سامية محمد مصطفى

شبكة المعلومات الجامعية

بسم الله الرحمن الرحيم

سامية محمد مصطفى

شبكة المعلومات الجامعية

شبكة المعلومات الجامعية

التوثيق الالكتروني والميكروفيلم

سامية محمد مصطفى

شبكة المعلومات الجامعية

جامعة عين شمس

التوثيق الإلكتروني والميكروفيلم

قسم

نقسم بالله العظيم أن المادة التي تم توثيقها وتسجيلها علي هذه الأقراص المدمجة قد أعدت دون أية تغيرات

يجب أن

تحفظ هذه الأقراص المدمجة بعيدا عن الغبار

سامية محمد مصطفى

شبكة المعلومات الجامعية

بعض الوثائق الأصلية تالفة

سامية محمد مصطفى

شبكة المعلومات الجامعية

بالرسالة صفحات لم ترد بالأصل

جامعة دمشق
كلية الهندسة المدنية
قسم الهندسة الإنشائية

مساهمة في دراسة السلوك الإنشائي للجوائز البيتونية المسلحة وتقويتها وخصائص المواد الإنشائية لإيجاد المنحنيات الديناميكية لها

م١١٥١٩

The Structural Behavior of Reinforced Concrete Beams and strengthening them and the Properties of Structural Materials for finding their Dynamic Curves

أعدت هذه الدراسة لنيل درجة الماجستير في الهندسة المدنية قسم الهندسة الإنشائية

إعداد

المهندسة إيمان حسين التلا

إشراف

د.م. مأمون السمكري

د.م. محمد لطوف

B ١٤٥١٣

﴿وما أوتيتم من العلم إلا قليلا﴾

صدق الله العظيم

كلمة شكر

في نهاية هذا العمل لا يسعني إلا أن أشكر كل من ساهم في هذا العمل من أساتذة وإدارة وعاملين في كلية الهندسة المدنية ومؤسسة الإسكان العسكرية التي قدمت لنا العون الكبير..

وأخص بالذكر أساتذتي المشرفين..

م. إيمان التل

الإهداء

إلى سيد الأولين والآخرين.. إلى أشرف من مشى على الأرض.. وأعظم من عرف التاريخ طهراً وسمواً ورحمة..

إلى نبينا محمد ﷺ

إلى القلبين الكبيرين..

إلى من علماني الصبر والوفاء والإخلاص..

والدي

إلى القلوب الدافئة الحنونة..

إخوتي

إلى رفيق عمري ومن شاركني كل صغيرة وكبيرة..

زوجي

إلى القلوب الحنونة والمخلصة..

ومن وقفن معي وقفة لا أنساها مدى عمري..

صديقاتي

إليكم جميعاً أهدي عملي هذا

مقدمة - ملخص

الهدف من البحث

- مقدمة البحث Introduction:

إن التقوية والتدعيم أو إصلاح الأبنية والمنشآت الهندسية أصبح في الوقت الحالي من الفعاليات الإنشائية الهامة فمثلاً تتطلب أعمدة الجسور وركائزها تقوية لتكون مقاومة للزلازل وذلك إن لم يكن تأثيرها مأخوذاً بعين الاعتبار عند التصميم، أو بسبب تغير وظيفة الجسر، أو زيادة الحمولات عليه، أو ازدياد حجم المرور، أو توضع آليات ثقيلة عليه.

وقد تكون الأبنية قديمة وظهر فيها شقوق بالبيتون بسبب تعرضها لهزة أرضية، أو نقص في الصيانة، أو بسبب عيوب طارئة في التربة، أو قصور في حماية المنشأ من الظروف البيئية المحيطة، وأحياناً بسبب خطأ بالتصميم (تصميم المقطع العرضي أو كمية حديد التسليح).

كما قد تتعرض مواد البناء للتآكل أو القدم الأمر الذي يتطلب إعادة النظر في إصلاحها وتقويتها.

وكما تتطلب بعض العناصر الإنشائية أحياناً التدعيم لمواجهة تأثيرات ناتجة عن تغير المقاييس والمواصفات المعتبرة، وأحياناً نصادف تغيرات بوظيفة المبنى كأن يتحول من مبنى سكني إلى مستودع ونحتاج لتقويته، وقد تواجه المنشآت المدنية كوارث غير متوقعة (حريق – انفجار – حروب) عندها يجب دراسة إصلاح وتدعيم هذه المباني وذلك عندما يكون تدعيمها أقل كلفة من إعادة إنشائها، وقد نضطر أحياناً لمواجهة تغيرات في الجملة الإنشائية للمبنى كإجراء فتحات في البلاطة أو إزالة بعض الجدران أو الأعمدة مما يستدعي تقوية المنشأ في بعض العناصر أو في أغلبها.

وقد اخترنا في هذا البحث طريقة التقوية باستخدام الصفائح الكربونية CFRP حيث تعتبر أحدث طرائق التدعيم.

بعد اعتماد الموضوع تم الحصول على عدد من المواضيع والأبحاث التي درست في هذا المجال وبدأ العمل بالتعرف على مادة التقوية ومواصفاتها كاملة ثم تم اختيار النوع المناسب للتقوية.

وبعد الإطلاع على إمكانيات مخبر البيتون بالكلية وجدنا أنه من الصعب تنفيذ العمل فيه، لذلك تم تنفيذ العينات كاملة في أحد معامل مؤسسة الإسكان العسكرية التي أبدت استعدادها للتعاون معنا. إضافة لتجهيز الجملة الإنشائية اللازمة للتجارب، ثم إعطاء مقاومات المواد المستخدمة من خلال تحليلها في مخبر المؤسسة ثم تم التحقق من القيم في مخبر الكلية ومخبر نقابة المهندسين.

ثم تم نقل العينات إلى مخبر الكلية حيث قمنا بتقوية العينات حسب مخطط التدعيم المدروس بالتعاون مع الجهات المختصة.

أجريت التجارب في مخبر كلية الهندسة المدنية بالاستعانة بالأجهزة المتوفرة فيه إضافة لبعـــض الأجهزة المقدمة من أحد أعضاء الهيئة التدريسية الذي أبدى تعاوناً معنا وتم إنهاء التجارب كاملة رغم الصعوبات التي واجهتنا وتواضع إمكانيات المخبر حسب نتائج التجارب التي حصلنا عليها تم التوصل لبعض النتائج والتوصيات.

تنويه هام:

عندما تم تسجيل رسالة الماجستير قدمت بعنوان (مساهمة في دراسة السلوك الإنشـــائي للجوائز البيتونية المسلحة وتقويتها وخصائص المواد الإنشائية وإيجاد المنحنيات الديناميكيـــة لها).

وقدم مخطط البحث على هذا الأساس ودرس الموضوع نظرياً وفق هـــذا المخطـــط لكـــن عندما بدأنا بالقسم التجريبي وجدنا أن إمكانيات المخبر والأجهزة المتوفرة فيه لا تسمح بذلك، لذلك تمت دراسة سلوك الجوائز البيتونية المسلحة المقواة ودراسة المنحنيات لها لكن بشـــكل ستاتيكي وتم ذلك بالاتفاق مع الأستاذ المشرف.

ملخص البحث Abstract:

لقد أثبتت الشرائح الكربونية إمكانية التقوية والتدعيم بواسطتها في تدعيم مختلف عناصر المنشأة (كمرات – بلاطات – أعمدة – إطارات – جدران القص...) وفي مختلف المنشآت الهندسية.

تم في هذا البحث اختبار تدعيم عناصر الانحناء وبالتحديد الكمرات البيتونية المسلحة وتقوية الكمرات بالصفائح الكربونية CFRP. هناك متغيرات (عوامل) كثيرة مثل:

- F'_c المقاومة المميزة للبيتون.
- الشكل الهندسي للمقطع العرضي كالنسبة $\frac{d}{b}$.
- نسبة تسليح الشد μ_s وقطع حديد الشد على مسافات مختلفة.
- مساحة المقطع العرضي لصفائح التدعيم أو نسبة تسليح الصفائح μ_p.
- قطع شرائح التدعيم على مسافات مختلفة من طول الكمرة.
- نوع الشرائح المستخدمة E_p (معامل مرونة الشرائح).
- تثبيت نهايتي الصفائح... الخ

تم الاعتماد في هذا البحث على اختبار كمرات بيتونية مسلحة متماثلة والمتغير هو تثبيت نهايتي الصفائح باستخدام وسائل تثبيت إضافية وأجريت التجارب على ثلاثة نماذج الأول دون تدعيم للمقارنة والثاني مدعم بصفائح CFRP أسفل الكمرة وعلى طوله والثالث مماثل للنموذج الثاني مع تثبيت في نهايتي الشريحة.

تمت مراقبة هذه العينات اعتباراً من القوة تساوي الصفر حتى الانهيار وتم مراقبة السهوم في منتصف الكمرة، الانفعالات (التشوهات) الطولية في كافة مواد القطاع (المقطع) المركب (بيتون الضغط – حديد الشد – الشد بالشرائح)، إضافة لمراقبة التشققات ومراحل ظهورها وتطورها (كثافة – اتساع – طول) والمترافقة مع القوى المطبقة وتحديد طريقة الانهيار لكل نموذج ومن ثم مقارنة هذه النتائج.

من أهم النتائج والتوصيات: إن صفائح التقوية CFRP قد أثبتت فعالية في رفع قدرة العناصر على تحمل عزم الانحناء وزيادة في قساوته، ونقصان في كثافة واتساع التشققات المتشكلة حتى الانهيار وخاصة للكمرات التي ثبتت فيها الصفائح من نهايتها، لكن لاحظنا أن الانهيار في الكمرات المقواة كان فجائياً ودون إنذار والمطواعية كانت أقل من الكمرات غير المقواة، لذلك نوصي بالتفكير بوسائل أخرى لتثبيت الشرائح.

إن الأداء الجيد لتلك الشرائح يحدد بقيمة انفعالها (تشوهها) الطولي عند الانهيار وهو المؤشر لفعاليتها، ونوصي بمتابعة الدراسة في باقي المتغيرات المذكورة لنستطيع نمذجة هذه المتغيرات ضمن علاقات رياضية أو برنامج حاسوبي نستطيع من خلاله التوصل لنتائج أكثر شمولية والتمكن من تحديد كمية الشرائح اللازمة لتدعيم عنصر إنشائي بشكل آمن.

Abstract:

Carbon fiber reinforced polister (CFRP) strips have been proved to be on effective way of strengthening different structural members such as beams, slabs, columns, frames, shear walls and the like.

In this research, reinforced concrete beams strengthened by CFRP strips have been experimentally tested under bending moments.

To strengthen beams by CFRP strips, many variables should be taken into account such as:

- Characteristic strength of concrete in compression F'_C.
- Dimensions of cross - section (the ratio d / b).
- Cross - section aria of CFRP strips, i.e. the value of μ_s.
- Cutting CFRP strips on different spacing a long the beam length.
- The type of CFRP strips, i.e. the value of EP.
- Fixing the ends of strips.
- The ratio of tensile reinforcement and reinforcement arrangement in the beam. Etc.

Tested beams were similar

The only variable was the way of strip fixation.

Three groups with two beams each were tested. 1_{st} group without CFRP strips, 2^d group with strips fixed on the bottom side of the beam. 3^d group with strip fixed at the ends too.

Beams were loaded from "0" to failure. Mid span deflection, longitudinal strains of combined cross – sections (compression concrete, tensile reinforcement, and strips) were measured. Cracks, crack formation and crack growth during the loading process were checked. Failure mode of each group was registered.

Result were analyzed and compared.

The most important results and recommendations in this research;

Reinforced strips proved high efficiency in increasing member's stiffness and strength to resist bending moment and at the same time this strips have decreased the density and enlargement of cracks formed before failure and especially for those beams which the strips are fixed at both ends, but we have also noticed that the failure of the strengthened beams was sudden without any prior notice; and flexibility (ductility) for those beams was less than for un strengthened beams.

For this reason we recommend to think about another way for fixing this strips.

The best performance of these strips in determined by the value of the ultimate longitudinal strain.

We also recommend carrying on the study of the remaining variables in order to be able to model the relationship between these variables in a mathematical formula or a computer program and this will enable us to have more comprehensive and accurate results and calculate the necessary value of reinforcement to strengthen various structural members.