

บทคัดย่อ

งานวิจัยศึกษาถึงผลกระทบของโลหะหนักสามชนิด ได้แก่ โครเมียม แคดเมียม และสังกะสีที่มีต่อลักษณะสมบัติของซีเมนต์ โลหะหนักทั้งสามชนิดในรูปโครเมียมออกไซด์ แคดเมียมออกไซด์ และซิงค์ออกไซด์ได้ถูกผสมกันตามสัดส่วนที่กำหนด โดยความเข้มข้นของโลหะหนักเริ่มต้นอยู่ในช่วงร้อยละ 2 โดยน้ำหนัก ในงานวิจัยนี้ได้ออกแบบการทดลองโดยใช้วิธีการทดลองผสม (mixing experiment) ในการหาสมการ เพื่อใช้ในการคาดการณ์ผลกระทบของโลหะหนักทั้งสามชนิดที่มีต่อคุณสมบัติด้านการรับกำลังอัดของซีเมนต์มอร์ตาร์โดยทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C109-95 นอกจากนี้ได้แสดงผลกระทบของโลหะหนักต่อลักษณะสมบัติอื่นๆ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงของส่วนประกอบของเฟสต่างๆ ของปูนเม็ดซึ่งวิเคราะห์ด้วยเครื่อง XRD และ SEM จากผลการทดลองพบว่า โครเมียม แคดเมียม และ สังกะสีส่งผลให้ค่าการรับกำลังอัดลดลง ผลการทดลองประมวลผลด้วยโปรแกรมมินิแทบ พบว่า $R^2 = 76.63\%$ และสมการที่มีความเป็นไปได้ในการที่จะนำมาสร้างเป็นหน่วยสเกลได้แก่ $Y = 10.905Cr + 15.497Cd + 12.634Zn + 4.064CrZn + 46.403Cr^2CdZn - 44.367CrCd^2Zn + 20.321CrCdZn^2 - 3.591 CrCd(Cr-Cd)^2$

คำสำคัญ : การทดลองผสม/ พื้นผิวผลตอบ/ โลหะหนัก/ ค่าการรับกำลังอัด/ ซีเมนต์

Abstract

In this study, effect of heavy metals (chromium, cadmium, and zinc) on cement properties was investigated. All studied heavy metals were in form of oxide compound as chromium oxide, cadmium oxide, and zinc oxide with initial concentration in the range of 0 - 2%wt. Effect of heavy metals on compressive strength was determined following ASTM C109-95 standard method. For compressive strength prediction, the mixing experiment design and response surface methodology were used to develop the compressive strength scale for cement mortar. In addition, the phase change of cement composition was also monitored by XRD and SEM and reported in this paper. Results show that chromium cadmium and zinc decreased compressive strength capacity of cement mortar. Overall effect of heavy metals on compressive strength were analyzed by MINITAB with $R^2 = 76.63\%$ and the representative equation for compressive strength prediction was $Y = 10.905Cr + 15.497Cd + 12.634Zn + 4.064CrZn + 46.403Cr^2CdZn - 44.367CrCd^2Zn + 20.321CrCdZn^2 - 3.591 CrCd(Cr-Cd)^2$

Keywords : Mixing experiment / Response surface methodology / Heavy metal / Compressive Strength/ Cement