



## ➤ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ BIM: ОПЫТ АЭРОПОРТА В АБУ-ДАБИ

**ПО Bentley для информационного моделирования (BIM), включающее AECOsim Building Designer и ProjectWise, обеспечивает простой и удобный обмен информацией и помогает сотрудничеству участников проекта на всех его этапах**

### Планирование крупномасштабных проектов большой сложности

Consolidated Contractors Company (CCC), входящая в совместное предприятие TCA (TAV, CCC и Arabtec), подписала контракт стоимостью 3 млрд долларов США на строительство здания терминала аэропорта в Абу-Даби площадью 7 млн квадратных футов и взяла на себя обязательство выполнить ключевое требование клиента: реализовать проект на основе методов информационного моделирования. "Клиент попросил нас, чтобы осуществление проекта такого масштаба и сложности происходило на базе единой платформы BIM. Таким образом, все заинтересованные стороны могли сотрудничать и обмениваться информацией. Это был первый случай такого рода в нашей практике", — поясняет менеджер CCC по информационным системам автоматизации и инженерным разработкам на базе BIM Иссам Эль-Абси (Issam El-Absi). Для выполнения этого требования компания TCA-JV использовала программное обеспечение Bentley для информационного моделирования.

Строительство здания нового терминала Midfield — интересный и амбициозный проект. Его цель — комплексное проектирование и строительство всего здания с общей пропускной способностью в 40 млн человек в год, включая пассажирские и грузовые объекты, магазины беспошлинной торговли и рестораны. Терминал уникальной Х-образной формы будет располагаться между двумя взлетно-посадочными полосами, что значительно усложняет его проектирование и строительство. "Кроме того, клиент хотел, чтобы конструкция здания казалась легкой за счет создания больших свободных от опорных колонн зон с наклонными стальными арками, поддерживающими парящую крышу, — продолжает Эль-Абси. — Инженерная и геометрическая сложность конструкции поставила перед нами целый ряд необычных с точки зрения проектирования, строительства и эксплуатации задач". Из-за сложности и масштаба проекта заказчик — Аэропорт Абу-Даби (ADA) — потребовал от генерального подрядчика по контракту разработать комплексное BIM-

решение, обеспечивающее сотрудничество и обмен информацией всем участникам проекта, в том числе субподрядчикам и производителям. В частности, генеральный подрядчик должен был обеспечить:

- **инженерные и конструкторские разработки** — в том числе разрешение конфликтов на уровне конструкции, координацию проектирования, системный RFI и рабочие чертежи;
- **контроль и планирование проекта** — в том числе освоенный объем и исследования в 4D;
- **оценку договорных и количественных показателей** — в том числе объем необходимых материалов и измерения;
- **производство** — в том числе цифровые разработки;
- **выполнение и сдачу заказа** — например, в эксплуатацию и обслуживание;
- **другие аспекты** — логистику, установку временного оборудования, лесов и опалубок.

Использование BIM-процессов упростило реализацию проекта на протяжении всего его жизненного цикла, будет способствовать снижению рисков и обеспечит проекту успех.



### Опираясь на надежную BIM-технология Bentley

Многолетний опыт использования BIM-технологии в осуществлении комплексных проектов крупного масштаба позволил компании TCA-JV стать генеральным подрядчиком в данном проекте. "В нашем отделе информационного моделирования программное обеспечение Bentley используется вот уже 17 лет. На основе этого ПО мы разрабатываем собственные системы BIM, отвечающие требованиям заказчиков, — рассказывает Эль-Абси. — Для реализации этого проекта мы решили объединить наши знания и многолетний опыт — и все разработанные нами системы, — чтобы доказать ADA, всей отрасли и нашей компании, что наша работа в сфере информационного моделирования оправдывает себя с точки зрения временных и финансовых затрат".

Несмотря на то, что компании TCA-JV еще не приходилось применять BIM-технологии для реализации проектов такого масштаба, наше руководство было уверено, что программные решения Bentley способны обеспечить всестороннюю поддержку для подобного мегапроекта. Комплексные решения Bentley для совместного многопрофильного инженерного проектирования, строительства и реализации проектов полностью соответствовали основным требованиям заказчика. "Мы можем настроить программы Bentley, чтобы они соответствовали технологическим процессам компании CCC, и интегрировать их в наши системы и приложения по контролю за проектом, — отмечает Эль-Абси. — Решения Bentley дополняют друг друга и поддерживают формат i-model Bentley, который мы используем для упрощения обмена данными между BIM-системами всех участ-

ников проекта. Bentley предоставляет для этого надежную информационную платформу, позволяющую в полном объеме контролировать и управлять всей проектной информацией и рассчитывать количество материалов".

### Практическое применение информационного моделирования (BIM)

Помимо интеграции программ Bentley с собственными BIM-решениями для создания единой системы, перед компанией TCA-JV стояли и другие практические задачи. Они включали разработку системы обмена электронными данными (EDI) для коммерческой документации, позволяющей каждому подрядчику наладить простой и удобный обмен информацией через систему BIM. Эль-Абси объясняет: "Информация, исходящая от каждого субподрядчика и различных участников проекта, должна соответствовать нашим стандартам EDI, чтобы мы могли вносить ее в систему BIM. Таким образом мы обеспечим консолидацию данных и сможем избежать проблем, связанных с обменом информацией и взаимодействием на всем протяжении реализации проекта".

Компания TCA-JV также установила правила наименования объектов для систематизации этих наименований в рамках проекта. "Мы должны были удостовериться, что абсолютно каждому компоненту, используемому для проектирования и строительства терминала, присвоен свой собственный уникальный идентификатор с указанием всех свойств, атрибутов и иной информации (включая номер партии, поставщика и стоимость). Все эти данные распространяются по всей системе BIM".

### Использование сервера ProjectWise для эффективного сотрудничества

"Мы используем надежную систему ProjectWise для учета всей связанной с проектом информации по BIM. ProjectWise позволяет управлять информацией, обеспечивая ее защиту и делает возможным ее эффективное распространение между всеми задействованными сторонами, — объясняет Эль-Абси. — ProjectWise является также единой платформой, которая обеспечивает получение и управление данными по количеству, куда можно направить рекламу или передать запросы". Основные функциональные возможности программы позволяют компании TCA-JV организовать свою систему моделирования и систему производственного BIM, а также обеспечить совместимость моделей для всех интегрированных в одни и те же технологические процессы участников проекта. Это гарантирует, что все, кто работает над проектом — на любой его стадии — могут легко получить доступ к последним версиям моделей и любой другой информации и быть уверенными, что имеют в своем распоряжении актуальные версии файлов.

ProjectWise способствует эффективному сотрудничеству между всеми участниками проекта. Этот программный продукт упрощает контроль за ходом реализации проекта, включая обработку и отслеживание статуса всех отзывов, замечаний и изменений, и позволяет сократить время разрешения критических запросов с 28 до 2-7 дней.

### Экономический эффект от использования AECOsim Building Designer

Данные, внесенные в систему ProjectWise, тесно интегрированную с другими системами проектирования и разработки, используются для всех других процессов, использующих технологию BIM. Например, применение AECOsim Building Designer для трехмерного моделирования позволяет всем участникам проекта получать высокоточные спецификации материалов с использованием данных, внесенных в 3D-модели. "Этот подход позволяет сократить персонал, задействованный в оценке количественных показателей, на 90% — с 60 до 6 человек", — констатирует Эль-Абси. Использование BIM-процессов также сокращает количество человеко-часов, необходимых для разработки рабочих чертежей. "Нам удалось сэкономить 119 дней и 65 000 долларов США на раз-



работке рабочих чертежей только для одного участка блочной кладки. И это всего лишь один пример экономической отдачи от использования этой технологии на отдельном участке проекта. В проекте насчитывается около 120 таких участков", — добавляет Эль-Абси.

Аналогичным образом, используя AECOsim Building Designer и Bentley Navigator, персонал может извлекать данные из файлов ProjectWise и, в соответствии с требованиями клиента, автоматически обнаруживать конфликты на уровне конструкции еще до окончательного утверждения файла, а также осуществлять общую координацию проектирования. Экономический эффект, полученный от использования BIM-технологий, огромен. Только на одном разделе проекта — разрешении конфликтов между конструкцией фасада и другими проектными конструкциями — компания TCA-JV сэкономила 1 миллион долларов США и 51 000 рабочих часов. В другом случае, на этапе проектирования стальных конструкций и строительного и проектного координирования, TCA-JV сэкономила значительные финансовые средства и 900 человеко-часов, устранив лишь один крупный конфликт на уровне конструкции.

### Прогнозирование графиков строительства, логистических схем и поставки ресурсов

Преимущества использования системы информационного моделирования распространяются и на фазу строительства. Например, используя информацию на сервере ProjectWise, строительная брига-

да может планировать график строительства, выполнять логистический анализ и проверять потребности в ресурсах. В одном из случаев логистический анализ, выполненный строительным подразделением, выявил, что компания TCA-JV должна предоставить сроком на 12 месяцев пять дополнительных башенных кранов, что повлекло бы за собой значительные расходы. Но прежде чем выполнять этот запрос, компания TCA-JV проверила анализ с использованием информационной 4D-модели. "Мы увидели, что в течение года потенциал этих дополнительных кранов будет задействован максимум на 20 процентов, — поясняет Эль-Абси. — На основе этой информации мы решили не вкладывать деньги в дополнительные краны, так как могли обеспечить нужды проекта иным способом". Таким образом, для реализации необходимых работ компания использовала уже имеющиеся подвижные и башенные краны.

BIM-модели в 4D были также использованы для точного прогнозирования времени, необходимого для выполнения тех или иных рабочих заданий, чтобы строительные бригады могли лучше координировать использование ресурсов и работу с подрядчиками. Так, планировщики смогли использовать занесенные в эти модели данные для оптимизации последовательности выполнения работ. Это позволило избежать возникновения критических участков. В одном случае BIM-технология была использована для упрощения и контроля сложного процесса координации взаимодействия.

Благодаря этому удалось избежать дорогостоящих задержек, переделок и претензий со стороны участников проекта. В другом случае благодаря BIM-технологии сократились сроки утверждения графиков строительных работ. "Мы можем точно планировать график строительства и контролировать его соблюдение всеми сторонами в реальном времени в ходе рабочего совещания, — объясняет Эль-Абси. — Это еще одно очень важное преимущество системы".

### Система информационного моделирования Bentley — правильный выбор

Этот проект еще раз подтвердил то, что компания CCC знала с самого начала: программное обеспечение Bentley предоставляет полномасштабные возможности информационного моделирования в рамках мегапроектов и обеспечивает высочайшую экономическую эффективность. На вопрос о причине выбора программных решений Bentley для выполнения проекта Эль-Абси ответил: "Я бы охарактеризовал решения, предлагаемые Bentley в области BIM, пятью словами: надежные, масштабируемые, интегрированные, настраиваемые и совместимые. Не говоря уже о долговечности формата файлов, а это очень важно — иметь возможность использовать созданные вами файлы на протяжении многих лет. Оценка результатов позволяет понять, почему мы продолжаем инвестировать в программные разработки Bentley в области BIM".

*Анн Бюссон (Anne Busson)*

## Краткое описание проекта

### Организация:

Consolidated Contractors Company от имени совместного предприятия TCA-JV (TAV, CCC и Arabtec).

### Местоположение:

Абу-Даби (ОАЭ).

### Цели проекта

- Проектирование и строительство здания терминала международного аэропорта в Абу-Даби стоимостью 3 млрд долларов США и площадью 7 млн квадратных футов.
- Реализация проекта на основе комплексных методов информационного моделирования с использованием BIM-платформы, обеспечивающей простой обмен информацией и сотрудничество всех участников проекта.

### Использованные программные продукты:

AECOsim Building Designer, ProjectWise, InRoads, Bentley Navigator, MicroStation.

### Основные факты

- Сервер ProjectWise обеспечивает безопасное хранение и обработку всей BIM-информации по проекту. ProjectWise позво-

ляет эффективно распространять последние версии файлов проекта среди всех его участников.

- Компания TCA-JV использует целый ряд интегрированных программных продуктов Bentley на протяжении всего жизненного цикла проекта.
- Использование информации в ProjectWise позволяет компании TCA-JV точно планировать график строительных работ, выполнять логистический анализ и проверять потребности в ресурсах.

### Рентабельность инвестиций

- Компания TCA-JV сэкономила значительный объем финансовых средств и 900 человеко-часов, устранив лишь один крупный конфликт на уровне конструкции.
- Компания TCA-JV сократила время разрешения критических запросов информации с 28 до 2-7 дней.
- Компания TCA-JV сэкономила на покупке или аренде пяти кранов, перемещая башенный кран для выполнения необходимых работ. Это стало возможным благодаря анализу модели в 4D с использованием технологии информационного моделирования.