181266 ง

ฤทัยรัตน์ แพรอด : ลักษณะทางกายภาพและชนิดของโลหะหนักในมอร์ตาร์ที่ผลิตจากปูนซีเมนต์ที่ใช้กากอุตสาหกรรมเป็นวัตถุดิบและเชื้อเพลิงทดแทนในการผลิต. (PHYSICAL PROPERTIES AND SOME HEAVY METALS IN MORTARS INCORPORATING CEMENT FROM CO-INCINERATION PROCESS USING INDUSTRIAL WASTES AS ALTERNATIVE FUELS AND RAW MATERIALS) อ.ที่ปรึกษา : อ. ดร.มนัสกร ราชากรกิจ, 172 หน้า. ISBN 974-53-2699-2

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมของโลหะหนักในซีเมนต์เพสต์ที่เตรียมจากปูนซีเมนต์ที่ผลิตจากการใช้กากอุตสาหกรรมเป็นวัตถุดิบและเชื้อเพลิงทดแทน ศึกษาผลของโลหะหนักที่มีต่อกำลังรับแรงอัดของมอร์ตาร์ที่ผลิตจากการใช้กากอุตสาหกรรมเป็นวัตถุดิบและเชื้อเพลิงทดแทน และศึกษาผลการชะละลายของโลหะหนักออกสู่สิ่งแวดล้อมหลังสิ้นอายุการใช้งาน

ผลการทดลองพบโลหะหนัก 11 ชนิดในปูนซีเมนต์ ได้แก่ แบเรียม (Ba) โคบอลต์ (Co) โครเมียม (Cr) ทองแดง (Cu) แมงกานีส (Mn) นิกเกิล (Ni) ตะกั่ว (Pb) ซีลีเนียม (Se) สตรอนเซียม (Sr) วาเนเดียม (V) และสังกะสี (Zn) โดยมีปริมาณของแมงกานีสสูงที่สุดคือ 315 ถึง 501 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม รองลงมาคือสตรอนเซียมมีปริมาณ 148 ถึง 303 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่าปริมาณโลหะหนักที่พบจะขึ้นอยู่กับวัตถุดิบหลักเป็นส่วนใหญ่ รองลงมาเป็นวัตถุดิบทดแทนที่เติมเข้าไปในกระบวนการผลิต

ผลการศึกษาสถานภาพของโลหะหนักในซีเมนต์เพสต์พบว่า โลหะหนักจะมีการสร้างพันธะกับเหล็กและแมงกานีสออกไซด์ และเมื่ออายุบ่มเพิ่มขึ้นจะพบว่าการสร้างพันธะจะเปลี่ยนแปลงเป็นพันธะใหม่ที่มีความแข็งแรงมากขึ้น

ผลการศึกษากำลังรับแรงอัดของก้อนมอร์ตาร์พบว่า ส่วนใหญ่จะมีกำลังรับแรงอัดน้อยกว่ามาตรฐานคือ 285.51 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (28 เมกะพาสคัล) ที่อายุบ่ม 28 วัน เนื่องจากบดตัวอย่างปูนซีเมนต์เอง แต่พบว่าทองแดงน่าจะมีผลในการลดความแข็งแรงของก้อนมอร์ตา เนื่องจากทองแดงมีผลในการหน่วงปฏิกิริยาไฮเดรชั่น ทำให้เกิดการก่อตัวช้าลง และยังลดความแข็งแรงของก้อนมอร์ตาร์ในช่วงแรก นอกจากนี้ยังส่งผลให้ใช้ระยะเวลาในการก่อตัวเพิ่มขึ้น ในทางตรงกันข้ามตัวอย่างมีกำลังรับแรงอัดที่สูงกว่ามาตรฐาน น่าจะมีผลมาจากแบเรียมและวาเนเดียม ซึ่งแบเรียมและวาเนเดียมมีผลต่อการเพิ่มความแข็งแรงในระยะแรก

ผลการทดสอบการชะละลายตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2540) ไม่พบโลหะหนักที่มีค่าเกินมาตรฐาน ส่วนการทดสอบการชะละลายตามวิธี SW-846 Method 1311 ของ U.S. EPA พบเพียงซีลีเนียมเท่านั้นที่มีค่าเกินมาตรฐาน คือมีค่าตั้งแต่ 1.5 ถึง 4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้เท่ากับ 1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

181266

4670461821 : MAJOR ENVIRONMENTAL ENGINEERING

KEYWORD : HEAVY METALS / CEMENT MORTARS / ALTERNATIVE FUELS / ALTERNATIVE RAW MATERIALS

RUETHAIRAT PAEROD : PHYSICAL PROPERTIES AND SOME HEAVY METALS IN MORTARS INCORPORATING CEMENT FROM CO-INCINERATION PROCESS USING INDUSTRIAL WASTES AS ALTERNATIVE FUELS AND RAW MATERIALS. THESIS ADVISOR : MANASKORN RACHAKORNKIT, Ph.D., 172 pp. ISBN 974-53-2699-2

This research investigated selected heavy metals in cement paste and compressive strength in mortars incorporating cement from co-incineration process using industrial wastes as alternative fuels and raw materials. Additionally leachate study of heavy metals to environmental at the end of life of concrete was conducted.

The heavy metals such as Barium, Cobalt, Chromium, Copper, Manganese, Nickel, Lead, Selenium, Strontium, Vanadium, and Zinc were found in cement with Manganese and Strontium having the highest concentrations. Amount of Manganese was found at 315 to 501 mg/kg and Strontium 148 to 303 mg/kg. It was also found that the amounts of heavy metals depended on primary raw materials and alternative raw materials used in the process.

The results on fates of heavy metals showed that the heavy metals tended to incorporate with iron and manganese oxide. As curing progressed, the bond of the heavy metals became stronger.

Most of the mortar specimens did not perform well on the compressive strength tests since their compressive strengths were lower than the 28-day standard of 285.51 kilograms per square centimeter (28 MPa). This may be due to the presence of high concentrations of Copper that retarded hydration, thus delaying setting time and decreasing early strength. In contrast, high concentrations of Barium and Vanadium were found to improve early strength, resulting in higher compressive strengths.

The result of leaching test following the Notification No.6 of the Ministry of Industry (1997) showed that no heavy metal concentrations in the leachates exceeded the standards. However, selenium was found at 1.5 to 4.0 mg/L which exceeded the standard of 1 mg/L when TCLP was performed.