

Цифровые двойники идут на смену BIM. И уже с геологией в основе решения



С июня, когда в Санкт-Петербурге проходила конференция пользователей PLAXIS, стало известно, что компания Bentley Systems готовит революционное решение, которое позволит, наконец, закладывать в BIM-модель сооружения данные по геологии участка строительства и взаимодействию сооружения с грунтом основания. К сожалению, решение до сих пор не готово, хотя определенные подвижки уже есть. На конференции Bentley Going Digital 2019, которая состоялась во второй половине сентября, основное внимание участников было сосредоточено на развитии BIM-технологий в сторону так называемых цифровых двойников. Однако про программы для геологов и геотехников также удалось узнать немало нового. Тем более, что технология цифровых двойников еще более требовательна к используемым в ней данным.

Аналитическая служба

Пока российские чиновники ставят перед строительной отраслью задачи по широкому внедрению технологий информационного моделирования, зарубежные специалисты двигаются дальше и уже прямо заявляют о том, что эпоха BIM-моделирование подходит к концу, а на смену ей приходит новейшая технология цифровых двойников. Конечно, так говорить не совсем корректно. Цифровой двойник – это лишь новый этап развития информационного моделирования, актуальный, в первую очередь для самых сложных, масштабных проектов. Главное отличие двойника от BIM заключается в возможности

анализа поведения сооружения в реальном времени, в том числе, под воздействием тех или иных внешних факторов.

Впрочем, для инженеров-изыскателей большой разницы не будет. Набор программ, необходимых для удовлетворения потребностей проектировщиков, для обоих подходов к моделированию примерно одинаков. Важно одно – для работы с серьезными заказчиками на серьезных объектах их придется приобретать и учиться в них работать. А это не дешево.

Что с BIM не так?

Этот немаловажный для строительной отрасли вопрос обсуждался 19 сентября на ежегодной конференции Bentley Going Digital 2019. Участниками мероприятия стали более 480 специалистов в области проектирования, строительства, инжиниринга, а также владельцы инфраструктурных объектов.



Конференцию открыл генеральный директор Bentley Systems в России и СНГ Николай Дубовицкий. Он поделился результатами работы компании за прошедший год, а также задал основной тон мероприятию, рассказав, что цифровые двойники – это «то завтра, которое может принести результаты уже сегодня». Впрочем, судя по темпам внедрения новых технологий и решений в отечественном строительном комплексе, для большинства российских пользователей такое «завтра» наступит еще не скоро. И это несмотря на прозвучавшее громкое утверждение о том, что понятие BIM уже плотно вошло в современный обиход и широко применяется в гражданском и инфраструктурном строительстве. Может, многие компании и понимают перспективность BIM-подхода, но вот говорить о его действительно повсеместном применении пока очень рано. Ведь в стране до сих пор не завершена разработка всех необходимых нормативных документов, а

их апробация намечена лишь на 2020 год. Еще не менее двух лет (до 2022 года) отводится на то, чтобы хотя бы все госструктуры начали работать с BIM.

В то же время представители Bentley Systems говорят о том, что на сегодняшний день BIM достиг конца своего жизненного цикла, поэтому следующий этап его развития заключается в концепции цифровых двойников. Обосновал это в своих выступлениях Сантану Дас – старший вице-президент компании по проектированию и моделированию. По его мнению, на сегодняшний день есть несколько моментов, которые ограничивают BIM-модели. Во-первых, данные поступают из разных источников в разное время, поэтому чтобы использовать всю эту разрозненную информацию, нужен единый подход. Второе ограничение – это отсутствие информации о том, как развивается объект во времени. BIM фиксирует конкретные моменты жизненного цикла объекта, но не дает возможности отследить, какие изменения были внесены в результате строительства и эксплуатации объекта.



И третий момент заключается в том, что обычные BIM-модели не обладают достаточными данными, чтобы прогнозировать критические сценарии. Например, что произойдет, если будет наводнение, пожар или сильная ветровая нагрузка на объект? Для того, чтобы симулировать подобные сценарии, необходимы данные, которые сейчас в BIM-моделях отсутствуют.

Особенности препятствий в России

И тем не менее, похоже, главной особенностью нашей страны, препятствующей стремительному развитию и внедрению BIM-технологий, является изначально неправильный подход к экономике объекта. Об этом вскользь упомянул Н.Дубовицкий.

Еще в начале своего выступления, говоря о создании цифровых двойников, он отметил, что едва слыша об этой технологии, инженеры сразу задумываются о сложности реализации цифрового двойника, а финансисты начинают считать деньги, которые придется заплатить за его подготовку. Но поскольку всех объединяет желание, чтобы тот или иной объект был построен вовремя, работал безопасно и стабильно, то это оказывается оправдано. Но так ли это в нашей стране? Представляется, что далеко не всегда, о чем свидетельствуют многочисленные примеры.

Итак, во главе успешных проектов всегда стоит экономическая эффективность, а не цель построить дешевле или быстрее. Только если во главу угла ставить эффективность строительства и эксплуатации объекта или как минимум эффективность самого процесса проектирования, можно успешно решить все остальные вопросы. В противном случае можно столкнуться с нехорошим результатом при реализации проекта.



«Управление по целям является самым прогрессивным методом управления, от которого в целом российская экономика могла бы перенимать больше. Все успешные компании развиваются именно так, даже не всегда отдавая себе в этом отчет. Например, АО «Атомпроект» не только проектирует и строит. Оно же несет ответственность за эксплуатацию своих объектов. И это та наша отрасль, которая успешно экспортирует интеллектуально емкие, высокотехнологичные решения за рубеж. Успешные эти решения именно потому, что ориентируются на цель – построить атомную станцию так, чтобы она работала хорошо и безопасно. В мире это называется EPC подход (от англ. Engineering, procurement and construction)», – заключил Н.Дубовицкий.

Напомним нашим читателям, что при реализации EPC-подхода подрядчик выполняет: инжиниринг (engineering) – изыскательские, проектные и согласовательные работы;

снабжение (procurement) – производит выбор и закупку материалов и оборудования для выполнения всего проекта; строительство (construction) – выполняет строительные, сборочные и пусконаладочные работы».

Данные по геологии собираются...

И все же все эти рассуждения остаются лишь словами и не смогут быть реализованы в полной мере до того момента, как в BIM, или теперь уже в цифровом двойнике, не появятся данные по свойствам грунтов и по взаимодействию сооружения с основанием. Bentley Systems обещает быть первой компанией, которая успешно внедрит эти данные в моделирование. Пока процесс идет медленно, хотя многое уже сделано. Как подтвердил Сантану Дас, неопределенность геологических условий – это причина номер один, по которой крупные проекты во всем мире смещаются по срокам. Учитывая это, в последнее время Bentley Systems были приобретены две компании, имевшие наработки в этой сфере. Это американская компания Keynetix, специализирующаяся на обработке геологических данных, и голландская компания Plaxis Bv., выпускающая одноименный программный геотехнический комплекс, который позволяет выполнять конечно-элементное моделирование. Чуть раньше в структуру Bentley Systems вошла компания-разработчик программы gINT Professional, которая позволяет хранить, обрабатывать и экспортировать данные инженерно-геологических изысканий. Сегодня процесс сбора и анализа геологических данных очень сложный. Полевые специалисты бурят скважины, отбирают образцы грунтов, отправляют их в геотехнические лаборатории для изучения, затем проводится камеральная обработка данных. Однако тем людям, которые работают с BIM моделями на самых ранних стадиях проекта, информация по геологии участка строительства нужна как можно раньше. «Предположим, инженер прокладывает трассу дороги. Ему нужно знать, будет ли устойчива насыпь или может разрушиться? Достаточно ли прочен грунт, или на асфальте возникнут ямы и трещины? Если данная информация на этапе прокладки трассы не известна, то корректировки потребуются на более поздних этапах проекта, когда это обойдется слишком дорого. Разрабатываемые Bentley Systems решения позволят получать и учитывать данную информацию на ранних стадиях», – считает С.Дас. Однако, несмотря на всю важность данной задачи, на сегодняшний день все еще есть серьезные сложности с созданием цифровой геологической модели. Во-первых, построение модели в расчётных программах или с помощью различных САД-приложений проводится по данным изысканий, которые представляют собой большой набор таблиц, разрезов, текстовой информации. При работе на объектах с большой площадью, где количество скважин измеряется десятками и сотнями, а также со сложным геологическим строением с десятью и более выделенными инженерно-геологическими элементами, данная задача становится нетривиальной и крайне трудозатратной. Геотехник вынужден практически вручную вводить координаты скважин, абсолютные отметки рельефа, мощности слоёв. Тем самым он фактически повторяет работу, которую выполняет изыскатель при построении колонок и разрезов в своих программах. К сожалению, имеющиеся сегодня в распоряжении Bentley Systems программы пока не готовы обеспечить полноценное взаимодействие в рамках BIM технологий. Программа gINT не обладает полным функционалом для создания трёхмерных геологических моделей. Определенные возможности для этого есть, но они лишь помогают сократить время создания модели, которая при этом все равно оказывается не очень гибкой и с ограниченными возможностями по ее использованию. У Keynetix также есть ряд

ограничений. Эта программа существует как надстройка на AutoCAD Civil 3D. Там можно создавать разрезы, в том числе и с конструкцией. Однако, по большому счету, обе данные программы служат в основном для хранения и обработки данных инженерно-геологических изысканий.



... но с автоматизацией пока сложно

На следующем этапе, когда данные о свойствах грунтового основания вводятся в программный комплекс PLAXIS для выполнения геотехнического моделирования поведения основания и его взаимодействия с сооружением, также есть определенные сложности. В данный момент не существует программ, которые могли бы автоматически или полуавтоматически строить трёхмерные инженерно-геологические модели, отражающие действительность и имеющие гибкие возможности для редактирования этих моделей с последующим экспортом в расчетные программные комплексы. Кроме того, введение сложного геологического строения с сотнями скважин и сотнями ИГЭ в самом PLAXIS очень трудоёмко, поэтому лучше загружать геометрию геологического строения. Но и тут придется столкнуться с проблемой – в настоящее время нет программ, которые легко создают трёхмерные модели и позволяют их экспортировать в удобных форматах. Таким образом, как отмечают специалисты, недостаточно просто купить ряд новых программ с обширным функционалом и потрясающими возможностями. Для полноценного и оптимального использования к выбору программного обеспечения необходимо подходить очень вдумчиво. Важно обращать внимание не только на возможности отдельной программы, но и на её взаимодействие с другими программами. Следовательно, необходимо рассматривать комплекс программ, каждая из которых решает

специализированные задачи и, кроме того, может работать в связке с другими программами из этого комплекса. Такой подход может значительно снизить затраты труда, времени и денег на проектирование.

Что еще

После завершения пленарной сессии работа конференции разделилась на две секции, посвященные информационному моделированию городской, включая транспортную, инфраструктуры и моделированию промышленных объектов.

Докладчики рассказывали о решении таких проблем, как совмещение модели реальности с проектными решениями, применение 4D-моделирования, повышение эффективности взаимодействия между всеми участниками проекта за счет организации сотрудничества на основе комплексной информационной модели, оценка стоимости проектирования и строительства для принятия решения об участии в проекте и многих других.

Параллельно с секциями участники посетили мастер-классы и Технологическую выставку партнеров Bentley Systems.

Конференция Bentley Going Digital 2019 получилась насыщенной, интересной и вдохновляющей. Если вы пропустили мероприятие или хотите освежить в памяти наиболее яркие выступления, подписывайтесь на [YouTube-канал Bentley Systems](#), где в скором времени появятся видеозаписи выступлений многих докладчиков.