Опытный образец спектрорадиометра прошел лабораторные и полевые испытания. Дальнейшая эксплуатация разработанной системы планируется в Коллективном центре НИИ ПФП БГУ.

Литература

1. Беляев, Б.И. Спектральные и спектрополяризационные характеристики листьев картофеля/ Б.И. Беляев, [и др.] // Журн. прикл. спектр. – 2000. – Т.67, № 4. – С.524–529.

ПРИБОР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Мацулевич О.В., Крень А.П., Рудницкий В.А.

Институт прикладной физики НАН Беларуси

В Институте прикладной физики НАН Беларуси в последнее время интенсивно развивается метод оценки свойств материалов по их реакции на динамического внедрение жесткого индентора – метод динамического индентирования. Его главным отличием от других методов является способ получения информации о свойствах контролируемого объекта. Способ заключается в регистрации всей кривой текущей скорости перемещения индентора в процессе удара. Математическая обработка этого массива позволяет не только определить коэффициент восстановления скорости, но и построить зависимость контактного усилия в отпечатке от глубины внедрения индентора в материал. Анализ этой зависимости дает возможность получить такие параметры индентирования как длительность активного этапа удара, максимальная глубина внедрения индентора, максимальное контактное усилие, контактное усилие при максимальном внедрении. Таким образом, значительно повышается информативность отдельного измерения. Появляется возможность создания методик контроля, позволяющих оценить вклад различных свойств контролируемого объекта в результат измерения [1].

Перспективным направлением развития метода динамического индентирования является создание на его основе приборов для неразрушающего контроля физико-механических свойств строительных материалов, в первую очередь бетона. В настоящее время наиболее широкое применение в контроле прочности бетона получили два склерометрических метода. Метод упругого отскока (молоток Шмидта, приборы ОМШ), использующий в качестве косвенной характеристики прочности высоту отскока индентора; и метод ударного импульса (приборы серий ИПС-МГ и ОНИКС), основанный на определении прочности по длительности удара и возникающих при ударе контактных усилиях. Главным недостатком этих методов является их низкая информативность: в качестве исходных данных при определении прочности используется один или два параметра удара. Это приводит к увеличению неопределенности измерения в случаях, когда регистрируемые параметры подвержены влиянию факторов, не имеющих однозначной связи с прочностью бетона на сжатие. Здесь идет речь не только о мешающих факторах, связанных с условиями конкретного измерения (например, направление удара или состояние контролируемой поверхности). Значительное влияние на косвенные характеристики прочности оказывает состав и технология бетона. Как следствие, одно и то же значение регистрируемого параметра может соответствовать различной прочности бетона на сжатие. Многопараметровые методики контроля являются альтернативой традиционным наборам калибровочных зависимостей, использование которых усложняет как градуировку приборов, так и работу пользователя с ними.

В Институте прикладной физики НАН Беларуси создан опытный образец прибора для контроля прочности ИПБ-М [2]. В нем метод динамического индентирования с непрерывной

регистрацией процесса удара впервые применен для определения физико-механических характеристик такого класса материалов как бетон. Использование магнитоиндукционного датчика в сочетании с усовершенствованием механизма нагружения позволило объединить в одном приборе преимущества методов упругого отскока и ударного импульса. Регистрация косвенных характеристик прочности производится непосредственно в процессе удара (при максимальной деформации материала). Это позволяет существенно снизить влияние предударной скорости индентора на результат измерения (основной недостаток метода упругого отскока). В то же время замена акселерометра магнитоиндукционным датчиком позволила устранить главный недостаток приборов ИПС-МГ и ОНИКС – ограничение энергии удара на уровне 0,15–0,2 Дж. Увеличение энергии удара до 1–2 Дж значительно снижает разброс результатов отдельных измерений при наличии в зоне удара зерен крупного заполнителя или при низком качестве поверхности контролируемого объекта.

В настоящее время прибор проходит лабораторные испытания, целью которых является исследование влияния состава и технологии бетона, а также условий измерения на процесс удара.

Литература

1. Рабцевич, А.В. Особенности контроля твердости металлических тонкостенных изделий и изделий с низким качеством обработки поверхности/ А.В. Рабцевич, О.В. Мацулевич, В.А. Рудницкий // Надежность и безопасность магистрального трубопроводного транспорта: сб. науч. тр.–Новополоцк: УО «ПГУ», 2008. – С. 79–89.

2. Мацулевич, О.В. Определение прочности бетона методом динамического индентирования/ О.В. Мацулевич, А.П. Крень// Актуальные проблемы прочности : материалы XLVI МНТК. – Витебск: УО «ВГТУ», 2007. – Ч.2. – С. 135–138.

РАЗРАБОТКА ПОДПОВЕРХНОСТНОГО РАДАРА ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ТРОТУАРОВ И ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ

Бадеев В.А., Михнев В.А.

Институт прикладной физики НАН Беларуси

Назначение радара – контроль качества дорожных покрытий и тротуаров путем визуализации структуры дорожной одежды, т.е. оценки количества подстилающих слоев, их толщин и свойств. Радиолокационные технологии позволяют также выявлять подповерхностные дефекты, такие как пустоты, промоины, места избыточного увлажнения и т.п. Знание перечисленной информации позволяет оценивать качество произведенных работ, несущую способность покрытий и прогнозировать срок их службы.

Конструктивно радар построен на основе тележки, оснащенной электродвигателем, питающимся от аккумулятора. На тележке крепятся антенны, портативный компьютер типа Notebook и приборная часть, содержащая СВЧ блок, микроконтроллерную плату, вспомогательный жидкокристаллический индикатор и кнопки управления, а также датчик перемещения.

Основными компонентами СВЧ блока являются три генератора, работающие в частотных диапазонах 0,7–1,7, 1,5–3,8 и 3,5–5,6 ГГц. При подаче на цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП) микроконтроллера цифрового кода вырабатывается соответствующее напряжение для питания СВЧ генератора, что определяет частоту генерируемого сигнала. Последовательное переключение генераторов для перекрытия полного диапазона 0,7–5,6 ГГц производится с помощью электронного СВЧ коммутатора, управляемого микроконтроллером. Электромагнитное излучение от генератора через делитель мощности попадает на передающую антенну. Отраженная от контролируемого