บทคัดย่อ

T 132953

งานวิจัยนี้ศึกษาผลของฝุ่นซิลิกาควบแน่นและตะกรันจากเตาหลอมเหล็กต่อคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของก้อนหล่อแข็งของเสียที่ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์เป็นตัวยึดประสาน โดยทำการหาสัดส่วนที่เหมาะสมของซีเมนต์ผสม และทดสอบระยะเวลาในการก่อตัวและการพัฒนากำลังอัดของซีเมนต์ผสมที่มีอายุต่างๆกัน จากนั้นจึงทำการศึกความสามารถในการรองรับกากตะกอนโรงชุบโลหะประเภทสังกะสี-ไซยาไนด์สำหรับก้อนหล่อแข็งของเสีย ได้แก่ ความสามารถในการรับแรงอัด การรั่วไหลของโลหะหนัก ความคงทนของก้อนหล่อแข็งของเสียต่อการกัดกร่อนโดยสารละลายกรดอะซีติก ไนตริก และซัลฟูริกเข้มข้น 0.5 นอร์มัล และความคงทนต่อสภาวะเปียกและแห้ง

ผลการทดลองพบว่าระยะเวลาก่อตัวสุดท้ายของซีเมนต์ผสมเพิ่มขึ้นเมื่อสัดส่วนของฝุ่นซิลิกาควบแน่นและตะกรันจากเตาหลอมเหล็กในส่วนผสมเพิ่มขึ้น โดยซีเมนต์ที่ผสมฝุ่นซิลิกาควบแน่นในอัตราร้อยละ 0, 5 และ 10 โดยน้ำหนักทำให้ระยะเวลาก่อตัวสุดท้ายเพิ่มขึ้นจาก 4 เป็น 4.25 และ 4.5 ชั่วโมงตามลำดับ ในขณะที่ซีเมนต์ที่ผสมตะกรันจากเตาหลอมเหล็กในอัตราร้อยละ 0 20 และ 30 โดยน้ำหนัก เพิ่มขึ้นจาก4 เป็น 5 และ 5.5 ชั่วโมงตามลำดับ นอกจากนี้ความสามารถในการรับกำลังอัดของซีเมนต์เพสต์และซีเมนต์ผสมเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาบ่มตัวอย่างนานขึ้นแต่ในอัตราที่ลดลง จากผลการทดลองจะเห็นว่าอัตราการพัฒนากำลังอัดของซีเมนต์ผสมที่ทุกอัตราส่วนต่ำกว่าซีเมนต์เพสต์ยกเว้นซีเมนต์ผสมฝุ่นซิลิกาควบแน่นร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก

กำลังรับแรงอัดของก้อนหล่อแข็งของเสียที่มีกากตะกอนโรงชุบโลหะในอัตราร้อยละ 20 35 และ 50 โดยน้ำหนักลดลงอย่างมากเมื่อเทียบกับกรณีที่ไม่มีกากตะกอนอยู่ในส่วนผสม และกำลังรับแรงอัดของก้อนหล่อแข็งของเสียเพิ่มขึ้นในอัตราที่ต่ำมาก ถึงแม้ว่าระยะเวลาในการบ่มจะเพิ่มขึ้นเป็น 91 วันก็ตาม ที่เป็นเช่นนี้เชื่อว่าเนื่องมาจากสังกะสีไฮดรอกไซด์ซึ่งพบอยู่เป็นจำนวนมากในกากตะกอนโรงชุบรบกวนการไฮเดรชั่นของซีเมนต์โดยการเข้ายับยั้งปฏิกิริยาไฮเดรชั่น ผลที่ตามมาก็คือคุณภาพของก้อนหล่อแข็งของเสียซึ่งประเมินโดยการทดสอบการรั่วไหล ความคงทนต่อการกัดกร่อนโดยกรด และความคงทนต่อสภาวะเปียกและแห้งมีคุณภาพใกล้เคียงกับก้อนหล่อแข็งของเสียที่ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์เป็นวัสดุยึดประสาน

Abstract

TE 132953

This research work investigated the effects of condensed silica fume (CSF) and iron furnace slag on the chemical and physical properties of cement-based solidified waste forms. Final setting and strength development of blended cements at different curing duration were used to decide the optimum proportions of the binders. In addition, the ability of the solidified wastes to contain the electroplating sludge from a zinc-cyanide process was evaluated. Compressive strength, leachability of heavy metals, durability of the solidified wastes against corrosion by 0.5 N acetic, nitric and sulfuric acid solution and durability to wet and dry cycle were determined.

Experimental results showed that the time to final setting of blended cements increased with increasing contents of CSF and iron furnace slag in the cement mixes. Final setting time of cements blended with CSF at 0, 5 and 10 wt.% increased from 4 to 4.25 and 4.5 hours, respectively whereas those blended with iron furnace slag at 0, 20 and 30 wt.% increased from 4 to 5 and 5.5 hours, respectively. In addition, compressive strength of cement paste and blended cements increased with increasing curing duration but at a decreasing rate. Lower rate of strength development was observed from blended cements of all mixes compared to that of cement paste, except cement blended with 5 wt.% CSF.

Compressive strength of all solidified wastes made with 20, 35 and 50 wt.% of plating sludge was dramatically decreased compared to those without. Despite curing duration was prolonged to 91 days, strength of all solidified wastes was hardly developed. This is believed to be resulted from cement hydration inhibition caused by zinc hydroxide, which was the main constituent present in the plating sludge. As a result, the quality of the solidified wastes made with blended cements as was assessed using dynamic leach testing, durability against acid deterioration and durability to wet-dry cycle were similar to that of the control.