

МОНИТОРИНГ ПАРАМЕТРОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ

Кухта Александр Всеволодович

Старший научный сотрудник НИиППЛ «ПуК» МГСУ, г.Москва, Россия

В настоящей работе вместо широко используемого термина «система мониторинга технического состояния строительного объекта» (СМ-ТССО) часто и вполне сознательно будет использоваться другой термин, а именно «система мониторинга параметров строительного объекта» (СМ-ПСО), который, на наш взгляд, в большей степени соответствует существу дела. Следует пояснить, в чем, на наш взгляд, заключается принципиальное различие этих терминов.

Содержание термина «система мониторинга технического состояния строительного объекта» понимается различными специалистами по-разному, причем это понимание противоречит подчас нормативному определению. Последнее не удивительно, поскольку данное в нормативных документах определение никак нельзя назвать удовлетворительным [1].

Рассмотрим понятие «система мониторинга технического состояния строительного объекта» более подробно и попытаемся ответить на некоторые часто возникающие вопросы:

1. Что подразумевается под техническим состоянием строительного объекта, и знание каких параметров необходимо для оценки технического состояния?

Ответ на этот вопрос, содержащийся в ГОСТ Р 53778-2010 [2], концептуально непоследователен и не дает достаточной практической основы для построения систем мониторинга технического состояния строительных объектов. Техническое состояние строительного объекта трактуется в самом широком смысле как соответствие всех нормируемых параметров объекта его проектным параметрам. Однако, даже поверхностное рассмотрение показывает, что на практике такое соответствие в полном объеме установить крайне сложно, и в подавляющем большинстве случаев экономически неприемлемо. Действительно, достаточно вспомнить, что в число нормируемых проектом параметров входят, не только заданное проектом НДС сооружения и его допустимые вариации при различных нагрузках, но также и геометрические, а также многие другие параметры многочисленных строительных конструкций, составляющих строительный объект. Совершенно очевидно, что контролировать соответствие всех этих параметров проектным решениям технически невозможно, да и не нужно. Но невозможность такого рода контроля означает, в свою очередь, невозможность определения технического состояния объекта в соответствии с требованиями нормативных документов.

2. Какие цели могут ставиться при разработке систем мониторинга?

Мониторинг технического состояния строительных объектов (СМ-ТССО) принято связывать с решением вопросов безопасности строительства, реконструкции, эксплуатации и ликвидации строительных объектов. При построении подобных систем мониторинга основной задачей становится обнаружение на ранней стадии деструктивных процессов, развитие которых может привести к возникновению аварийной ситуации. По этой причине при разработке указанных систем планируется контроль ограниченного числа параметров объекта. Обоснование выбора той или иной совокупности контролируемых параметров является весьма сложной задачей, и ее рассмотрение выходит за рамки данного сообщения. Следует обратить внимание на то, что реальные системы мониторинга такого рода являются на деле системами мониторинга различных совокупностей параметров строительных объектов (СМ-ПСО)

Однако системы мониторинга позволяют решать, помимо задач обеспечения безопасности, более широкий круг задач. Так, в настоящее время большое распространение получили технологии возведения сооружений, основанные на наблюдении за поведением сооружения в процессе строительства и предусмотренной технологическим процессом коррекции определенных параметров сооружения на основе результатов таких наблюдений. В качестве примера такой технологии можно сослаться на подход, который применяется при строительстве некоторых высотных сооружений [3]. Этот подход состоит в том, что крены здания, возникающие в результате сознательно допускаемых неравномерных осадок фундамента, регистрируются соответствующими датчиками и компенсируются системой домкратов, установленных между нижней и верхней секциями фундаментной плиты. Для этой и других подобных технологий система мониторинга является важнейшей составляющей технологического процесса строительства, напрямую не связанной с обеспечением безопасности.

Еще одной перспективной сферой применения систем мониторинга является направление строительства, предусматривающее возведение «живых» объектов, технические характеристики которых принципиально являются регулируемыми. Такие объекты получают все большее распространение. В качестве примера относительно простого «живого» объекта можно привести главный монумента на Поклонной горе [4, 5]. Неотъемлемой составляющей конструктивного решения монумента являются устройства, демпфирующие его колебания и использующие в своей работе данные постоянно действующей системы мониторинга, которая по этой причине также является неотъемлемой частью его конструкции. Совершенно очевидно, что наличие этих устройств оказывается связанным с безопасностью сооружения. Однако, необходимость в этих устройствах обусловлена в первую очередь эстетическими аспектами восприятия мо-

нумента, художественным замыслом архитектора, и они не были бы необходимы при выборе других архитектурных и инженерных решений. Более того, многие типовые технические решения могут быть пересмотрены, если в состав проекта исходно включены соответствующие системы мониторинга.

Важно отметить, что во всех рассмотренных выше ситуациях речь идет о системах мониторинга тех или иных параметров строительного объекта.

3. Какие параметры строительного объекта подлежат контролю с использованием систем мониторинга?

Любой, даже относительно простой строительный объект характеризуется чрезвычайно большим числом параметров. Как указывалось выше, выбор совокупности контролируемых параметров определяется той задачей, которую решает система мониторинга.

При всем многообразии параметров существует признак, по которому они могут быть разделены на две важные группы: это нормируемые параметры и ненормируемые параметры. К нормируемым следует отнести те параметры, значения и/или диапазон допустимых значений которых определены проектной документацией, а также действующими нормативными документами. Прочие параметры относятся к ненормируемым параметрам строительных объектов. Ярким примером нормируемых параметров являются геометрические параметры зданий, сооружений и других строительных объектов, которые весьма подробно нормированы проектом. Можно назвать и многие другие нормируемые параметры.

В качестве примера ненормируемых параметров строительных объектов можно назвать целый ряд параметров колебаний зданий и сооружений, такие как распределение амплитуд и фаз колебаний и т.д. Принадлежность какого-либо параметра к группе ненормируемых параметров никак не связано с его важностью в решении конкретной задачи мониторинга. Можно привести примеры, когда именно регистрация и анализ амплитудных и фазовых характеристик колебаний сооружения позволяли выявлять и контролировать чрезвычайно опасные дефекты конструкции, не обнаруженные другими способами.

Для решения тех или иных задач мониторинга должен производиться обоснованный выбор требуемого числа параметров, причем среди этих параметров могут быть и не нормированные проектом и другими документами параметры.

С учетом сказанного выше сформулируем некоторые положения:

1. Существующая нормативная база делает нежелательным использование термина «система мониторинга технического состояния строительного объекта», поскольку ни одна система с таким названием не может быть на практике выполнена в соответствии с требованиями действующей нормативной базы.

2. Предлагается использовать термин «система мониторинга параметров строительного объекта», указывая при этом совокупность контролируемых параметров и обосновывая их выбор с учетом задач, поставленных перед системой мониторинга.
3. Системы мониторинга параметров строительных объектов не следует связывать исключительно с вопросами безопасности, поскольку такие системы призваны решать и решают широкий круг задач, не ограниченный задачами обеспечения безопасности строительных объектов.
4. Деление параметров на нормируемые и ненормируемые имеет главным образом формально-юридическое значение. При разработке систем мониторинга следует обращать внимание не только на принадлежность параметра к той или другой группе, но и на то, насколько эффективно контроль данного параметра позволяет решать задачи, поставленные перед системой мониторинга.
5. Существующая нормативная база строительного мониторинга содержит многочисленные неопределенности и противоречия и требует тщательной ревизии и корректировки.

Библиографический список

1. Кухта А.В., Четверик Н.П. Парадоксы нормативно-правовой базы мониторинга технического состояния зданий и сооружений. В публикации.
2. ГОСТ Р 53778-2010. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния.
3. Катценбах Р., Шмитт А., Рамм Х. Основные принципы проектирования и мониторинга высотных зданий Франкфурта-на-Майне. Случаи из практики // Реконструкция городов и геотехническое строительство. 2005. №9.
4. Патрикеев А.В. Критерии сравнения данных динамического мониторинга и их использование в составе электронной экспертной системы // Промышленное и гражданское строительство. 2008. №5.