

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА, ОСНАЩЕННЫЙ DDS-ГЕНЕРАТОРОМ ARDUINO

Студент гр.113451 Батура А.М.

Канд. физ.-мат. наук, доцент Тявловский К.Л.

Белорусский национальный технический университет

Строительство недвижимости уже многие годы является важнейшим направлением государственной политики множества стран. Обеспечение технологического процесса строительства зданий и их дальнейшая безопасная эксплуатация невозможны без контроля прочности и качества бетона на всех этапах строительства. Для измерения геометрических размеров, прочности и дефектоскопии строительных материалов и горных пород применяются склерометры.

Принцип действия измерителя прочности бетона основан на измерении времени распространения ультразвуковых колебаний в твердых материалах при поверхностном прозвучивании на установленной базе прозвучивания. Сигнал возбуждения формируется с помощью DDS-генератора на базе платформы ARDUINO, выходное напряжение которого после усиления возбуждает ультразвуковой преобразователь, создающий распространяющуюся в объекте контроля ультразвуковую волну. Затем через пьезоэлектрический преобразователь приемника ультразвуковая волна преобразуется в электрический сигнал, подающийся на вход АЦП ARDUINO. При формировании сигналов с помощью DDS-генератора ARDUINO можно с высокой точностью сформировать сигнал возбуждения пьезоэлектрического излучателя и опорный сигнал с любой фазовой задержкой, чтобы определить время задержки между посланной и отраженной ультразвуковой волной. Для расширения диапазона применения измерителя прочности бетона (например, изделий из камня, композитных материалов и т.д.) и уменьшения погрешности измерений DDS-генератор можно использовать в режиме генерации квадратурного $\sin\text{-}\cos$ сигнала. При этом потребуется добавить еще один канал формирования аналогового сигнала в виде R-2R ЦАП.

Применение микроконтроллера позволило упростить принципиальную схему и расширить функциональные возможности микроконтроллера, так как для изменения функций устройства достаточно внести изменения в программу микроконтроллера.