

Гуськов П.М., Ганьшина О.В.

*Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. УКТС Суржик Д.И.
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: itpu@mivlgu.ru*

Исследование информационно-технических средств акустического контроля при геотехническом мониторинге

На данный момент в мире существует широкий спектр методов геодинамического мониторинга (в том числе визуально-инструментальные, геодезические, геофизические и другие) и столь же широкий выбор оборудования для их практической реализации. Часто слежение за динамическими процессами в почве не производится на частотах акустического диапазона. Однако тот факт, что акустическая полоса частот несет в себе значительный объем полезной информации, говорит в пользу применения такого вида мониторинга в различных областях. Кроме того, известно, что системы мониторинга акустической эмиссии отлично справляются с обнаружением начальных этапов разрушения, этим и обусловлена актуальность проведения исследований в данной области.

Предложенная работа направлена на изучение возможностей использования акустического мониторинга для своевременной идентификации и прогнозирования начала развития деструктивных процессов в почве.

Исследования проводились в наполненном песком стеклянном резервуаре. В грунте на глубине 15 см размещалось два акселерометра MPU 92.65 на разных концах резервуара, при этом расстояние между датчиками составляло 0,7 м. Каждый акселерометр по протоколу I2C осуществлял передачу данных на один из двух АЦП Arduino UNO [1], причем оба АЦП были подключены по USB-интерфейсу к компьютеру, на котором было реализовано считывание данных с COM-порта [3] при помощи программного обеспечения MATLAB. При этом сигнал, генерируемый для анализа, в зависимости от источника может иметь различную форму и параметры. Например, импульсный сигнал может создаваться ударом по металлическому штырю, вбитому в грунт, периодический сигнал – результатом подачи гармонического сигнала на виброизлучатель от генератора синусоидальных сигналов, либо со звуковой карты компьютера. При этом виброизлучатель связан в единую систему с одним из датчиков, что позволяет судить о характеристиках сигнала до взаимодействия со средой. Второй же датчик предназначен для получения данных после взаимодействия сигнала со средой.

В рамках проведения экспериментальных исследований на виброизлучатель подавались сигналы с заранее выбранными частотами (в диапазоне от 40 до 160 Гц) и длительностью в 10 секунд. В результате проведения лабораторных исследований, получены и обработаны матрицы смещения акселерометров, построены частотные и спектральные характеристики генерируемых и регистрируемых сигналов.

Литература

1. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. проектах Internet of Things. - СПб: БХВ-Петербург, 2016 -320 с.
2. Бронштейн, И.Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов / И.Н. Бронштейн, К.А. Семендяев. – 9-е изд. – М: Гос. изд. физ.-мат. литры, 1962. – 608 с.
3. В.В. Васильев, Л.А. Симак, А.М. Рыбникова. Математическое и компьютерное моделирование процессов и систем в среде MATLAB/SIMULINK: учеб. пособие для студентов и аспирантов: [Электронный ресурс]. - К.: НАН Украины, 2008, -91с. - Режим доступа: <http://www.ph4s.ru/>.