โดยน้ำหนักซึ่งพบว่ามีกำลังรับแรงอัดสูงกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญตั้งแต่อายุ 28 วันเป็นต้นไป ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสังกะสีไฮดรอกไซด์ที่อยู่ในกากตะกอนสามารถทำปฏิกิริยากับโซเดียมซิลิเกตเกิดเป็นสารประกอบใหม่ที่มีความสามารถในการรับแรงอัดที่สูงกว่าแคลเซียมซิลิเกตไฮเดรทที่เกิดจากปฏิกิริยาไฮเดรชั่น นอกจากนี้ยังสังเกตเห็นอีกว่าการหน่วงปฏิกิริยาไฮเดรชั่นในระยะแรก (ประมาณ 7 วันแรก) ที่เกิดจากโลหะไฮดรอกไซด์สังเคราะห์ทั้ง 3 ชนิดลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อมีการแทนที่ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ด้วยเถ้าแกลบในอัตราร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก นอกจากนี้ยังพบว่ากากตะกอนโรงชุบหน่วงปฏิกิริยาไฮเดรชั่นในระดับที่รุนแรงกว่าโลหะไฮดรอกไซด์สังเคราะห์ ส่งผลให้อัตราการพัฒนาความสามารถในการรับแรงอัดลดลงอย่างมีนัยสำคัญ การรั่วไหลของโลหะหนักจากก้อนหล่อแข็งโลหะไฮดรอกไซด์ และก้อนหล่อแข็งกากตะกอนโรงชุบไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนดโดย USEPA และกรมโรงงานอุตสาหกรรม นอกจากนี้ความคงทนต่อการกัดกร่อนโดยสารละลายกรดเรียงตามลำดับจากน้อยไปมากได้ดังนี้ อะซิติก < ไนตริก < ซัลฟูริก < คาร์บอนิก

คำหลัก: เถ้าแกลบ; ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์; โลหะหนัก; กำลังอัด; การชะละลาย

Abstract

Project Code : TE 166700

Project Title : Production of Reactive Rice Husk Ash as Cement Replacement Material in Solidification of Electroplating Sludges from Zinc-Cyanide Processes

Investigator : Asst. Prof. Dr. Suwimol Asawapisit
King Mongkut's University of Technology Thonburi

E-mail Address : suwimol.asa@kmutt.ac.th

Project Period : 36 months

This work investigated the optimum condition for preparing the reactive rice husk ash (rRHA). The rRHA was used as partial (at 0, 10, 20 and 30 wt.%) or whole replacement for ordinary Portland cement to solidify the synthetic metal hydroxides and the zinc-cyanide plating sludge. The metal hydroxides used in this work are $Zn(OH)_2$, $Fe(OH)_3$ and $Cr(OH)_3$ which were present in the plating sludge at high concentration. The effects of these three metal hydroxides at 0 and 10 wt.% and the plating sludge at 0, 10, 20 and 30 wt.%, respectively were studied. Strength development, leachability of heavy metals, durability to corrosion by various acid solutions and wet/dry cycles were examined. Experimental results showed that no strength was developed for all samples containing $Zn(OH)_2$ during the first 3 days of curing but a considerable high rate of strength was developed after that. A significant higher strength was obtained especially from the solidified plating sludge using lime and rRHA as solidification binder with 8 wt.% Na_2SiO_3 as activator compared to that of the control (without waste) at the age of 28 days onward. It is possible that $Zn(OH)_2$ present in the plating sludge could react with Na_2SiO_3 and new product was formed which gave higher strength than calcium silicate hydrate obtained from hydration reactions. It is also observed that the hydration retardation at the early age (7 days) caused by the synthetic metal hydroxides was significantly reduced when cement was blended with 10 wt.% rRHA. In addition, more severe hydration retardation was observed from the plating sludge compared to the synthetic metal hydroxides resulted in a significant reduction in the rate of strength development. The release of heavy metals from the solidified metal hydroxide and the solidified plating sludge meet the regulatory limits defined by the U.S.EPA and the Ministry of Industry. In addition, durability to corrosion by acid solutions was in the following order: acetic < nitric < sulfuric < carbonic.

Key word: Rice husk ash; Portland cement; Heavy metals; Strength; Leaching