

Republic of Iraq
Ministry of Higher Education and Scientific Research
University of Technology
Department of Building and Construction Engineering



Internal Curing of Roller Compacted Concrete Using Local Raw Materials

A Thesis Submitted to the Department of Building and Construction Engineering of The University of Technology in Partial Fulfillment of the Requirements For The Degree of Master of Science in Building Materials Engineering

Submitted by

Yasir Jaafar Farhan

(B.Sc. in Civil Engineering , University of Anbar , 1999)
(Higher Diploma in Building and Construction Engineering , University of Technology , 2000)

Supervised by

Asst. Prof. Dr. Basil S. Mahdi

Lecturer Dr. Osama A. Eedan

September - 2015

Dhul Hijjah - 1436

167

24-M-2015

Abstract

Roller Compacted Concrete (RCC) is a manner for compacting concrete by using a roller, frequently a vibrating roller. RCC pavement is a relatively stiff mixture of cementitious materials , aggregates and water.

The water content of RCC is little and suffers from a deficiency in the required moist curing time, hence, it is greatly significant to study the use of internal curing (IC) for RCC. Through the use of lightweight aggregate(LWA), which replaces some of the natural fine aggregate in the mixture, the strength and durability performance are improved , that also makes IC for RCC cost-effective over the life cycle of the project and reduces the cost of maintenance .

The main objective of this research is to study the effect of using artificial lightweight attapulgate aggregate (local material) as an agent of IC with percentages of 5%, 10%, 15%, and 20% as a partial replacement by volume of fine aggregate and using different methods of curing(flint coat paint , air curing , 7 days water curing and permanent or continuous water curing)on the properties of RCC and compare the results with the reference mixture .

The experimental work includes firstly, using soil compaction method according to ASTM D -1557 -02 method C to gain the optimum moisture content . Secondly, the use of the optimum moisture content to calculate the mix design according to ACI 211.3R (2009). A total of 80 slab samples of (380×380×100) mm have been prepared in the laboratory using the roller device manufactured locally , then the slabs curing by different methods of curing . Sawed cubes and beams are obtained from the slab used to be investigated by destructive and non destructive tests .

The test results indicate that there is an improvement in RCC specimens that using 5% of artificial lightweight attapulgate aggregate replacement of fine aggregate at ages 7 , 28 and 90 days in different curing

methods compared with reference mixture in flexural strength, compressive strength, Bulk density, voids volume, absorption, UPV test and Schmidt hammer test by the percentages range (different ratio) between (6.1 to 29) , (7.5 to 21.8) , (0.8 to 2.2) , (-43.6 to -28.5) , (-9.4 to -1.2) , (0.6 to 3.9) and (3.1 to 22.3) respectively. In addition , the percentage 5% of artificial lightweight attapulgate aggregate shows best the results and improves the properties of RCC rather than other percentages of replacement.

الخلاصة

الخرسانة المرصوفة بالحدل هي طريقة لرص الخرسانة باستعمال الحادلة ، وغالبا بالحادلة الهزازة . إن الخرسانة المرصوفة بالحدل المستخدمة في ال تبليط هي نسبيا خلطة جافة من المواد الاسمنتية والركام والماء .

إن المحتوى المائي للخرسانة المرصوفة بالحدل هو قليل وتعاني من نقص في الترطيب المطلوب خلال مدة الإنضاج ، لهذا السبب فان هناك اهمية كبيرة لدراسة استخدام الإنضاج الداخلي في الخرسانة المرصوفة بالحدل . من خلال استخدام الركام الخفيف الوزن الذي يستبدل ببعض من الركام الناعم الطبيعي في الخلطة ، فان اداء المقاومة والديمومة قد تحسن مما يجعل الإنضاج الداخلي للخرسانة المستخدمة في التبليط لها تأثير فعال على الكلفة طوال عمر المنشأ وكذلك يقلل كلفة الصيانة .

إن الهدف الرئيسي من هذا البحث هو لدراسة تأثير استخدام ركام الاتابلكايت خفيف الوزن الصناعي (مادة محلية) كأداة إنضاج داخلي باستخدام نسب 5% ، 10% ، 15% ، 20% كاستبدال جزئي حجمي من الركام الناعم وباستخدام طرق مختلفة من الإنضاج (الطلاء بالفلانكوت ، الإنضاج بالهواء ، الإنضاج بالماء 7 أيام ، الإنضاج الدائم او المستمر بالماء) على خواص الخرسانة المرصوفة بالحدل ومقارنة النتائج مع الخلطة المرجعية.

تضمن العمل المختبري اولا ، استخدام طريقة رص التربة وفقا الى الجمعية الامريكية للفحص والمواد (ASTM D-1557-02) الطريقة (C) للحصول على محتوى الرطوبة المثالي . ثانيا ، استخدام محتوى الرطوبة المثالي في حساب تصميم الخلطة وفقا الى معهد الخرسانة الامريكي (ACI 211.3R (2009) . ثم تم تحضير 80 نموذج من البلاطات بابعاد (100×380×380) ملم في المختبر باستخدام جهاز الحادلة المصنوع محليا . ثم إنضاج البلاطات بطرق الإنضاج المختلفة . بعدها يتم الحصول على المكعبات والعتبات من تقطيع البلاطات لاستخدامها في تحريات الفحوصات الاتلافية والفحوصات اللاتلافية .

من خلال نتائج الفحص تبين ان هناك تحسن في نماذج الخرسانة المرصوفة بالحدل عند استبدال ركام الاتابلكايت خفيف الوزن الصناعي بنسبة 5% من الركام الناعم وبعمق (90,28,7) يوم وبطرق إنضاج مختلفة مقارنة مع الخلطة المرجعية في فحوصات مقاومة الانثناء ، مقاومة الانضغاط ، الكثافة العظمى ، حجم الفجوات ، الامتصاص ، فحص سرعة الموجات فوق الصوتية ، فحص مطرقة شممت وبنسب تتراوح بين (6.1 الى 29) ، (7.5 الى 21.8) ، (0.8 الى

(2.2) ، (-43.6 الى -28.5) ، (-9.4 الى -1.2) ، (0.6 الى 3.9) ، (3.1 الى 22.3) على التوالي .
بالإضافة الى ان نسبة 5% من ركام الاتابلكايت خفيف الوزن الصناعي اظهرت نتائج افضل وتحسنا
في خواص الخرسانة المرصوصة بالحدل وافضل من بقية نسب الاستبدال .



جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التكنولوجية
قسم هندسة البناء والإنشاءات

الإنضاج الداخلي للخرسانة المرصوفة بالحدل باستخدام مواد أولية محلية

رسالة مقدمة إلى
قسم هندسة البناء والإنشاءات في الجامعة التكنولوجية
وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في
علوم هندسة مواد البناء

من قبل

ياسر جعفر فرحان

(بكالوريوس هندسة مدنية- جامعة الانبار-1999)

(دبلوم عالي هندسة البناء والإنشاءات- الجامعة التكنولوجية-2000)

بإشراف

م.د أسامة عبد الامير عيدان

ا.م.د باسل صلاح مهدي

ذو الحجة 1436

أيلول 2015