

№1, 1999

Мониторинг качества геотехнических работ

В.М.Улицкий, И.П.Яковенко, В.В.Жданов

Понятие “геотехнический мониторинг” сравнительно недавно вошло в обиход строительных организаций, занимающихся проектированием и производством работ. Насущная необходимость его проведения при сложной реконструкции и новом строительстве в историческом центре города стала очевидной после ряда аварийных ситуаций, которые произошли в Санкт-Петербурге в течение последних нескольких лет. Однако отсутствие в действующих нормативных документах разработанной концепции геотехнического мониторинга и свода требований к его проведению является препятствием для его повсеместного применения согласно геотехнической категории сложности объекта строительства или реконструкции. В лучшем случае подрядные строительные организации ограничиваются простейшими геодезическими наблюдениями за застройкой, окружающей строительную площадку. Однако этот способ контроля позволяет лишь зафиксировать последствия негативных воздействий, а отнюдь не предотвратить их. Профилактический мониторинг – такой как наблюдения за динамическими воздействиями при производстве работ нулевого цикла остается, к сожалению, весьма редким явлением, свидетельствующим о понимании подрядчиком уровня своей ответственности за сохранность окружающей застройки.

Геотехнический мониторинг необходимо осуществлять при строительстве или реконструкции объектов II и III геотехнической категории сложности.

В общем случае мониторинг должен состоять из трех компонентов:

- 1 – мониторинга сохранности застройки и коммуникаций, окружающих строительную площадку;
- 2 – мониторинга состояния возведенных на площадке конструкций;
- 3 – мониторинга качества выполненных работ.

Первая компонента мониторинга состоит из двух этапов – подготовительного и рабочего.

На подготовительном этапе для геотехнической категории II выполняют следующие работы:

- анализ исходной информации по результатам обследования застройки (освидетельствование технического состояния застройки в зоне действия мониторинга; фиксация дефектов, графическая фиксация и фотофиксация, составление ведомостей дефектов; определение фоновых параметров колебания конструкций зданий от имеющихся воздействий автомобильного транспорта, трамваев, метро, соседних производств и т.д., определение кренов стен зданий, неравномерности осадок);
- установку маяков и датчиков раскрытия трещин;
- установку геодезических марок с привязкой к городской реперной сети;
- установку пьезометров (режимных скважин) для контроля за уровнем грунтовых вод (для случаев устройства выработок ниже УГВ);
- уточнение проектных критериев по допустимым воздействиям.

Помимо работ, перечисленных выше, в наиболее сложных и ответственных случаях, отвечающих III геотехнической категории, дополнительно устанавливают грунтовые

геодезические марки, марки для измерения послойных деформаций, датчики порового давления, мессдозы вертикальных и горизонтальных напряжений.

На рабочем этапе мониторинга осуществляют:

для :

- визуальный контроль технического состояния конструкций окружающей застройки;
- контроль состояния маяков и датчиков на трещинах;
- геодезические измерения деформаций зданий;
- наблюдения за параметрами колебаний;
- фиксацию уровня грунтовых вод по пьезометрам;
- контроль за соблюдением геотехнического регламента работ;
- технический контроль за состоянием возведенных конструкций;
- контроль качества выполненных работ согласно требованиям нормативных документов, в том числе контроль сплошности свай в случае устройства свайных фундаментов;

для :

- дополнительно к перечню работ, приведенному выше, для наиболее сложных случаев производят фиксацию показаний установленной контрольно-измерительной аппаратуры;
- послепостроечный мониторинг состояния окружающей застройки.

Вторая составляющая мониторинга – контроль состояния ранее возведенных конструкций при строительстве последующих особенно актуален при производстве строительных работ по захваткам. Известно, что при погружении свай заводского изготовления в грунт методами забивки или статического вдавливания наблюдается выпор ранее погруженных свай, что требует геодезического контроля положения голов свай в кусте. Динамические воздействия при погружении готовых или устройстве буронабивных свай могут оказать негативное воздействие на ранее изготовленные монолитные железобетонные конструкции – буронабивные сваи, ростверки и т.д.

Объем и состав работ этой части мониторинга полностью определяются спецификой проектного решения и проектом производства работ.

В случае перерывов между отдельными очередями строительства мониторинг за состоянием возведенных конструкций проводится аналогично мониторингу за сохранностью окружающей застройки.

Третья составляющая мониторинга – контроль качества выполненных работ – наиболее детализирована в действующей нормативной литературе. Тем не менее представляется необходимым ее дополнить и модернизировать с учетом современного международного уровня развития средств контроля и измерительной техники. Например, весьма перспективным является неразрушающий способ контроля сплошности и длины погруженных или изготовленных в грунте свай – так называемый низкодеформационный динамический тест, известный на западе как метод ITS (Integrity Testing System). Этот способ позволяет сделать “прозрачными” для контроля и определить фактическую отметку острия свай, трещины в готовых сваях и дефекты ствола (шейки, перерывы бетонирования) свай, изготовленных в грунте. Метод прошел успешную апробацию и продемонстрировал свою эффективность на многих объектах в Санкт-Петербурге. Другим интересным способом контроля является определение расположения и диаметра арматуры без вскрытия железобетонных конструкций.

Современные методы позволяют проконтролировать корректность актов на скрытые работы, составление которых, к сожалению, не всегда отличается должной щепетильностью и педантичностью.

В связи с кризисным состоянием отечественной экономики и невостребованностью специализации, которая могла бы заниматься разработкой и изготовлением серийного контрольно-измерительного оборудования для нужд строительной отрасли, оснащение подрядных организаций современной техникой в настоящее время возможно преимущественно путем импорта оборудования. Однако этому в значительной степени препятствует сложившаяся чрезмерно сложная процедура сертификации приборов в России. В ряде случаев создается абсурдная ситуация, когда приборы, разработанные ведущими научными центрами мира, направляются в центры, сертификации строительных материалов, специалисты которых не в силах разобраться со спецификой инструментальных измерений. Представляется, что проблемами сертификации отечественного геотехнического контрольно-измерительного оборудования должны заниматься специалисты-геотехники, объединенные профессиональной ассоциацией – Российским национальным комитетом по механике грунтов и фундаментостроению и Центром качества строительства в задачи которых входит, в том числе, и проведение подобной сертификации. Что же касается зарубежного измерительного оборудования, то вполне достаточно, чтобы оно было рекомендовано ведущими в мире геотехническими и инженерными институтами.

Анализ практики реконструкции и нового строительства последних лет позволяют сделать следующие выводы:

1. При ведении строительных работ в условиях плотной городской застройки строительные организации не уделяют должного внимания проведению геотехнического мониторинга, в лучшем случае ограничиваясь геодезическими наблюдениями.
2. Геотехнический мониторинг не должен оставаться средством констатации свершившегося факта влияния строительства на окружающую застройку. Мониторинг предназначен для профилактики негативных техногенных воздействий на ранних стадиях их проявления, еще не выразившихся в осадках соседних зданий и сооружений.
3. Для успешного развития инструментального мониторинга качества возведенных конструкций необходима разработка отечественной и приобретение зарубежной контрольно-измерительной аппаратуры, рекомендованной ведущими научными геотехническими центрами.
4. Требуется внести коррективы в действующую в строительстве нормативную литературу, нацеленные на ужесточение требований по объему и составу геотехнического мониторинга.