

تأثير إضافة الألياف الزجاجية على سلوك أنواع معينة من الخرسانة

The effect of adding glass fiber on the behavior of specific types
of concrete

Ammar Khalid Jafat

Amir Haider Hadi

Hussein Ali Jalil

Haider Basim Abd

Safa Mohammed Nihad

Qamar Hussein Abd Al-Zahra

عمار خالد جفات

امير حيدر هادي

حسين علي جليل

حيدر باسم عبد

صفا محمد نهاد

قمر حسين عبد الزهرة

Supervised by:

Assistant Lecturer Sally Selan Hussein

Assistant Lecturer Alaa Hussein Abdul-Amer

م. م. سالي سيلان حسين

م. م. الاء حسين عبد الامير

نوع المشروع: عملي

المخلص

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم تأثير إضافة الألياف الزجاجية على الخواص الميكانيكية للخرسانة، وبشكل خاص مقاومتي الضغط والتشد. تم استخدام الألياف الزجاجية بنسب متفاوتة بلغت 0.5%، و1.0%، و1.5% من وزن الأسمنت، وتمت مقارنة النتائج مع الخرسانة التقليدية الخالية من الألياف (الخلطة المرجعية).

تم إعداد أربع خلطات خرسانية: واحدة دون ألياف (الخلطة المرجعية)، وثلاث خلطات تحتوي على نسب مختلفة من الألياف الزجاجية. وتم اختبار العينات بعد 28 يوماً من المعالجة بالماء لتحديد مقاومة الضغط ومقاومة التشد غير المباشرة (اختبار الانشطار).

أظهرت النتائج أن إضافة الألياف الزجاجية أدت إلى تحسن طفيف في مقاومة الضغط، حيث لوحظت أعلى زيادة عند محتوى ألياف بنسبة 1.0%. ومع ذلك، تم تسجيل انخفاض طفيف في مقاومة الضغط عند أعلى نسبة إضافة (1.5%)، مما يشير إلى وجود حد أمثل للإضافة. من ناحية أخرى، أظهرت مقاومة التشد تحسناً ملحوظاً مع زيادة محتوى الألياف. فقد سجلت جميع الخلطات المعززة بالألياف مقاومة شد أعلى من الخلطة المرجعية، وكانت أفضل أداء عند نسبة 1.5%.

تُعد الألياف الزجاجية فعالة في تعزيز مقاومة التشد للخرسانة، مما يساهم في التحكم في التشققات وتحسين المتانة، في حين أن تأثيرها على مقاومة الضغط محدود. وهذا يبرز أهمية استخدام الألياف الزجاجية في التطبيقات التي تكون فيها مقاومة التشد ومقاومة التشققات ذات أهمية خاصة، مع ضرورة اختيار الجرعة المثلى من الألياف بعناية لتجنب التأثيرات السلبية على مقاومة الضغط.

This study aims to evaluate the effect of adding glass fibers on the mechanical properties of concrete, specifically compressive and tensile strength. Glass fibers were used in varying proportions of 0.5%, 1.0%, and 1.5% by the weight of cement, and the results were compared with conventional concrete without fibers (control mix).

Four concrete mixes were prepared—one without fibers (control) and three with different percentages of glass fibers. Specimens were tested after 28 days of water curing to determine compressive strength and indirect tensile strength (splitting tensile test).

The results indicated that the addition of glass fibers led to a slight improvement in compressive strength, with the highest increase observed at the 1.0% fiber content. However, a slight reduction in compressive strength was noted at the highest addition rate (1.5%), suggesting an optimal limit. On the other hand, tensile strength showed a significant improvement with increasing fiber content. All fiber-reinforced mixes exhibited higher tensile strength than the control, with the best performance at 1.5%.

Glass fibers effectively enhance the tensile strength of concrete, contributing to crack control and improved durability, while their effect on compressive strength is limited. This highlights the importance of using glass fibers in applications where tensile strength and crack resistance are critical, while carefully selecting the optimal fiber dosage to avoid adverse effects on compressive strength.