

# СМИК компании «МОНСОЛ РУС»



В статье представлены системы мониторинга инженерных конструкций (СМИК), разрабатываемые и внедряемые российской компанией ООО «МОНСОЛ РУС» для автоматического мониторинга строительных сооружений, а также применяемое в этих системах контрольно-измерительное оборудование компании ACE Instrument Co., Ltd.

ООО «МОНСОЛ РУС», г. Москва, г. Зеленоград

Компания «МОНСОЛ РУС» была основана в 2008 году и с самого начала специализировалась на автоматизированных системах мониторинга строительных конструкций и сооружений. Эта компания не только выполняет полный спектр задач системного интегратора, включая разработку проектной документации, поставку оборудования, доводку программного обеспечения, монтаж и пусконаладку, что позволяет ей сдавать системы заказчикам готовыми «под ключ», но и является на российском рынке одним из крупнейших поставщиков контрольно-измерительного оборудования для СМИК. Уделим этому термину особое внимание, прежде чем перейти к характеристикам конкретных решений.

Система мониторинга инженерных конструкций (СМИК) — это программно-аппаратный комплекс, который предназначен прежде всего для постоянного наблюдения за состоянием инженерных конструкций (хотя ряд функций управления он тоже способен выполнять) и является одной из составных частей СМИС — системы мониторинга инженерных систем. Хотя речь идет об инженерных конструкциях, а не природных явлениях, именно система СМИК несет ответственность за то, чтобы уберечь сооружение от разрушений из-за схода селей, оползней, лавин в зоне строительства — то есть тех природных явлений, которые могут привести к изменению

состояния оснований, несущих конструкций зданий и сооружений.

Для этого любая СМИК (как и СМИС в целом) должна соответствовать следующим основным требованиям:

- ▶ обеспечивать автоматический и автоматизированный мониторинг дестабилизирующих факторов для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, в том числе вызванных террористическими актами;
- ▶ иметь модульную структуру, использовать открытые стандартные протоколы цифровой периферии и технологии для передачи данных;
- ▶ обеспечивать возможность сопряжения с другими автоматизированными системами.

Наличие подобных систем мониторинга обязательно на опасных, особо опасных, технически сложных и уникальных объектах. В частности, СМИК/СМИС обязательно должны быть оснащены объекты:

- ▶ гражданского и промышленного строительства;
- ▶ транспортной инфраструктуры;
- ▶ гидроэнергетики;
- ▶ атомной промышленности;
- ▶ нефтегазовой промышленности;
- ▶ электроэнергетики;
- ▶ горно-шахтной промышленности;
- ▶ судостроения и морской инфраструктуры;
- ▶ авиационной инфраструктуры;

▶ наземной космической инфраструктуры;

▶ аэрокосмической промышленности и других отраслей.

СМИК ООО «МОНСОЛ РУС» построены на основе модульного программного обеспечения GLnet 4, разработанного специалистами компании. Этот программный продукт обеспечивает выполнение всех задач мониторинга (подробная визуализация, анализ и т.д.) и дает возможность подключать к системе большое число измерительных приборов различных производителей.

При этом, как уже указывалось, компания не только создает готовые «под ключ» системы, но и поставляет оборудование для мониторинга. Например, «МОНСОЛ РУС» является эксклюзивным дистрибьютором южнокорейской фирмы ACE Instrument Co., Ltd. За 50 лет деятельности производитель из Республики Корея накопил богатый опыт в разработке и выпуске контрольно-измерительного оборудования для систем мониторинга инженерных конструкций и сегодня поставляет свою продукцию более чем в 30 стран мира. Компания сертифицирована по стандарту ISO 9001 системы менеджмента качества в области проектирования, разработки и производства, что гарантирует высокое качество производимого оборудования.

Эта компания отличается тем, что дает 3 года гарантии на свое оборудо-

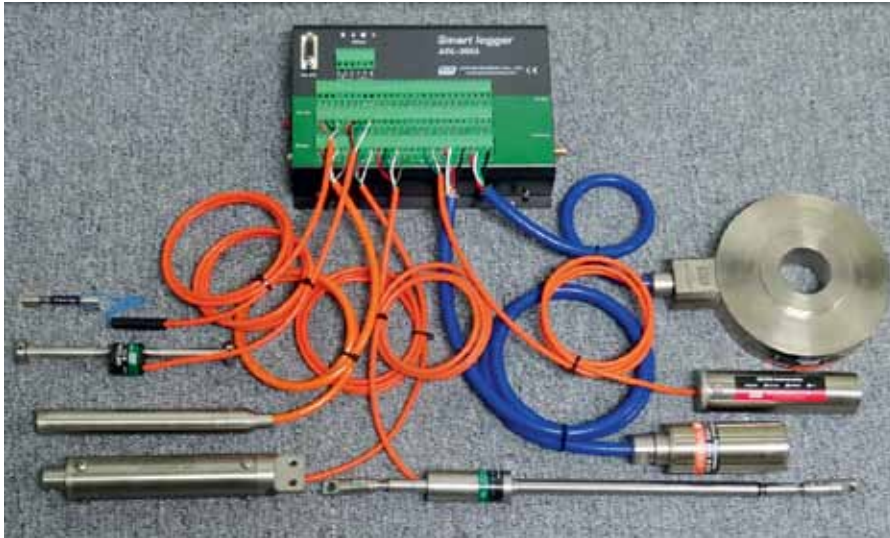


Рис. 1. Регистратор ADL-200A компании ACE Instrument с комплектом датчиков

вание, чего не делает никто из ее конкурентов. ACE Instrument выпускает весь спектр приборов и датчиков для мониторинга конструкций и сооружений, а также геотехнического мониторинга. Для знакомства с этим ассортиментом выберем несколько примеров.

В категории регистраторов данных и считывания (Data logger & Readout) предлагается **интеллектуальный регистратор ADL-200A** (рис. 1), способный хранить в своей памяти 60 тыс. измерений. Это флагманская модель компании ACE Instrument, предназначенная для подключения широко спектра первичных датчиков, среди которых струнные датчики, а также аналоговые датчики с выходом по напряжению и току (температуры, мВ, FSG, последовательной связи и т.д.). Регистратор имеет встроенный порт беспроводного модуля шины Zigbee 2,4 ГГц для формирования связи с аналогичными регистраторами. Также для связи можно использовать протокол RS-485 в про-

водном или беспроводном варианте. ADL-200A совместим с программным обеспечением GLnet 4 разработки ООО «МОНСОЛ РУС».

Остается добавить, что регистратор ADL-200A — это компактное изделие массой 300 г, которое питается от источника постоянного тока с напряжением 12 В.

Среди многочисленных датчиков, подключение которых поддерживает регистратор, отметим так называемые **датчики раскрытия трещин и стыков VW Crackmeter**, представленные несколькими моделями: 1322, 1325, 1330, 1340 (рис. 2). Аббревиатура VW означает vibrating wire — «колеблющаяся струна», а сам прибор служит для мониторинга перемещений на стыках или трещинах в бетонных конструкциях зданий и сооружений. Измеритель трещин на основе колеблющейся струны, которая является его первичным преобразователем, устанавливается над контролируемой трещиной на два ан-

керных крепления, входящих в комплект поставки. Изменение геометрических размеров трещины повлияет на растягивающее усилие, из-за чего, в свою очередь, изменятся колебания струны, что и будет зафиксировано измерительным прибором.

Датчики раскрытия трещин и стыков имеют диапазоны измерений от 5 до 100 мм с точностью  $\pm 0,1\%$  FSR при отклонении от линейности  $\pm 0,5\%$  FSR. Рабочая температура:  $-40...80\text{ }^{\circ}\text{C}$ , масса может составлять от 0,2 до 0,6 кг. Прибор оснащен встроенным датчиком температуры — термистором 3 кОм.

Заметим, что датчики VW Crackmeter служат не только для контроля имеющихся трещин зданий и сооружений, их можно устанавливать на любые поверхности для контроля смещения. Так, модель 1322 с измерительным диапазоном 5 мм предназначена для регистрации небольших смещений, например на ядерных станциях или в конструкциях с очень высокими механическими напряжениями.

Еще один вид оборудования ACE Instrument со струной в качестве чувствительного элемента — это **струнные пьезометры серии 15xx** (рис. 3), которые устанавливаются в скважину и служат для измерения порогового давления воды (уровень грунтовых вод при геотехническом мониторинге). Такой вид измерений востребован на гидротехнических сооружениях, дамбах и насыпях, косогорах и т.д. Все датчики имеют кабель, по которому передаются электрические сигналы, длина кабеля может достигать 1,2 км без ущерба для качества сигнала. Также все датчики оснащены встроенным термистором, который учитывает тепловое расширение чувствительного



Рис. 2. Датчики раскрытия трещин и стыков с колеблющейся струной от компании ACE Instrument



Рис. 3. Струнные пьезометры серии 15xx



Рис. 4. Многоточечный скважинный инклинометр

элемента – металлической струны – и вносит поправку в показания прибора. Так что приборы серии 15xx оптимально подойдут для ситуаций, когда требуются надежные, точные и долговременные измерения.

Серия представлена восемью модификациями для разных применений. Так, например, модификация 1520 оснащена заостренным наконечником для вдавливания в песок, глину, ил, «тридцатая» модель имеет резьбовой наконечник, что позволяет использовать ее для измерения давления в тру-

бах промышленных жидкостных систем, у сверхкомпактной модели 1500U внешний диаметр составляет всего 11 мм, а датчик 1560 снабжен функцией автоматической компенсации изменения атмосферного давления.

**Многоточечный скважинный инклинометр 4490** (рис. 4) предназначен для того, чтобы контролировать вертикальное перемещение грунтовых массивов. Сразу до 50 инклинометров в специальных инклинометрических трубках стандартных размеров устанавливаются в одну скважину, прохо-

дящую через зону наблюдений, и с помощью технологий микроэлектромеханических систем контролируют угол наклона геотехнических сооружений (подпорных стен, стен в грунте и т. д.), а также вертикальные перемещения грунта в больших грунтовых массивах. При перемещениях грунта изменяется профиль скважины и инклинометрических трубок, меняется угол наклона датчика. Эти данные передаются в систему сбора и обработки данных, расположенную в шкафу, и отображаются на мониторе оператора.

Объем этой статьи не позволяет полностью охватить всю номенклатуру компании ACE Instrument, поэтому рекомендуем обратиться в компанию «МОНСОЛ РУС», специалисты которой ответят на все вопросы и подробно расскажут обо всех имеющихся моделях корейских измерительных приборов.

ООО «МОНСОЛ РУС», г. Москва,  
г. Зеленоград,  
тел.: +7 (495) 640-9077,  
e-mail: zapros@monsol.ru,  
сайт: monsol.ru

Новости и статьи дублируются в



Яндекс Новости

Яндекс

новостной агрегатор ИСУП

Поиск Картинки Видео Карты Маркет **Новости** Переводчик Э

## База данных СМИ

Журнал "ИСУП"  
Самый умный технический журнал

### ИСУП

Новости и статьи, посвященные промышленной автоматизации, индустриальному интернету (IIoT), LoRaWan, АСКУЭ, АИИСКУЭ, энергетике, АСУ ТП, КИПа, ПАЗ, РЗА, встраиваемым системам, SCADA и смежным направлениям.