202771

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณสมบัติของคอนกรีตผสมน้ำสลัดจ์จากโรงงานผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ โดยคุณสมบัติที่ศึกษาได้แก่ คุณสมบัติพื้นฐานของผงตะกอนสลัดจ์ซึ่งผ่านการอบแห้งที่อุณหภูมิ 110 ± 5 องศาเซลเซียส และน้ำสลัดจ์ คุณสมบัติของคอนกรีตในสภาพสดประกอบด้วย หน่วยน้ำหนัก ค่าการยุบตัวเริ่มต้นและการสูญเสียค่าการยุบตัว ระยะเวลาการก่อตัวอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น คุณสมบัติเชิงกลได้แก่ กำลังรับแรงอัด แรงดึงแบบผ่าซีก แรงดัด และโมดูลัสยืดหยุ่นที่อายุ 28 วัน นอกจากนั้นคุณสมบัติด้านความทนทานได้แก่ การหดตัวแบบแห้งและความทนทานต่อการกระทำจากกรดซัลฟุริกและไฮโดรคลอริคที่ความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก ตัวแปรที่ใช้ในการทดสอบคือ ปริมาณการแทนที่น้ำสลัดจ์ในน้ำประปาที่ร้อยละ 0 (น้ำประปา), 10, 20 และ 30 โดยน้ำหนัก อัตราส่วนน้ำต่อปูนซีเมนต์เท่ากับ 0.5, 0.6 และ 0.7 และอัตราส่วนปริมาตรเพสต์ต่อปริมาตรระหว่างมวลรวมที่อัดแน่นในสภาวะแห้ง (γ) เท่ากับ 1.2, 1.4 และ 1.6 ตามลำดับ

จากการทดสอบ พบว่าน้ำสลัดจ์มีค่าเป็นกรดด่างสูงถึง 12.2 และมีปริมาณของแข็งทั้งหมดเท่ากับ 73,250 มิลลิกรัมต่อลิตรซึ่งสูงกว่ามาตรฐานของน้ำที่ใช้ผสมคอนกรีต (ASTM C 94) และมีปริมาณคลอไรด์และซัลเฟตต่ำกว่าที่มาตรฐานกำหนด สำหรับตะกอนสลัดจ์จะประกอบด้วยปูนซีเมนต์ทั้งที่ไม่ทำปฏิกิริยาและทำปฏิกิริยาแล้ว และเอ็ททริงไกท์เป็นส่วนใหญ่แต่ไม่สามารถจัดอยู่ในประเภทของสารปอซโซลานตามมาตรฐาน ASTM C 618 สำหรับคอนกรีตในสภาพสดพบว่าหน่วยน้ำหนักสดและความร้อนจากปฏิกิริยาของคอนกรีตไม่ได้รับผลกระทบจากน้ำสลัดจ์ นอกจากนั้นค่าการยุบตัวเริ่มต้นมีค่าลดลงและมีการสูญเสียค่าการยุบตัวเร็วขึ้นกว่าคอนกรีตปกติเมื่ออัตราส่วนการแทนที่ของน้ำสลัดจ์ในน้ำประปาที่เพิ่มขึ้น ในขณะที่ระยะเวลาการก่อตัวของคอนกรีตผสมน้ำสลัดจ์มีค่าลดลง ในกรณีของคุณสมบัติทางกลของคอนกรีตผสมน้ำสลัดจ์ประกอบด้วย กำลังรับแรงอัด แรงดึงแบบผ่าซีก แรงดัดและโมดูลัสยืดหยุ่นที่อายุ 28 วัน มีค่าลดลงเมื่อเพิ่มอัตราส่วนการแทนที่ของน้ำสลัดจ์ในน้ำประปา ส่วนการหดตัวแบบแห้งและสูญเสียน้ำหนักเนื่องจากกรดซัลฟุริกและไฮโดรคลอริคของคอนกรีตมีค่าเพิ่มขึ้น **และจากข้อกำหนดมาตรฐานของน้ำที่สามารถนำมาใช้ผสมคอนกรีต สรุปว่าสามารถนำน้ำสลัดจ์จากโรงงานผลิตคอนกรีตผสมเสร็จมาใช้แทนที่ในน้ำประปาโดยน้ำหนักได้ถึงร้อยละ 30 โดยน้ำที่ใช้ผสม (น้ำสลัดจ์และน้ำประปา) มีปริมาณของแข็งทั้งหมดไม่เกิน 15,900 มิลลิกรัมต่อลิตร**

The objective of this research was to study the properties of concrete containing sludge water from ready-mixed concrete plant. The properties tested were basic properties of sludge powder, which was dried at 110 ± 5 °C, and sludge water. Fresh concrete properties included unit weight, initial slump and slump loss, setting time, and temperature rise. Compressive, splitting tensile and flexural strengths, and modulus of elasticity at 28 days were investigated on mechanical properties. Furthermore, durability properties tested were drying shrinkage and sulfuric and hydrochloric acids attacks. Sulfuric and Hydrochloric acids solution were kept constantly at a concentration of 5 wt.%. The main parameters varied in this test were the percentage replacements of sludge water in tap water (0 (tap water), 10, 20, and 30 %) by weight, water to cement ratios (0.5, 0.6, and 0.7), and the ratios of paste volume to minimum void volume of compacted aggregate in dry state (γ) (1.2, 1.4, and 1.6).

The test results showed that sludge water has a high alkalinity up to 12.2 (pH) and total solids content equal to 73,250 mg/l, which higher than the minimum specified value according to ASTM C 94 standards. Chloride and sulfate contents in sludge water have lower than the maximum specified quantity could be used mixed ready-mixed concrete whereas sludge powder consist of unhydrated and hydrated cement and ettringite ($3CaO.Al_2O_3.CaSO_4.32H_2O$) and could not be used as pozzolanic as specified by ASTM C 618 standards. Fresh concrete, unit weights and temperature rise, did not be affect by sludge water replacement. Furthermore, initial slump was decreased while slump loss was faster than the conventional concrete when the percentage replacements of sludge water in tap water were increased whereas setting time decreased. Compressive, splitting tensile and flexural strengths and modulus of elasticity at 28 days were decreased when the percentage replacements of sludge water increased whereas drying shrinkage and the weight loss due to sulfuric and hydrochloric acids attacks were increased. And, from the specification of water for mixing concrete, can be concluded that, sludge water can be used to replace in tap water up to 30 wt.%, which the total solids content of water (sludge water and tap water) has not more than 15,900 mg/l.