

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СТРУКТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГЕТЕРОГЕННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ПАРАМЕТРАМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОТКЛИКА НА УДАРНОЕ ВОЗБУЖДЕНИЕ

Демихова А.А.

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель: Фурса Т.В., д.т.н., в.н.с. Проблемной научно-исследовательской лаборатории электроники, диэлектриков и полупроводников

Как было показано ранее, образцы тяжелого и легкого бетона имеют значительные различия по упругим характеристикам, что ведет к формированию в них различной волновой картины при одинаковом ударном возбуждении. Кроме того, в образцах тяжелого бетона гравий содержит значительное количество пьезоэлектрических включений, что ведет к возрастанию сигнала по сравнению с легким бетоном.

Результатами рентгеноструктурного анализа показано, что в составе зерен заполнителя содержится различная концентрация кварца. Некоторые зерна состоят практически на 100 % из кварца.

На рисунке 1 приведены дифрактограммы из двух, различных зерен заполнителя.

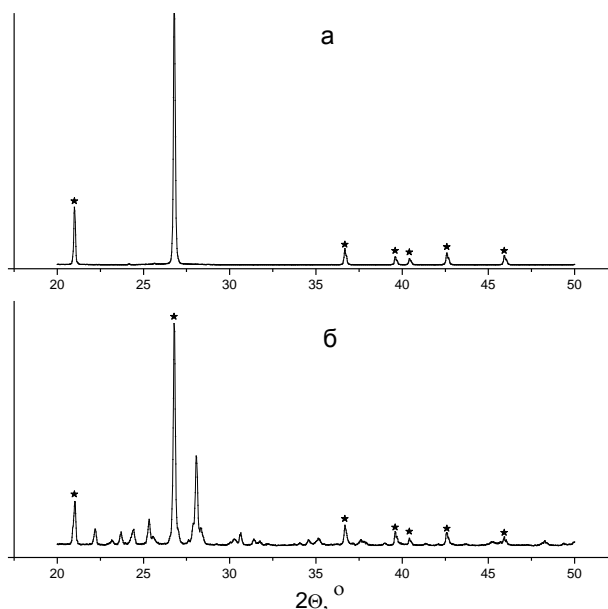


Рисунок 1 – Рентгеновские дифрактограммы для двух типичных зерен заполнителя. (Рефлексы, соответствующие кварцу, помечены звездочкой).

Все наблюдаемые рефлексy на рис. 1 (а) принадлежат кварцу. Экспериментально определенные параметры решетки ($a=b=4.914$, $c=5.401$) очень хорошо совпадают с табличными значениями параметров решетки SiO_2 ($a=b=4.914$, $c=5.406$). Из рис. 1 (б) видно, что на дифрактограмме кроме кварца наблюдаются не идентифицированные фазы.

Проведенные исследования показали, что в используемом для изготовления тяжелого бетона гравии не обнаружено зерен, не содержащих кварца, а доля зерен состоящих только из кварца составляет примерно 20%. Поэтому значительное возрастание электрического отклика в тяжелом бетоне по сравнению с легким вполне правомерно и связано с пьезоэлектрическими явлениями на зернах заполнителя при их деформации акустической волной возбуждения.

Случайное расположение внутри образцов кварцевых зерен приводит к значительной неоднородности в откликах, зарегистрированных из различных областей образцов. В данном случае производилась регистрация откликов с разных сторон образца. Во всех случаях соблюдалась абсолютная идентичность геометрии эксперимента. Удар производился по центру образца, а приемный электрический датчик был закреплен на блок ударного устройства и тем самым находился на одном и том же расстоянии от поверхности и точки удара. Чем больше размер зерен, тем больше будут различаться отклики. При уменьшении размера зерен разброс значений суммарной спектральной энергии электрических откликов будет уменьшаться. Поэтому в качестве одного из критериев оценки размеров заполнителя может быть использовано значение дисперсии при многократных измерениях отклика из различных областей образца (рисунок 2).

Наряду с изменением спектральной энергии при взаимодействии акустических волн возбуждения с зернами крупного заполнителя и изменением их размера должны трансформироваться спектральные характеристики электрических откликов, являющегося результатом возбуждения этими волнами источников возникновения электромагнитных полей. Изменение спектрального состава электрических откликов в зависимости от размера крупного заполнителя связано с процессами рассеяния акустических волн возбуждения на заполнителе. И чем больше размер зерен заполнителя, тем более эффективно будет протекать этот процесс. Следовательно, увеличение размера заполнителя должно приводить к уменьшению

коэффициента корреляции. На что и будут направлены дальнейшие исследования.

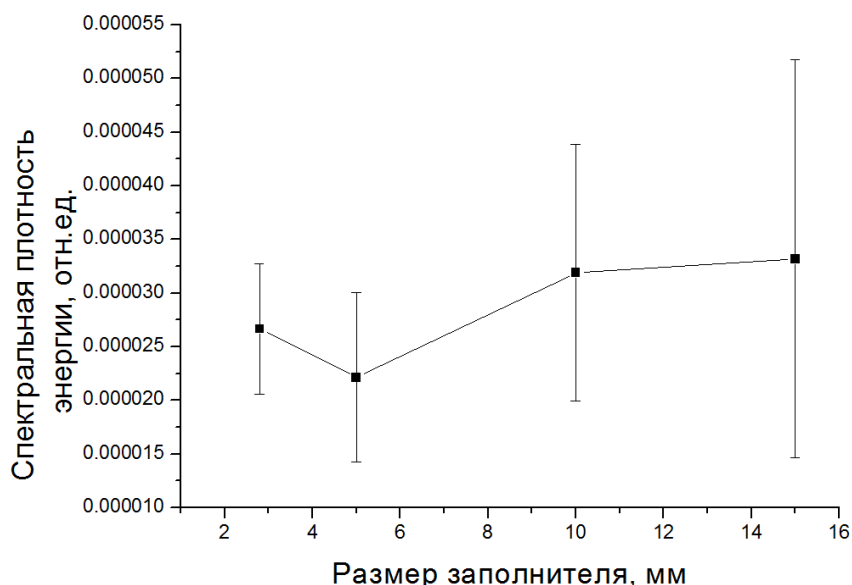


Рисунок 2 – График разброса спектральных энергий в зависимости от размера заполнителя.

ЗНАКОМСТВО С МЕТОДОМ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ДЕФЕКТНОСТИ ПО ПАРАМЕТРАМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОТКЛИКА НА ИМПУЛЬСНОЕ МЕХАНИЧЕСКОЕ ВОЗБУЖДЕНИЕ

Демченко П.В.

Томский политехнический университет, г. Томск

Строительные материалы часто используются в силовых конструкциях, где высока вероятность их непредвиденного разрушения в процессе эксплуатации, поэтому задача контроля их качества и диагностики разрушения имеет очень важное практическое значение. Используемые для контроля дефектности и прочности механические и ультразвуковые методы неразрушающего контроля обладают невысокой точностью и низкой чувствительностью к внутренним неоднородностям. Именно поэтому появилась потребность в создании альтернативного вида неразрушающего контроля. Но прежде разберемся, почему же стандартные методы не совершенны.

Механические методы неразрушающего контроля прочности основаны на том, что прочность бетона при сжатии связана с другими механическими свойствами: твердостью, сопротивлением отрыву,