

МОБИЛЬНЫЙ ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ МОНИТОРИНГА СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ В УСЛОВИЯХ ПЛОТНОЙ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

В условиях плотной городской застройки (особенно в историческом центре Санкт-Петербурга) строительство новых зданий во многих случаях приводит к деформациям, а иногда и разрушениям близрасположенных существующих зданий. В этой связи необходимо осуществлять постоянный мониторинг за состоянием вновь возводимых зданий и окружающих построек, как в период строительства, так и в период эксплуатации.

Среди основных причин деформаций существующих зданий и сооружений при строительстве вблизи них новых объектов выделяют [1]:

- изменение гидрогеологических условий (например, подтопление);
- увеличение вертикальных напряжений в основании под фундаментами существующих зданий, вызванное строительством вблизи них;
- устройство котлованов или изменение планировочных отметок;
- технологические факторы, такие как динамические воздействия, влияние устройства всех видов свай, фундаментов глубокого заложения, влияние специальных видов работ (замораживание, инъекция и пр.);
- негативные процессы в грунтовом массиве, связанные с выполнением геотехнических работ (суффозионные процессы, образование плывунов и пр.) и др.

К сожалению, приходится констатировать, что в настоящее время отсутствуют эффективные контрольно-измерительные средства диагностики, которые обеспечили бы комплексное решение задачи мониторинга применительно к широкому спектру строительных объектов.

Существующие измерительные комплексы, такие как, например, «ПРИС-1000» и «Струна», основаны на проводной связи между датчиками и пультом обработки информации [2]. Поэтому их использование на крупных и конструктивно сложных объектах (многоэтажных зданиях, объектах со сложной каркасной системой и др.) сопровождается трудоёмкими монтажными работами и создаёт чрезвычайные неудобства при проведении длительных всесторонних обследований объектов. В результате стоимость такого рода обследований оказывается неоправданно высокой.

В этой связи появляется необходимость в принципиально новом диагностическом комплексе, который должен удовлетворять следующим требованиям:

- возможность быстрого монтажа и переналадки;
- возможность одновременного использования большого количества средств измерений линейных перемещений и динамических параметров;
- возможность проведения измерений одновременно в трёх координатах;
- возможность дистанционного управления параметрами датчиков;
- возможность быстрого и наглядного отображения на операторском пульте контролируемых параметров, архивирование данных и получение интегральной оценки состояния здания и его элементов;
- возможность территориальной удалённости расположения диспетчерского пульта приёма и обработки информации от датчиков и обследуемого объекта;
- умеренные стоимостные показатели диагностической системы и её обслуживания.

Вышеперечисленным требованиям может удовлетворить мобильный программно-аппаратный диагностический комплекс, использующий в своём составе новое поколение датчиков контроля статических и динамических параметров и организованный на основе использования радиочастотного канала связи между всеми его составными элементами.

Опытный образец такой диагностической системы создан в Санкт-Петербургском государственном политехническом университете. Комплекс состоит из датчиков (до 16 штук), устройства приёма и обработки сигналов и программного обеспечения. Каждый датчик представляет собой сборку в форме диска диаметром 115 мм и высотой 25 мм,

включающую в качестве средства измерения трёхкоординатный акселерометр, а также микроконтроллер, радиочастотный приёмопередатчик с антенной и источник питания (батарею).

Технические характеристики комплекса позволяют использовать его в том числе, и для мониторинга состояния вновь возводимых зданий и окружающих построек. Так, в частности, строительные организации с помощью комплекса могут обеспечить независимый контроль за состоянием зданий и сооружений, расположенных рядом со строительными площадками и находящихся в зоне влияния работы тяжёлой строительной техники (экскаваторов, сваебивных машин и т. п.) и возможных подвижек грунта.

Датчики, размещённые на жилом здании, позволяют контролировать неподвижность его несущих элементов на протяжении всего периода строительных работ, проводимых поблизости. Эти данные передаются на дежурно-диспетчерский пульт, архивируются и в случае возникновения спорных ситуаций (например, претензий со стороны собственников жилого дома) могут выступать в качестве объективных показателей, подтверждающих безопасность проведённых строительных работ.

Разработанная диагностическая система может найти широкое применение и для решения задач, регламентированных ГОСТ Р 22.1.12-2005 «Структурированная система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений. Общие требования». В частности, она незаменима для длительного мониторинга строительных объектов, для мониторинга систем зданий и сооружений (например, на крупных промышленных предприятиях). В целом, внедрение мобильного диагностического комплекса должно качественно повысить безопасность, как возводимых объектов, так и уже существующих старых построек.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гамаюнова О.С., Ватин Н.И. Материалы всероссийского Форума студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука и инновации в технических университетах». - СПб.: Изд-во Политехн.ун-та, 2007. - с. 38-39.
2. Гамаюнова О.С., Макаров С.Б., Макаров А.Б. Инфстрой: информационно-аналитический журнал.- СПб. - 2007.- №2 (32).- с. 41-43.