

Совершенствование технологии магнитопорошкового метода контроля, поможет предприятиям повысить выявляемость дефектов, и как следствие улучшить качество изделий в целом, обеспечивая их конкурентоспособность.

Список литературы:

[1] ГОСТ Р 56542-2015 Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов. – Москва: Стандартинформ. 2015-12с.

[2] Патент РФ № 2422932 Способ получения магнитной жидкости/Калаева С.З., Макаров В.М., Еришова А.Н., Гуцин А.Г. ; заявитель ГОУ ВПО ЯГТУ ; заявл. 08.10.2010 ; опублик. 27.01.2012

НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ АРМИРОВАННОГО БЕТОНА В УСЛОВИЯХ ИЗГИБА ПО ПАРАМЕТРАМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОТКЛИКА НА УДАРНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ

Данн Денис Дмитриевич, Фурса Татьяна Викторовна, Петров Максим Вячеславович

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Фурса Татьяна Викторовна

E-mail: dddann@tpu.ru

Армированные бетонные конструкции часто эксплуатируются в условиях высоких изгибных нагрузок, что приводит к образованию трещин, которые являются главной причиной разрушения таких материалов. Поэтому определение процессов начала трещинообразования является важной задачей, в настоящее время для ее решения разрабатываются методы акустической эмиссии [1,2], также для этих целей может быть использован метод неразрушающего контроля на основе явления механоэлектрических преобразований [3], который разрабатывается в Томском политехническом университете.

Исследования были выполнены с помощью программно-аппаратного комплекса, позволяющего производить импульсное механическое возбуждение изделий и регистрацию электрического отклика. Комплекс состоит из выносного измерительного зонда, платы ввода-вывода данных и ноутбука. Импульсное механическое возбуждение изделий производили электромеханическим ударным устройством с нормированной силой удара. Для регистрации электрического сигнала использовался дифференциальный электрический датчик, позволяющий существенно повысить соотношение сигнал-помеха. Сигналы регистрировались с помощью многофункциональной платы ввода-вывода, позволяющей осуществлять оцифровку временной реализации электрического сигнала.

Для исследования были использованы бетонные балки размером 100×100×400 мм армированные стальной и стеклопластиковой арматурой. Исследуемые образцы нагружались в прессе в условиях четырехточечного изгиба до разрушения. К исследуемому образцу с помощью жгута закреплялся измерительный зонд, что позволяло производить регистрацию электрического сигнала при ударном воздействии в процессе увеличения нагрузки.

В процессе нагружения наблюдается значительное уширение спектра, в котором практически отсутствует явно выраженный пик, а наблюдается большое количество близких по величине спектральных составляющих. Изменение спектра электрического отклика связано с процессами взаимодействия акустических волн, формирующихся в образцах в результате ударного воздействия, с трещинами.

Для количественной оценки изменения формы амплитудно-частотных характеристик электрических сигналов был использован корреляционный анализ. С помощью программы в среде программирования LabVIEW осуществлялось последовательное смещение спектров сигналов, зарегистрированных на различных этапах нагружения со спектром сигнала, зарегистрированного до нагружения, рассчитывался выборочный коэффициент корреляции Пирсона и определялся максимальный коэффициент взаимной корреляции двух сравниваемых спектров и величина смещения (по частоте), при котором наблюдается максимальный коэффициент корреляции.

На рисунке 1 приведены зависимости максимального коэффициента корреляции и смещение по частоте, при котором он наблюдается, от прикладываемой внешней нагрузки.

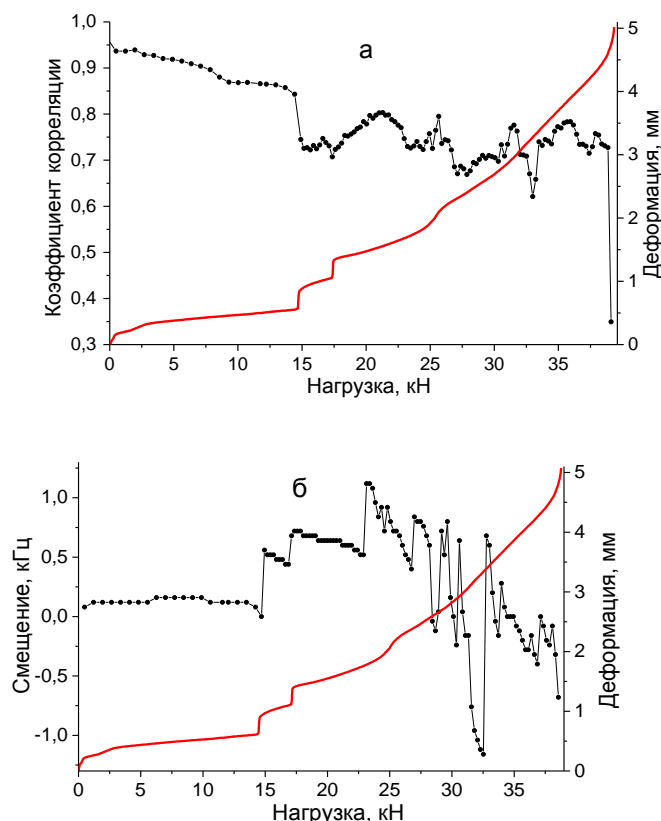


Рис. 1. Изменение максимального коэффициента взаимной корреляции спектра сигнала в условиях изгиба с исходным спектром (а) и смещения, при котором он наблюдается (б) для бетонной балки, армированной стеклопластиковой арматурой

На деформационной кривой представленной на рисунках 1а и 1б имеются участки резко изменяющегося смещения по деформации при неизменной нагрузке, они соответствуют образованию трещин.

Как видно из рисунков, в моменты появления трещин наблюдается скачкообразное изменение максимального коэффициента корреляции и величины смещения (по частоте), при котором он наблюдается. Эти два параметра могут быть использованы в качестве диагностических критериев для оценки начала процессов трещинообразования в условиях действия изгибных нагрузок.

Проведенными исследованиями показано, что по параметрам электрического сигнала на упругое ударное возбуждение можно оценивать процессы трещинообразования в армированном бетоне в условиях воздействия изгибных нагрузок.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №16-19-10119).

Список литературы:

- [1] Aggelis DG, Mpalaskas AC, Matikas TE // *Cem Concr Res.* 2013. Vol.48. P. 1.
- [2] Ohno K., Ohtsu M. // *Constr. Build. Mater.* 2010. Vol. 24. P. 2339.
- [3] Фурса Т.В., Данн Д.Д. // *Дефектоскопия.* 2011. № 5. С. 39.

ТРЕХМЕРНАЯ УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ТОМОГРАФИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ МАТРИЧНЫХ ФАЗИРОВАННЫХ РЕШЕТОК

Долматов Дмитрий Олегович

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Научный руководитель: Демянюк Дмитрий Георгиевич, к.т.н.

dolmatovdo@tpu.ru

Развитие методов ультразвукового неразрушающего контроля связано с все большим внедрением в практику систем с когерентной обработкой сигналов. Такие системы позволяют получить высококачественные изображения дефектов в объекте контроля, что позволяет с высокой точностью