

РОЛЬ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ В BIM-ТЕХНОЛОГИИ

Алексеев Михаил Дмитриевич,
генеральный директор ООО «Геодезические приборы»
Глейзер Валерий Иосифович,
зам. генерального директора ООО «Геодезические приборы», д.т.н, профессор
г. Санкт-Петербург (Россия)
office@geopribori.ru

В настоящее время в строительной отрасли всё чаще речь идёт о внедрении в практику технологии, получившей наименование BIM. Точно аббревиатура «BIM» обозначает процесс информационного моделирования объектов строительства (от англ. Building Information Modeling, BIM) – процесс, в результате которого формируется информационная модель строительного объекта. При этом, каждой стадии жизненного цикла создаваемого объекта соответствует некоторая цифровая модель. Она отображает объём обработанной на данный момент информации (архитектурной, конструкторской, технологической, экономической и т.д.) о здании, сооружении или объекте. Модель может охватывать все стадии жизненного цикла объекта, начиная с проектирования и строительства, и заканчивая эксплуатацией, реконструкцией, демонтажем. Когда речь идёт о BIM, то подразумевается, как сам процесс построения информационной модели, так и сама модель, насыщенная информацией [1].

При решении современных задач адаптивного управления нередко используются информационные модели того или иного управляемого объекта, обладающие возможностью изменять свои параметры или структуру в зависимости от изменения параметров объекта управления или внешних возмущений, оказывающих воздействие на объект управления. В любом сложном процессе управления происходит взаимодействие управляющего и управляемого объектов, которые соединены каналами прямой и обратной связи. По каналу прямой связи передаются управляющие сигналы, а по каналу обратной связи – информация о состоянии управляемого объекта. В системах управления с обратной связью управляющий объект по прямому каналу управления производит необходимые действия над объектом управления, а по каналу обратной связи получает информацию о параметрах, характеризующих реальное состояние объекта. Это позволяет повысить точность и эффективность управления.

Такой подход с использованием цифровой информационной модели применяется во многих отраслях как способ управления, но применительно к строительным задачам, он стал применяться сравнительно недавно. По сути, в нашей стране он только начал своё развитие.

Подготовка тех или иных проектов в среде BIM – это совокупность взаимосвязанных процессов по созданию информационной модели на основе требований заказчика. Технология проектирования, возведения и эксплуатации объекта в BIM рассматривается в разрезе жизненного цикла изделия.

Таким образом, цифровую информационную модель можно определить, как объектно-ориентированную параметрическую трехмерную модель, представляющую в цифровом виде физические, функциональные и прочие характеристики объекта (или его отдельных частей) в виде совокупности информационно насыщенных элементов [1]. При этом цифровая информационная модель BIM играет важную роль в информационном процессе управления.

Для реализации полномасштабной технологии BIM и информационного управления процессом создания того или иного сложного объекта на всех этапах этого процесса необходима информация о пространственных данных, получаемых с помощью геодезических средств измерений (СИ). Результаты геодезических измерений

необходимы и на этапе создания информационной модели (проектирования), и на этапе управления строительством с использованием цифровой модели, и при мониторинге в процессе эксплуатации объекта.

Свод правил СП 333.1325800.2017 рассматривает среди задач применения информационного моделирования анализ местоположения будущего объекта, геодезические разбивочные работы и геодезический контроль в строительстве, в том числе с применением современных инженерно-изыскательских технологий и использованием роботизированных геодезических приборов и систем автоматизированного управления строительной техникой [2].

Современные геодезические СИ позволяют решать следующие задачи для функционирования BIM:

- осуществлять с высокой точностью автоматизированный сбор массивов геодезических данных;
- производить автоматизированный контроль геометрии объекта по информационной модели.

Для решения упомянутых выше задач сегодня фирмы, лидирующие в области разработки и создания геодезических СИ, производят различные геодезические приборы и программно-аппаратные комплексы. Остановимся на технике производства японской фирмы TOPCON [3], представленной на рисунке 1.



Рисунок 1. Роботизированная техника производства TOPCON: тахеометр серии DS, лазерный сканер GLS-2000, робосканер GTL- 1003

Ряд приборов, представленных на рисунке 1, дополним лазерным сканером нового поколения марки IMAGER 5016, производства компании «Z+F» (Германия), отображённом на рисунке 2. Для автоматического сбора массива пространственных данных применительно к протяжённым объектам в настоящее время используются мобильные топографические системы. Пример такой системы приведён на рисунке 3.



Рисунок 2. Лазерный сканер IMAGER 5016 TOPCON



Рисунок 3. Мобильная система IP-S2

Представленные геодезические СИ позволяют осуществлять сбор больших массивов данных высокой точности. С применением высокотехнологичной геодезической техники, примеры которой приведены выше, и решений на базе программных продуктов Autodesk (Revit, Autodesk Point Layout, Navisworks, BIM360 и др.) решается задача интерактивного контроля в рамках BIM. Контроль реализуется путём сравнения цифровой модели с облаком точек, получаемым после сканирования реального объекта. Для решения задачи сравнения используют специальные дополнительные программные модули.

Приведём пример объекта, при создании которого была использована технология BIM. На рисунке 4 представлено здание «Ледяная пещера» в парке «Зарядье» (г. Москва). Компания «Крост» проводила строительство этого сложного уникального сооружения, используя информационную модель.



Рисунок.4 Ледяная пещера в парке «Зарядье», г. Москва.

Как показывает практика, процесс развития и внедрения технологии BIM в нашей стране реализуется постепенно. Однако его преимущества: возможность

своевременного устранения ошибок проектирования; уход от уже устаревших бумажных технологий; оперативный обмен информацией; возможность визуализации результатов полевых работ и за счёт этого существенно улучшать коммуникацию между различными участками проекта; экономия человеческого ресурса при использовании современных высокотехнологичных геодезических СИ; а так же другие достоинства, безусловно, позволяют говорить о перспективности и, соответственно, о существенном будущем развитии рассматриваемой технологии при решении строительных задач.

Литература

1. Интернет ресурс. <https://bimlab.ru/faq-bim3d.htm>
2. СП 333.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла». Интернет ресурс <http://docs.cntd.ru/document/556793897>.
3. Сайт ООО «Геодезические приборы», <https://geopribori.ru>.