

## ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ИНЖЕНЕРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

*Пуссель Артём Вячеславович, студент 4-го курса  
кафедры «Мосты и тоннели»*

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск  
(Научный руководитель – Костюкович О.В., старший преподаватель)*

Для мониторинга инженерных конструкций используются датчики различного назначения, с которых полученная информация поступает в цифровое облако или на сервер для обработки этой информации при помощи программного комплекса для мониторинга инженерных конструкций.

Список специализированных геотехнических и конструкционных датчиков, высокоскоростных модулей удаленного сбора данных на примере компании GEODAQ:



Рисунок 1 – Модули SS4

Очень маленький тензометрический датчик (Рис. 1) с трехосевым акселерометром и датчиком температуры в гибком корпусе. Крепление к бетонным или стальным поверхностям с помощью эпоксидной смолы.



Рисунок 2 – Модули AST

Бетонный закладной модуль (Рис. 2) для статического и динамического контроля осевых усилий, вращательных изменений, температуры, вибраций и ударов. Полностью кондиционированный аналоговый выход для легкой интеграции с большинством систем сбора данных. Области применения включают испытания буровых валов, конструктивных колонн и тротуаров.



Рисунок 3 – Инклинометр

Полностью цифровой инклинометр (Рис. 3) с использованием ряда датчиков акселерометра MEMS. Мониторинг подземных перемещений и критической инфраструктуры. Устанавливается внутри стандартного корпуса инклинометра.



Рисунок 4 – Модули PRO-5

Система мониторинга структурного состояния (Рис. 4) с использованием сети цифровых сенсорных модулей и всего одного кабеля. Контролируйте силы, перемещения, температуру, наклон и движение. Полностью интегрированный тензометрический датчик, трехосевой акселерометр и датчик температуры.



Рисунок 5 – SS4C

Тензометрический датчик встраивания SS4C (Рис. 5) с трехосевым акселерометром и датчиком температуры. Монтируется в бетонных конструкциях для контроля как статических, так и динамических напряжений и движения. Полностью кондиционированный аналоговый выход с широкой полосой пропускания и подходит для использования с длинными кабелями.



Рисунок 6 – Модули GCM4

GEODAQ предоставляет полностью собранные и протестированные системы сбора данных, установленные внутри водонепроницаемых корпусов, подходящих для установки на строительных площадках или в отдаленных местах. Контроллер GCM4 (Рис. 6) предварительно запрограммирован на сбор результатов от наших цифровых сетевых модулей PRO-5 и I6 и беспроводную передачу их в наши веб-приложения.

Программное обеспечение WebView. Результаты в реальном времени.

Программное приложение WebView работает на смарт-устройствах и настольных компьютерах. Войдите в систему под своим именем пользователя и паролем и просмотрите результаты вашего проекта в режиме реального времени. Ответы даются быстро и легко, и никакое программное обеспечение не нуждается в покупке или обслуживании.

Испытание Сваи. Статика и динамика.

GEODAQ имеет более чем 20-летний опыт обустройства и тестирования глубоких фундаментов. Есть возможность предоставить все контрольно-измерительные приборы, оборудование для сбора данных, программное обеспечение и полевые услуги, необходимые для завершения программы статических или динамических испытаний свай. Системы сбора данных могут взаимодействовать с любым типом тензодатчика или тензометрического датчика, включая электрическое сопротивление и вибрирующую проволоку.

Контроль Вибрации. От низкой частоты к высокой.

GEODAQ разработала самую первую интернет-систему дистанционного мониторинга вибрации в 1990-х годах, предоставляющую результаты в реальном

времени настольным компьютерам с помощью Java-апплетов, работающих в веб-браузерах. Все проекты были выполнены удаленно с использованием контроллера GSM, модулей сбора данных GST и беспроводных модемов.

Дистанционный мониторинг снижает затраты на персонал на местах.

#### Литература:

1. Колокова Н.М., Копац Л.М., Файнштейн И.С. «Искусственные сооружения». М., Транспорт, 1988 г.
2. Кваша В.Г. Реконструкция малых железобетонных мостов / В. Г. Кваша, Л. В. Салийчук // Автомобильные дороги и мосты. – 2014. – N 2. – С. 40–45.
3. ГОСТ Р 22.1.13-2013 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мероприятия по гражданской обороне, мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.