

REPUBLIC OF IRAQ
MINISTRY OF HIGHER EDUCATION
AND SCIENTIFIC RESEARCH
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF BUILDING
AND CONSTRUCTION ENGINEERING



Shear Retrofitting Of Reinforced High Strength Concrete Beams Using CFRP

A thesis submitted to the Department of Building and
Construction Engineering in the University of Technology in
partial fulfillment of the requirements for the degree of Master
of Science in Structural Engineering

By

Abdulrasool Farhan M. Al-Saeedi

B. Sc. Wasit University 2014

2017



Abstract

The experimental program involves testing of twelve simply supported beams casted with using high strength concrete (HSC). All beams have the same dimensions, flexural and shear reinforcements. In this study four parameters were studied: shear span to effective depth ratio (a/d), the angle of CFRP sheets (45° and 90°), the number of CFRP sheets and anchorage. These beams were divided in two groups (A and B) tested under four-bending test at (a/d) ranged from (2.4 to 3), respectively.

In each group, five specimen were retrofitting using CFRP sheets, and one kept without retrofitting as a control beam. All the twelve beams were designed to have f'_c equals to 72.5 MPa.

Experimental results showed a high improvement in shear strength of beams when being externally retrofitted using CFRP sheets. The percentage of increase in ultimate load ranged from 19.23% to 61.5% for (a/d) equal 2.4 and from 15.55% to 62.22% for (a/d) equal 3 compared to the reference beams.

The most advantageous gain in loading capacity was recorded in the beam strengthened with inclined 45° CFRP sheets rather than these of vertical sheets. The beams have the CFRP sheets with angle 90° exhibited the least capacity to withstand shear forces.

Approximately, for all HSC beams there was a small difference in the values of the mid span deflections. The behavior in most beams for the relationship between the applied load and mid span deflection was similar.

الخلاصة

يتضمن الجزء العملي اختبار اثني عشر عتبة خرسانية ذات اسناد بسيط منتجة بخرسانة عالية المقاومة مسلط عليها الحمل بنقطتين. جميع العتبات لها نفس أبعاد المقطع والتسليح الطولي و القص. المتغيرات التي تم اخذها بنظر الاعتبار في هذا البحث اربعة وهي : فضاء القص المؤثر الى العمق المؤثر للعتبة (a/d) واتجاه شرائح الياف الكربون (٩٠ و ٤٥ درجة) وعدد شرائح الياف الكربون و وجود التثبيت. لكل طريقة في استخدام شرائح الياف الكربون البوليمرية في هذا البحث هنالك مجموعتين من النماذج A و B تختلف عن بعضها في نسبة (a/d) وتساوي (٢,٤ و ٣) على التوالي.

تضمن الفحص عشرة عتبات عالية المقاومة أعيد تأهيلها بالياف الكربون CFRP. عتبتان (واحدة في كل مجموعة) لا يعاد تأهيلها بالياف الكربون CFRP لاستخدامها كعتبات مرجعية. مقاومة انضغاط الخرسانة المستخدمة في جميع النماذج تساوي ٧٢,٥ ميكا باسكال.

اثبتت النتائج العملية للفحوصات ان اعادة التأهيل بالياف الكربون البوليمرية تقوم بدور ملحوظ في زيادة كفاءة العتبات لمقاومة القص. وقد تراوحت الزيادة بين ١٩,٢٣ بالمائة الى ٦١,٥ بالمائة للعتبة الخرسانية ذات النسبة بين فضاء القص الى العمق المؤثر (a/d) ٢,٤ و بين ١٥,٥٥ بالمائة الى ٦٢,٢٢ بالمائة للعتبة الخرسانية ذات النسبة بين فضاء القص الى العمق المؤثر (a/d) ٣ عند مقارنتها مع العتبات المرجعية.

سجلت الفائدة الاكبر من عملية إعادة تأهيل العتبات عندما كانت شرائح ألياف الكربون تميل بزاوية ٤٥ درجة بالمقارنة مع التي يكون ميلها بزاوية ٩٠ درجة. جميع العتبات الخرسانية عالية المقاومة سجلت اختلاف بسيط في قيمة الهطول عند منتصف العتبة. كان سلوك معظم العتبات للعلاقة بين القوة المسلطة والهطول عند منتصف العتبة متشابهها و لوحظ كعلاقة خطية.



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

إعادة تأهيل القص للعتبات الخرسانية عالية المقاومة المسلحة باستخدام الياف الكاربون البوليمرية

رسالة

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

قدمها

عبدالرسول فرحان محيل

(بكالوريوس هندسة مدني ٢٠١٤)