1- عنوان البحث

عنوان البحث
Innovative composite materials for strengthening lime-based mortars in traditional masonry structures. **مواد مركبة مبتكرة لتعزيز العجائن القائمة على الجير في الهياكل الماسونية التقليدية**

2- البيانات الخاصة بالنشر

إسم المجلة	Stroitel'nye Materialy [Construction Materials]
رقم المجلد	8
تاريخ النشر	أغسطس 2019
منهجية البحث	دراسة تجريبية

3- ملخص البحث باللغة العربية

أصبحت الحاجة إلى عجينة (مورتر) قائمة على الجير مبتكرة و ملائمة لترميم وإصلاح المباني التاريخية مؤخرا موضوع العديد من الدراسات البحثية. بيد أنه ينبغي أن تلبي هذه العجينة الأسمنتية الجديدة المتطلبات التالية؛ (أ) امتلاك نفس الخواص الفيزيائية والميكانيكية التي يتمتع بها المورتر القديم الموجود أصلا، (ب) أن التوزيع الفراغات يضاهي توزيعها في المرتر الرملية القديمة، وأخيرا، (ج) يجب أن تتصلب بسرعة بسرعة في كل من البيئة الجافة والمترية. الهدف الرئيسي من دراستنا هو إيجاد عجينة أسمنتية مبتكرة قائمه على الجير، وتكون قجيد بما فيه الكفاية لاستخدامه في مجال ترميم الهياكل القديمة. ومن أجل تحقيق هذا الهدف، تم إعداد مجموعتين مختلفتين من العجائن القائمة علي الجير، وهما S1 & S2. تتكون كل مجموعة من أربعة مزائج مختلفة. ويتكون الاختبار أو مجموعة المراجع S١ من أربعة أنواع مختلفة (الجير : الرمل: الجبس: الاسمنت الابيض: الحمرة). يمكن تعريف كل تكوين من حيث مكوناته (r1:r2:r3:r4:r5:r6)، حيث تكون هذه المكونات متوافقة مع نسبة الحجم لكل مادة مكونة (الرمل: الجير: الجبس: الاسمنت: الحمرة: رماد الفحم). إذا أضيفت كمية ثابتة من مادة بوزولانية مثل رماد الفحم (FA) إلى كل تركيبة من المجموعة S1 عندها نحصل على المجموعة الأخرى S2. لقد تم إجراء إختبار القوة الضاغطة لهذه الثماني عينات. وعلاوة على ذلك، تم الحصول على الخواص الفيزيائية مثل الكثافة الكتلية ونسبة المسامية ونسبة امتصاص الماء لكل عجينة من العجائن الثمانية. وقد كشفت النتائج التي تم الحصول عليها للخصائص الفيزيائية لهذه التراكبات من العجائن الثمانية أن العجينة الأسمنتي B0 (٣:٢:٠:٠:٠)، أي دون رماد الفحم، لها أيضا

خصائص فيزيائية وميكانيكية جيدة . ويرتبط هذا بمعدل الجير والكربنة وسرعة وضع آلية الجبس. بالنسبة لتلك التراكبات من العجائن الأسمنتية مع رماد الفحم كمادة مضافة، تم العثور على تركيب النظام D (٣ : ١: ١: ٠ : ٠.٢٥: ٠.٥) له خصائص مادية وميكانيكية جيدة جدا. ويرجع ذلك إلى إرتفاع الطاقة السطحية لرماد الفحم والمحتوى الكبير من السليكات وأكاسيد الألومنيوم في كل من الرماد و الحمرة. ويؤدي هذان التأثيران إماخة جيدة في النظام D. وبالتالي، يمكن إستنتاج أن نظام D هو عجينة أسمنتية جيدة ومبتكرة إلى حد كبير يمكن إستخدامها كملاط لترميم و إصلاح المباني الأثرية القديمة.

4- ملخص البحث باللغة الإنجليزية

The need for new innovative lime-based mortar suitable for restoring and repairing historical buildings has recently become the subject of many research studies. The new mortar should, however, fulfill the following requirements; (a) to have the same physical and mechanical properties as that of the pre-existent old mortar, (b) the pore-size distribution is comparable with that of old lime-sand mortar, and finally, (c) the mortar should set rapidly in both dry and moist environment. The main goal of our study is to find an innovative lime-based mortar which is good enough to be used in the field of restoration of the ancient structures. In order to achieve this goal, two different sets of lime-based mortars tagged as S1 and S2, have been prepared. Each set consists of four different mixtures. The test or the reference set S1, consists of four different (lime - sand: gypsum: white cement: homra) mortar compositions. Each composition can be defined in terms of its constituents as (r1:r2:r3:r4:r5:r6), where these r's stand for the volume ratio of each component material (sand: lime: gypsum: cement: homra: FA). If a constant amount of pozzolanic material such as fly ash (FA) is add to each mortar composition in set S1 we then get the other set S2. These eight mortars were tested for the compressive strength. Moreover, the physical properties such as the bulk density, the porosity ratio, and the water absorption ratio were obtained for each mortar. The obtained results for the physical properties of these mortar compositions revealed that the mortar B0 (3:2:2:0:0:0), i.e. without fly ash, has good physical characteristics and high strengths as well. This is related to the rate of hydrate lime, carbonation kinetic, and the speed of setting mechanism for gypsum. For those mortar compositions with fly ash as an additive, it was found the mortar composition D (3 : 1: 1: 0 : 0.25: 0.5) has very good physical and mechanical characteristics. This is attributed to the high surface energy of the fly ash, and to the large content of silicate and aluminum oxides in both the fly ash and homra. These two effects lead to a high potential hydration reaction in the D system. Thus, it can be concluded that, the mortar system D is a good and a substantially innovative mortar which can be utilized as a restoration mortar in repairing old buildings

and structures.