الخواص الميكانيكية وسعة طاقة الصدم ومقاومة الاواصر للخرسانة المصنوعة من مسحوق نفايات الزجاج

الاستاذ الدكتور اكرم شاكر محمود

جامعة الانبار / كلية الهندسة

https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/745/1/012111

تضمنت هذه الدراسة تأثير نفايات الزجاج كمسحوق جزئي بواسطة استبدال جزء من الاسمنت على بعض خواص الخرسانة. وتضمنت هذه الخصائص قوة الانضغاط وقوة الشد والانقسام والانحناء ومقاومة الصدمات وقوة الربط. تم فحص تأثير الزجاج بالمقارنة مع عينات مرجعية بدون استبدال مسحوق الزجاج. تم اختبار ثلاث نسبة مئوية: 0٪ (مرجعية) ، 10 و 15٪. وأظهرت النتائج أن استخدام مسحوق الزجاج يحسن خصائص الخرسانة تحت أنواع مختلفة من التحميل. وزادت مقاومة الانضغاط بنسبة 26.34٪ و 22٪ عند مقارنتها بالخلطة المرجعية لمسحوق زجاج 10٪ و 15٪ على التوالي. بينما زادت مقاومة الشد بنسبة 23.5٪ و 28.7٪ أكثر من الخلطة المرجعية بالنسبة لمسحوق الزجاج 10٪ و 15٪ على التوالي. وزاد معامل التحطم بنسبة 17٪ و 10٪ لمسحوق الزجاج 10٪ و 15٪ على التوالي. تمت زيادة مقاومة تأثير الخلطات 10٪ و 15٪ من مسحوق الزجاج بنسبة 14.3٪ و 4.76٪ في الضغط بالخلطة المرجعية على التوالي. أخيرًا ، يعمل مسحوق الزجاج أيضًا على تحسين قوة الترابط حيث زادت قوة الرابطة النهائية بنسبة 4.7٪ و 6.2٪ لمسحوق الزجاج 10٪ و 15٪ على التوالي. ثم أدى استخدام نفايات الزجاج كمسحوق في الخرسانة إلى تقليل كمية الأسمنت وتحسين مقاومته للحمل.

العمل المختبري

تم صب ثلاث خلطات تشمل الخلطة المرجعية ، 10٪ و 15٪ خليط WGP الذي يستخدم كبديل جزئي لوزن الأسمنت. كانت نسبة الماء / الأسمنت 0.29 (W / C) بينما كانت نسب الخلط في الخرسانة المتدرجة 1: 2.13: 2.83 (الإسمنت: الرمل: الحصى). تم عمل ست اسطوانات (300 × 150 مم) لكل خلطة لاختبارات مقاومة الشد للضغط والانقسام لكل خلطة ، بالإضافة إلى ذلك ، تم صب تسعة موشورات (100 × 100 × 500 مم) لفحص مقاومة الانحناء للخلطات الخرسانية.

تم صب ستة مكعبات (100 × 100 مم) وستة أقراص بارتفاع 150 مم وسمك 50 مم لفحص اختبار السحب واختبار الصدم ، على التوالي حيث تم إجراء اختبار السحب واختبار التأثير وفقًا لـ[14] ACI 544 والمواصفات ، على التوالي ، بينما تم إجراء الضغط ، وقوة الشد والانحناء وفقًا للمواصفة / ASTM C39 C39M - 05و ASTM C496 وASTM مواصفاتC293 ، على التوالي .

الاستنتاجات

تم التوصل إلى الاستنتاجات التالية وفقًا للنتائج التجريبية:

1 -تم تحسين مقاومة الانضغاط بسبب استبدال الأسمنت جزئياً بـ .WGP زاد بنسبة 26.34٪ و 22٪ مقارنة بالخلطة المرجعية في مسحوق زجاج 10٪ و 15٪ على التوالي.
2 -زادت مقاومة شد الانقسام بنسبة 23.5٪ و 28.7٪ أكثر من بالخلطة المرجعية بالنسبة لمسحوق الزجاج 10٪ و 15٪ على التوالي. وزاد معامل التمزق بنسبة 17٪ و 10٪ لمسحوق الزجاج 10٪ و 15٪ على التوالي.
3 -تمت زيادة عدد الضربات المطلوبة لفشل الخلطات بنسبة 10٪ و 15٪ من مسحوق الزجاج بنسبة 14.3٪ و 4.76٪ عند الضغط بالخلطة المرجعية على التوالي.
4 -زادت قوة الترابط النهائية بين حديد التسليح الخرساني بنسبة 4.7٪ و 6.2٪ لمسحوق الزجاج 10٪ و 15٪ على التوالي.

References

[1] Rashed A M 2014 Recycled waste glass as fine aggregate replacement in cementitious materials based on Portland cement. Constr. Build. Mater. 72 340–357.
[2] Keryou A B, and Ibrahim G B 2014 Effect of Using Windows Waste Glass as Coarse Aggregate on some Properties of Concrete Eng & Tech Journal 32 1519–1529.
[3] Topçu I B and Canbaz M 2004 Properties of concrete containing waste glass Cement and Concrete Research, 34(2) 267–274.
[4] Abdallah S and Fan M (2014) Characteristics of concrete with waste glass as fine aggregate replacement International Journal of Engineering and Technical Research 2(6) 11–17.
[5] Haider K, Muhammed S and Muhammad A H N 2009 Using of Waste Glass As Fine Aggregate in concrete Journal for engineering science 2 206–214.
[6] Tamanna N, Mohamed N, Yakub I and Lee D T C 2014 Strength Characteristics of Mortar Containing Different Sizes Glass Powder', UNIMAS e-Journal of Civil Engineering 5(1) 11–16.
[7] Tonduba Y W 2016 The Application Of Waste Glass As Partial Replacement For Cement In Concrete MSc. Thesis, University of Malaysia. Bond Strength = -20.667WGP2 + 9.9667WGP + 16.64
[8] Hama S M 2017 Improving mechanical properties of lightweight Porcelanite aggregate concrete using different waste material International Journal of Sustainable Built Environment 6 81–90.

[9] Yassen M M, Hama S M and Mahmoud A S 2018 Reusing of glass wastes as Powder as partial of cement in Production of Concrete 2018 11th Int. Conf. Dev. eSystems Eng. 8 330–334.
[10] Yassin M M, Mahmoud A S and Hama S M 2019 Effectiveness of Glass Wastes as Powder on Some Hardened Properties of Concrete Al-Nahrain J. Eng. Sci. 22 4–17.

[11] Hama S M, Mahmoud A S and Yassin M M 2019 Flexural behavior of reinforced concrete beam incorporating waste glass Powder Structures 20 510–518.
[12] Iraqi specification No.6/29-1984 Portland Cement Central Agency for Standardization and Quality Control, Planning Council, Baghdad, Iraq, translated from Arabic edition.
[13] Iraqi specification No.46/2984, “Aggregate from Natural Sources for Concrete”, Central Agency for Standardization and Quality Control, Planning Council, Baghdad, Iraq, translated from Arabic edition.

[14] ACI 544-1999 Measurement of Properties of Fiber Reinforced Concrete ACI West ConshohockenPA.
[15] RILEM-CEB- FIP-RC6 1983 Recommendation RC 6: Bond test reinforcement steel. 2. Pull-outtest. Concrete Reinforcement Technology, Paris, Georgi Publishing Company.