ABSTRACT

Ferrocement is considered a highly versatile composite material made of cement mortar and layers of wire mesh or similar small diameter steel mesh closely bound together to create a stiff structural form with or without steel bars of small diameters called skeletal steel. It can be considered as a type of thin reinforced-concrete construction where instead of reinforcing bars, larger amounts of smaller diameter wire meshes are used uniformly throughout the cross section, and instead of concrete, mortar is used.

The main aim of this study is to investigate the behavior and ultimate strength of one-way ferrocement slabs under flexural load. The main parameters considered in the present investigation were number of wire mesh layers (2 and 4), slab thickness (15,20,30,40, and 50mm), and cement to sand mixture (1:2:0.45, 1:3:0.53, and 1:3:0.66).

A total of sixteen slab models (470×1500mm) were cast and tested under sixteen symmetric patch loads at the top surface after they were supported by channel (c-section) and fixed by bolts. The behavior of models was observed by reading the loads and deflections at mid-width and observing the crack patterns and mode of failure. According to the thickness of slab models, cylinder compressive strength, and specific surface for the tested models, an empirical expression to predict the initial cracking load is proposed.

The elastic analysis was carried out using the finite element method and a solution based on the principle of virtual work on the assumed collapse mechanisms was adopted to determine the ultimate load.

From the results obtained, it was found that increasing the number of wire mesh layers and slab thickness tend to increase the initial cracking and ultimate loads. The content of cement variably affects the load carrying capacity of the slabs. Also, it was found that increasing slab thickness beyond 30mm does contribute significantly to the increase in flexural strength of ferrocement slabs.

In general, a good agreement between the experimental and theoretical results is observed. Also, the results of the ultimate loads obtained from the principle of virtual work show us that various numbers of wire mesh layers do not always help to predict accurate results by applying the concept of reinforced concrete.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الخلاصة

يعتبر الفيروسمنت مادة مركبة متعددة الاستعمال تتكون من الملاط الإسمنتي وعدد من طبقات المشبكات السلكية، أو مشبكات حديدية ذات أقطار صغيرة مربوطة بعضها ببعض لخلق شكل إنشائي صلب مع، أو بدون قضبان حديدية صغيرة تدعى الهيكل الحديدي. ويمكن اعتبار الفيروسمنت أحد أنواع الخرسانة المسلحة الرقيقة، حيث توضع كميات كبيرة من المشبكات السلكية ذات الأقطار الصغيرة والموزعة بانتظام على كامل مقطعه بدل قضبان التسليح وبدل الخرسانة يستعمل الملاط.

يهدف هذا البحث إلى دراسة سلوك وقوة تحمل البلاطات الفيروسمنتية ذات الاتجاه الواحد تحت تأثير حمل الانثناء. المتغيرات الرئيسية في هذا البحث هي عدد المشبكات السلكية(4،2) ، سمك البلاطة (15،20،30،40،50)ملم، ونسب الخلط (1:3:0.66،1:3:0.53،1:2:0.45).

تم صب وفحص ستة عشر نموذجاً من البلاطات الفيروسمنتية وبأبعاد (1500 ×470)ملم تحت تأثير ستة عشر حملاً رقعياً متناظراً على الوجه العلوي للبلاطة الفيروسمنتية بعد تثبيتها بحديد الساقية بواسطة البراغي. تم ملاحظة سلوك هذه النماذج من خلال قراءة الانحرافات في وسط العتبة بالإضافة إلى ملاحظة شكل التشققات والفشل. وبموجب سمك البلاطة ومقاومة الانضغاط والمساحة السطحية للنماذج المفحوصة تم اقتراح معادلة للتنبؤ بحمل التشقق الابتدائي للبلاطات الفيروسمنتية.

تم إيجاد النتائج النظرية للتحليل المرن باستخدام طريقة العناصر المحددة ومبدأ الشغل الافتراضي لميكانيكية الانهيار التي تم اعتمادها لإيجاد الحمل الأقصى.

تبين من النتائج المستحصلة إن زيادة عدد المشبكات السلكية وسمك البلاطة أدت إلى زيادة حمل التشقق الابتدائي والحمل الأقصى. أما كمية الإسمنت الموجودة في خلطة مونة الإسمنت كان لها تأثيراً متبايناً على قوة تحمل البلاطات الفيروسمنتية. كذلك وجد إن زيادة سمك البلاطة الفيروسمنتية فوق الـ (30)ملم يساهم بدرجة ملحوظة في زيادة مقاومة الانثناء.

بصورة عامة كانت النتائج النظرية (طريقة العناصر المحددة) والعملية ذات توافق جيد. أما نتائج الأحمال القصوى التي تم الحصول عليها من مبدأ الشغل الافتراضي فقد بينت أن اختلاف عدد طبقات المشبكات السلكية لا تعطي دائماً التنبوء الدقيق للنتائج بتطبيق مفهوم الخرسانة المسلحة

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com