



МОДЕЛИРОВАТЬ ПОД ЗЕМЛЕЙ

ВМ-технологии получают все более широкое распространение и в подземном строительстве, их развитие и совершенствование стало мировым трендом. В частности, инновационные возможности информационного моделирования недавно были эффективно использованы на двух масштабных азиатских проектах. В Дели программное обеспечение OpenRail Designer помогло в строительстве самой протяженной линии метрополитена, а в Сингапуре при помощи и AECOSim Building Designer нашли оптимальное решение для расширения подземного депо опять же в увязке с метростроением.

Новая ветка метро в Дели

Для улучшения транспортного сообщения между столицей Индии Дели и другими районами Национального столичного региона компания Delhi Metro Rail Corporation работает над IV этапом проекта по расширению метрополитена. К концу 2022 года планируется построить новую наземно-подземную линию протяженностью 104 км, которая соединит станции Majlis Park и RK Ashram Marg. В настоящий момент проект находится в стадии разработки. Новый железнодорожный коридор, в частности, включает в себя девять пересадочных станций, шесть из которых расположены под землей, а три — на поверхности.

В процессе реализации проекта возникло множество трудностей, связанных с высокой плотностью населения в агломерации Дели и смешанным транспортным сообщением на территориях, где должна пройти новая линия. По данным на 2016 год, в этой зоне тяготения метрополитена проживает около 28 млн человек. Чрезмерная загруженность дорог приводит к тому, что доступной земли для строительства крайне мало, поэтому Delhi Metro Rail Corporation необходимо было разработать альтернативные варианты конструкции железной дороги, чтобы избежать самых проблемных участков. Кроме этого, следовало обеспечить безопасное расстояние от исторических памятников, чтобы не допустить их разрушения.

Проектная группа Delhi Metro Rail Corporation для решения стоящих задач интегрировала сервис Google Maps с программным обеспечением OpenRail Designer (ранее известное как Power Rail Track от компании Bentley). Комплексная и понятная визуализация при этом обеспечила точность проектирования, что помогло повысить эффективность и сэкономить время при утверждении предложенной схемы.

По материалам
компании Bentley



Изменения, внесенные в схему, касались местоположения и габаритов станций и тоннелей, прокладки линии в обход густонаселенных жилых районов и т. п. В частности, было просчитано безопасное расстояние от охраняемых памятников и одновременно сведена к минимуму необходимость приобретения имущества в месте расположения станционных комплексов. В результате железная дорога будет интегрирована в районы с высокой плотностью населения без ущерба культурному наследию города.

Использование географического функционала ПО OpenRail Designer помогло сократить временные и финансовые затраты по проекту и реализовать его в установленные сроки. На 3D-выравнивание схемы проектной группе понадобилось менее трех месяцев. Возможности приложения упростили и ускорили процесс внесения необходимых изменений. Визуализация конечного продукта и взаимодействие со всеми участниками проекта не вызвали никаких затруднений благодаря 3D-возможностям программного обеспечения, ориентированного как на метростроение, так и на все железнодорожное строительство.

Этот проект также стал частью долгосрочных мероприятий Delhi Metro Rail Corporation, направленных на снижение негативного воздействия на окружающую среду. Благодаря системе Делийского метрополитена загрязняющие выбросы удалось сократить на 630 тыс. т в год.

Реализация IV этапа расширения метро позволит повысить уровень транспортной доступности и качество жизни населения агломерации индийской столицы.

Подземное депо в Сингапуре

Сингапурское подземное депо Kim Chuan, официально открытое в 2009 году, в своем классе является крупнейшим в мире. Общая площадь — 11 га, длина — 800 м, глубина — 23 м. Кроме того, над ним в комплексе расположен многоэтажный автобусный парк.

Государственное Управление наземного транспорта (Land Transport Authority, LTA), чтобы обеспечить дополнительное пространство, приняло решение расширить депо Kim Chuan в рамках масштабного проекта создания более экологичной и разветвленной транспортной системы. Для оптимизации процесса и завершения его в сжатые сроки было использовано программное обеспечение AECOSim Building Designer.

Расширение депо LTA анонсировало совместно с проектом завершения кольцевой линии (CCL6). Участок протяженностью 4 км замкнет транспортное кольцо, соединив станции Harbour Front и Marina Bay. В настоящий момент идет строительство, а его завершение ожидается в 2026 году. В итоге кольцевая будет состоять из 33 станций, включая 12 пересадочных на другие линии MRT и расширенную железнодорожную сеть.

Для реализации проекта CCL6, однако, было необходимо расширить депо Kim Chuan, чтобы практически удвоить его вместимость — от 70 до 133 поездов, увеличив его габариты на 1 км в длину и 160 м в ширину.

Двумя основными проблемами, с которыми столкнулась проектировщица, были ограниченные сроки реализации проекта и необходимость объединения при этом нескольких технических сфер и локаций. Членам команды требовалась гарантия того, что у них будет достаточно времени на обучение исполнителей особенностям моделирования сложных структур.

На помощь пришло программное обеспечение AECOSim Building Designer от компании Bentley. Команде удалось сэкономить время, повысить эффективность работы и уложиться в сроки, объединив всех участников процесса в понятной и единой цифровой среде. Многие из разработчиков уже имели опыт работы с MicroStation. В основе этого более раннего ПО лежит та же комплексная среда моделирования, что и в AECOSim Building Designer. В результате удалось обеспечить плавный переход к новой технологии и использовать ее преимущества как единого интегрированного приложения для проектировщиков. Сэкономленное время, в свою очередь, помогло и Управлению наземного транспорта начать строительство в намеченные сроки.

Для улучшения взаимодействия между всеми участниками проекта команда создала информационные модели iModel с помощью AECOSim Building Designer. Благодаря этому появилась возможность работать в смешанной среде, используя приложения Bentley и стороннее ПО. Эта функциональная совместимость позволила улучшить координацию действий, выявить проблемы, предотвратить возникновение ошибок проектирования и излишних дорогостоящих затрат. При этом также удалось сократить негативное влияние на окружающую среду, в частности, снизить показатели по энергопотреблению.

В ПО AECOSim Building Designer встроены процессы BIM, позволяющие в режиме реального времени полностью интегрировать все технологические дисциплины, задействованные при проектировании. Приложение разработано таким образом, что в нем можно проследить все этапы жизненного цикла проекта. Это помогает повысить эффективность как работы проектной команды, так и инвестиций заказчика. ■