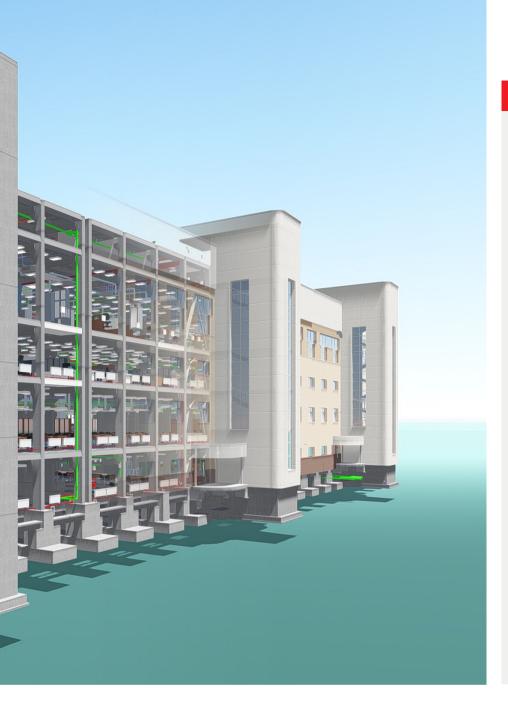


# РЕКОНСТРУКЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБЪЕКТА ПО ТЕХНОЛОГИИ ВІМ

Одним из победителей конкурса AIA Russia 2015 стала компания «Проектный портал», представив модель реконструкции промышленного сооружения.



### ВІМ В МИРЕ И В РОССИИ

Информационное моделирование сооружений (ВІМ) – процесс коллективного создания и использования информации о сооружении, формирующий основу для всех решений на протяжении жизненного цикла объекта. В основе ВІМ лежит рёхмерная информационная модель, на базе которой организована работа всех участников процесса проектирования.

Передовой страной в области применения информационного моделирования является Великобритания, где технология много лет поддерживается на государственном уровне, а сегодня стала обязательной для проектов с государственным участием. Однако и в России ВІМ постепенно вытесняет традиционное двухмерное проектирование.

Поворотным в судьбе информационного проектирования в России стал 2014 год. Технология получила поддержку со стороны государства - Мосгосэкспертиза рассмотрела первый ВІМ-проект и дала по нему положительное заключение. В декабре 2014 года Минстрой России издал приказ № 926 о поэтапном внедрении этой технологии в промышленном и гражданском строительстве. Всё чаще в тендерных заявках и технических заданиях от клиентов, в том числе и государственных производственных компаний, использование ВІМ становится желательным или даже обязательным условием для проектировщика, причём как для проектов новых зданий, так и для проектов реконструкции.

а четыре месяца эта компания подготовила рабочую документацию для реконструкции крупного объекта площадью свыше 30 000 м². Перед специалистами стояла задача разработать сложные инженерные коммуникации и при этом не пропустить ни одну коллизию на стадии строительства.

# Промышленные объекты: уникальные задачи и ВІМ-решения

Реконструкция промышленного объекта – это сложный проект, при работе над которым необходимо решить

ряд специфических задач. Среди них: поиск оптимального архитектурного и конструктивного решения с учётом частично изменившегося функционала здания и норм проектирования;

- замена технологического и сопутствующего инженерного оборудования на современное и применение преимущественно существующих отверстий и шахт для прокладки магистралей инженерных систем здания;
- решения по демонтажу и замене части строительных конструкций.
- Однако наиболее сложной задачей для проектировщика являет-

ся необходимость совместить многочисленные инженерные сети, в частности, обеспечивающие работу оборудования, сети вентиляции, пожарной сигнализации и пожаротушения, кондиционирования воздуха, внутренние сети электроснабжения, внутренние линии связи и др. Пересечения сетей, обнаруженные на этапе строительства, влекут за собой переделку документации, дополнительные расходы материалов, рост бюджета, а иногда и штрафы (по контракту могут быть наложены на проектировщиков).

Сегодня всё чаще проектные и строительные компании выбирают для работы над подобными проектами технологию информационного моделирования зданий (Building Information Modeling, BIM), которая помогает справляться с этими задачами точнее, дешевле и быстрее.

Согласно техническому заданию, на территории, составляющей более 30 000 м<sup>2</sup>, планировалось разместить технологическое оборудование связи, холодильный центр, мощную трансформаторную подстанцию, учебно-тренировочный комплекс и административно-бытовую часть.

# Информационная 3D-модель за три дня

Технология информационного моделирования позволяет оперативно воссоздать исходное здание в формате 3D, в автоматическом режиме получить ведомости и чертежи по частичному демонтажу объекта. На основе модели проектировщик может получить различные дополнительные данные, в том числе – объём работ по демонтажу с расчётом стоимости. Впоследствии на базе единой трёхмерной модели будут осуществлены сотни различных проверок, которые невозможно выполнить, работая с разрозненными плоскими чертежами.

Начальная стадия проекта реконструкции объекта заняла всего три дня и была реализованасилами двух проектировщиков. На основе архивной документации в ПО Autodesk Revit была создана информационная трёхмерная модель здания со сборным железобетонным каркасом. Параллельно были проведены обмеры и обследование технического состояния здания и на их основе вносились необходимые корректировки модели.

За несколько дней были получены ведомости и чертежи по частичному демонтажу ряда строительных

элементов. Всем элементам модели были заданы стадии возведения и сноса. В дальнейшем чертежи принимали требуемый вид по заданным условиям, а в ведомости элементов, подлежащих демонтажу, попадали обозначенные элементы.

### Наглядная демонстрация сложных решений

Одно из главных преимуществ работы с ВІМ — возможность точного и при этом простого отображения проектной идеи на каждой стадии. Специалист, работающий с информационной 3D-моделью, легко может объяснить и аргументировать каждое решение заказчику.

После воссоздания 3D-модели объекта предстояло разработать и утвердить с заказчиком план реконструкции. Заказчик предложил уменьшить площадь здания, сохранив функционал объекта. Благодаря наглядности ВІМ-модели специалистам удалось убедить клиента в нецелесообразности и продемонстрировать, что объект и при имеющейся площади максимально насыщен инженерными сетями и оборудованием. Если бы проектировщики оперировали исключительно плоскими чертежами по каждой отдельной специальности, то принимать решение пришлось бы гораздо дольше.

Впоследствии каждая стадия проекта согласовывалась с заказчиком на базе трёхмерной ВІМ-модели, который был вовлечён в проект на каждом этапе, таким образом проектировщики регулярно получали обратную связь. В результате все принципиальные решения были приняты в срок в соответствии со стадийностью проекта.

### Ошибки: поиск и ликвидация

После согласования проекта реконструкции и размещения в модели оборудования и инженерных сетей, переходим к наиболее трудоёмкой

и сложной части проекта — увязке многочисленных инженерных сетей. Традиционно, при работе с плоскими чертежами часть коллизий неизбежно переходит на стадию строительства. Информационная модель позволяет отследить все противоречия ещё на этапе проектирования. Это особенно важное преимущество для промышленных зданий, поскольку плотность инженерных сетей здесь гораздо выше, чем в объектах гражданского строительства.

В связи с высокой плотностью сетей, которые занимали всё пространство потолков (в том числе в коридорах), на стадии проектирования коллизий избежать не удалось.

В результате проведённой работы были исключены все пересечения между инженерными сетями и строительными конструкциями, а также пересечения инженерных сетей между собой. Параллельно проходила подготовка документации к выпуску. Важно, что модель анализировалась и на предмет пересечения зон обслуживания различного оборудования элементами модели.

Модель дала возможность работать с неограниченным числом разрезов, строить их по любому направлению, анализировать модель на пересечения в автоматизированном формате и визуально обследовать в 3D-режиме.

# Автоматизация обновлений от раздела к разделу

Быстро исправлять возникающие расхождения и нестыковки позволяют адаптивные качества трёхмерной модели. Все части модели взаимосвязаны, поэтому при внесении изменения в одну из них, другая автоматически обновляется. Также, если изменяются данные по оборудованию, то это автоматически отражается во всех разделах. Например, перенос вентилятора или изменение его электротехнических характеристик



не пройдёт незамеченным для специалистов раздела электроснабжения. Обычно такие задачи решались путём обмена текстовыми заданиями, табличными данными и графическими материалами.

Сквозная передача информации между элементами минимизировала ошибки в расчётах и ускорила работу над проектом. Так, расход воздуха воздухораспределителей суммировался в воздуховодах, передавался к вентиляционной установке, где определялась её потребность в потреблении теплоты, и задавалось энергопотребление. Далее установка подключалась к сетям электро- и теплоснабжения. Тепловая и электрическая нагрузка оборудования собиралась по сетям вплоть до узлов ввода инженерных сетей.

# Документация в автоматическом режиме

На основе BIM-модели были составлены спецификации, ведомости, по-

лучены детальные планы и разрезы, оформлена в соответствии с ГОСТ и для наглядности дополнена изометрическими видами рабочая документация. На этапе строительства на площадке будет присутствовать, специалист компании, работающий с ВІМ-моделью. Его задача в рамках авторского надзора разъяснять участникам строительства, в первую очередь — монтажникам, проектные решения.

### Выводы

Итак, обозначим следующие ключевые преимущества технологии ВІМ, которые проявляют себя при работе над проектами реконструкции промышленных объектов:

• коллизии сложного и объёмного инженерного проекта, характерного для промышленных зданий, можно обнаружить и исправить до его передачи на стадию фактической реконструкции, сэкономив время и бюджет. Адаптивные

- свойства информационной модели позволяют автоматически обновлять все связанные разделы проекта при внесении исправлений в любой из них;
- информационная 3D-модель даёт возможность сравнить исходный объект с проектом реконструкции, наглядно продемонстрировать архитектурные и инженерные решения заказчику, быстро провести согласования на каждом этапе проекта.

В ближайшее время интерес к теме ВІМ со стороны проектировщиков промышленных объектов будет расти. Этому способствует поиск точек роста проектными и строительными компаниями, государственная поддержка технологии, практика, которую уже наработали отечественные предприятия и положительные результаты первых российских ВІМпроектов.

Статья подготовлена по материалам Autodesk.