

ВЕРТИКАЛЬ ПОД КОНТРОЛЕМ

“Вы только вертикальности держитесь...” – залог успеха не только для подвыпившего студента на экзамене, но и для любой строительной конструкции. Под бременем лет и нагрузок оседают фундаменты, наклоняются колонны, стены и несущие балки, и только вовремя принятые меры могут уберечь от большой беды. При поддержке РФФИ и Фонда содействия МП НТС дальневосточные ученые придумали систему, которая моментально обнаружит даже небольшое отклонение конструкции от заданного положения. В ее основе – оригинальный прибор и волоконно-оптические локальные сети.

Доп. информация: член-корреспондент РАН Юрий Николаевич Кульчин, Институт автоматизики и процессов управления ДВО РАН (Владивосток), (4232) 26-51-53

Замечательное по простоте и эффективности устройство разработали ученые из Владивостока при финансовой поддержке РФФИ и Фонда содействия МП НТС. Отчасти новинка напоминает хорошо известный строителям “уровнемер”, но только о-очень “продвинутый”. Если же говорить серьезно, то система, которую придумали россияне, предназначена для мониторинга состояния элементов плотин, дамб, мостов, нефтедобывающий платформ и прочих крупных сооружений. С ее помощью можно постоянно следить за тем, чтобы все, что должно стоять вертикально, лежать горизонтально или вообще располагаться в пространстве определенным образом, ни на долю градуса не отклонялось от исходного положения.

Прелесть системы в том, что датчики можно расположить в любых, даже совершенно недоступных взгляду или обычным измерительным приборам местах, а регистрировать и анализировать показания датчиков - в полном комфорте, в удобном кресле перед компьютером в центре мониторинга. Наконец, это единственная в мире подобная система, которая совершенно нечувствительна к внешним электромагнитным помехам и радиации, точна, долговечна и надежна, и при этом – достаточно дешева.

В ее основе – оригинальный прибор, который авторы из Института автоматизики и процессов управления ДВО РАН придумали, сделали и сейчас патентуют – потому что аналогов у него в мире нет. Если отвлечься от засекреченных подробностей, то это небольшая герметичная коробочка, отчасти заполненная жидкостью. С одной из стенок коробочки – пара окошек, к которым подведены торцы световодов. Один из них соединен с источником света, другой – с измерителем его интенсивности.

Идея в следующем. Свет от источника – первого световода - отражается от поверхности жидкость-воздух. Разумеется, она горизонтальна в любом положении, например, колонны и прикрепленного к ней прибора. Стоит колонне, а вместе с ней и прибору отклониться от первоначального положения,

угол между падающим лучом и отражающей поверхностью меняется. Соответственно меняется интенсивность отраженного света, “пойманного” вторым световодом. Измерив ее, легко вычислить угол наклона поверхности жидкость-воздух, и, следовательно, угол наклона конструкции. А измерения эти можно проделать на удаленном компьютерном терминале. Достаточно по волоконно-оптической сети передать отраженный световой поток к измерительному прибору. Все!

Разумеется, за кажущейся простотой – громадная работа, теоретическая и экспериментальная, с блеском проведенная коллективом ученых под руководством член-корреспондента РАН Юрия Кульчина. У системы нет аналогов, поэтому и конструкцию прибора, и параметры волоконно-оптической сети, и электронные схемы, которые позволяют вывести результаты измерений на удаленный компьютер, снизив до минимума уровень шумов все это в той или иной степени авторам пришлось придумывать самим.

Однако макет будущей системы не только оправдал ожидания, но и превзошел их. Система “чувствует” отклонение от исходного положения даже на сотую долю углового градуса. При этом чувствительный элемент может быть расположен на расстоянии до 400 м от регистрирующего терминала. Датчики и световоды можно смонтировать вместе со всей конструкцией в любых, даже труднодоступных в готовом сооружении участках. А несколько датчиков, расположенных в наиболее уязвимых или ответственных элементах конструкции, дадут полную информацию о ее состоянии. А на точность этой информации не повлияют ни электромагнитные помехи, ни агрессивные среды, ни радиация – все те опасности, которые порой совершенно искажают показания обычных электрических систем мониторинга.

Пока есть только опытный образец системы, но уже через год, заверяют ученые Дальнего Востока, можно будет сделать первую опытно-промышленную партию. По оценке авторов, при массовом выпуске новинка может быть на порядки дешевле и гораздо эффективнее ближайших аналогов – систем, которые разрабатывают специалисты США, Швейцарии и Японии.