

باحثون من جامعة قطر يطورون مجسات ضوئية لقياس متانة الخرسانة

المحرر

2017-08-08

باستخدام مبادئ علم الضوء والفوتونكس، باحثون من جامعة قطر يكتشفون طريقة جديدة لقياس متانة الخرسانة الحديثة، مما يوفر للصناعة طريقة أفضل للتحقق من متانة الخرسانة أو هشاشيتها. استندت فكرة فريق البحث؛ على طلاء سطح أعمدة التجارب الخرسانية بطبقة من مادة معقدة يمكنها القيام بكسر الضوء الساقط عليها، ومصممة لبيان مواقع الاجهاد في تلك الأعمدة.

طلاء الإيبوكسي المستخدم، له خاصية ازدواج الانكسار الضوئي، أي أن لديه القدرة على تقسيم موجات الضوء الساقط عليه، وتغيير مسارها إلى اتجاهات متعددة نتيجة لكمية الاجهاد في المواقع المختلفة. ثم تنعكس تلك الأشعة الضوئية المنكسرة لتستقبلها كاميرا فوتونية؛ والتي بدورها تعطي صورة عن مستويات التوتر في سطح العينة الخرسانية قبيل حدوث الشقوق أو الكسور فيها.

طلاء الإيبوكسي المستخدم، ليس مادة جديدة، ولكن الجديد هو استخدامه للمرة الأولى لقياس الإجهاد وتقييم متانة الخرسانة وبطريقة ضوئية. ومما لا شك فيه، أن هناك طرقاً متعددة أخرى تستخدم لقياس الاجهاد في قطاع الهندسة، ولكن تتميز هذه الطريقة الضوئية بالسهولة والدقة العالية، في تقييم متانة المواد حتى تلك المعتمدة غير منفذة للضوء. وقد تم إجراء مقارنة النتائج باستخدام الطريقة الضوئية الجديدة، هذه مع نتائج الطرق التقليدية السابقة، والتي تعتمد على الجمع بين النهج التجريبية والعددية أو التحليلية، وكانت النتائج إيجابية.

ومن المعلوم أن الخرسانة التقليدية، تتكون من الإسمنت والرمل والحصى، ولكن في العقود الأخيرة حصلت تطورات كبيرة على هذه المكونات، ومن أهمها إضافة مواد ناتجة من تدوير الاستخدام؛ وخاصة من تدوير مواد البناء ومنها، المواد البلاستيكية والبوليمرات وغيرها، مما جعل من الأهمية تطوير أساليب وطرق قياس متانة تلك الخلطات الخرسانية، وقدرتها على التحمل لتلافي ما لا تحمد عقباه.

الصناعة تحتاج لمعرفة أفضل المواد المضافة، ونسب خلطها وطريقة تحضيرها للوصول لأفضل النتائج، وهذه الطريقة الضوئية حلٌ واعدٌ جداً لتزويد الصناعة بهذه المعلومات لكل مُنتج من الخرسانة، وهي بذلك تكون مرتبطةً بالصناعة والمجتمع مباشرة. كما أنها تُساعد على إعادة استخدام وتدوير مواد؛ كانت تعتبر من النفايات والتي تلوث البيئة وتزيد من استنزاف المواد الأولية.

الطريقة الضوئية المقترحة في هذه الدراسة، لا تقتصر على اختبار متانة الخرسانة، ولكن يمكن أن تعمم على قياس متانة وخواص الكثير من المواد والمركبات المستخدمة في الصناعات المختلفة.

• هذه الدراسة ممولة من قبل: [الصندوق القطري لرعاية البحث العلمي](#).

المرجع

- [Photonics and fracture toughness of heterogeneous composite materials](#), Scientific Reports 7, Article number: 4539(2017); doi: 10.1038/s41598-017-04782-7
- <https://www.nature.com/articles/s41598-017-04782-7>

