

University of Mosul
College of Engineering



Performance of Fibrous Foam Concrete Containing Recycled Aggregates from the Construction Wastes

Zinah Arkan Shareef

M.Sc. Thesis

in Civil Engineering/Structures

Supervised By

Ass. Prof. Dr. Sofyan Y. Ahmed

Dr. Omar M. Abdulkareem

2023 A.H

1445 A.D

Abstract

This research investigates the possibility of using two types of construction waste including thermestone blocks and ceramic tiles, as a partial replacement for sand in foam concrete. Three volume-replacement rates of sand with each waste type were used (25, 50, and 75%). Results show that increasing the amount of fine thermestone aggregate enhances the hardened density, pulse velocity, mechanical strengths (compressive, splitting tensile, and flexural strengths), coefficient of thermal conductivity, and decreases the water absorption of foam concrete. The physical action of the fine thermestone aggregate, in addition to its porous nature, which makes it an internal curing medium, aids in enhancing the pore structure and intensifying the interfacial transition zone (ITZ). Similar tendency to foam concretes with ceramic aggregate in terms of improved properties based on their physical (filling role) and chemical (pozzolanic role) effects. When the sand was replaced by 25, 50, and 75% of each of thermestone aggregate and ceramic aggregate, the compressive strengths tended to increase to 3.81, 8.1, 15.3 MPa, and 3.85, 5.4, 8.4 MPa, respectively, compared to the reference foam concrete mixture of 3.08 MPa at 90 days.

Polypropylene and glass fibers were added separately at a rate of 0.75 kg/m³ to the foam concrete mixtures with 25% of thermestone aggregate and ceramic aggregate, which had the lowest thermal conductivity coefficients. Glass fibers have a more significant effect than polypropylene fibers on the mechanical characteristics of foam concrete. The percentages of increase in the compressive strength of the mixtures containing thermestone aggregate and ceramic aggregate reached 39.5% and 63.9%, respectively, compared to plain foam concrete mixtures.



جامعة الموصل

كلية الهندسة

أداء الخرسانة الرغوية الليفية الحاوية على ركام معاد تدويره من

المخلفات الانشائية

زينة اركان شريف

رسالة ماجستير

في الهندسة المدنية / انشاءات

بإشراف

م.د. عمر محمد عبدالكريم

أ.م.د. سفيان يونس احمد

الخلاصة

يبحث هذا البحث في إمكانية استخدام نوعين من مخلفات البناء بما في ذلك كتل الترمستون وبلاط السيراميك، كبديل جزئي للرمل في الخرسانة الرغوية إذ تم استخدام ثلاث نسب حجمية لاستبدال الرمل مع كل نوع من المخلفات (25، 50، و75%). أظهرت النتائج أن زيادة كمية ركام الترمستون الناعم يعزز الكثافة المتصلبة، السرعة الموجبة، المقامات الميكانيكية (مقامات الانضغاط والشد الانشطاري والانثناء)، ومعامل التوصيلية الحرارية، ويقلل من امتصاص الماء للخرسانة الرغوية. إذ أن كل من التأثير الفيزيائي لركام الترمستون الناعم بالإضافة إلى طبيعته المسامية التي تجعله وسط للمعالجة الداخلية، يساعدان في تعزيز بنية المسام وتكثيف منطقة الانتقال البينية. كما أن هناك ميل مماثل للخرسانة الرغوية الحاوية على ركام السيراميك الناعم من حيث تحسين الخصائص بناءً على تأثيراتها الفيزيائية (دورها في ملء المسامات) والكيميائية (الدور البوزولاني). إذ أنه عندما تم استبدال الرمل بـ (25، 50، و75%) بكل من ركام الترمستون وركام السيراميك، ازدادت مقاومة الانضغاط لتكون 3.81، 8.1، 15.3 ميغا باسكال، و3.85، 5.4، 8.4 ميغا باسكال، على التوالي، مقارنة بالخلطة الرغوية المرجعية التي بلغت مقاومة انضغاطها 3.08 ميغا باسكال عند عمر 90 يوماً.

تمت إضافة البولي بروبيلين والألياف الزجاجية بشكل منفصل بمعدل 0.75 كغم/م³ إلى خلطات الخرسانة الرغوية بنسبة 25% من ركام الترمستون وركام السيراميك والتي كانت لها أقل معاملات للتوصيلة الحرارية. إذ لوحظ بأنه للألياف الزجاجية تأثير أكبر من ألياف البولي بروبيلين على الخصائص الميكانيكية للخرسانة الرغوية. بلغت نسب الزيادة في مقاومة الانضغاط للخلطات الحاوية على ركام الترمستون وركام السيراميك 39.5% و63.9% على التوالي، مقارنة بالخلطات الخرسانية الرغوية غير الحاوية على الألياف.