

## Реконструкция промышленного объекта по технологии BIM

Реконструкция промышленного объекта – это сложный проект, при работе над которым необходимо решить ряд специфических задач. Среди них – поиск оптимального архитектурного и конструктивного решения с учетом частично изменившегося функционала здания и норм проектирования; замена технологического и сопутствующего инженерного оборудования на современное и использование преимущественно существующих отверстий и шахт для прокладки магистралей инженерных систем здания; демонтаж и замена части строительных конструкций. Однако наиболее сложной задачей для проектировщика, работающего с промышленным объектом, является 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 таких сетей, обнаруженные на этапе строительства, влекут за собой переделку документации, дополнительные расходы материалов, рост бюджета, а иногда и штрафы, которые по контракту могут накладываться на проектировщиков. Сегодня все 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.

Одним из отечественных промышленных проектов, реализованных на основе технологии BIM, стала реконструкция крупного промышленного объекта, выполненная одной из старейших проектных организаций России – компанией “Проектный портал”. Согласно техническому заданию, на территории, составляющей более 30 тыс. кв.м, должны были разместиться технологическое оборудование связи, холодильный центр, мощная трансформаторная подстанция, учебно-тренировочный комплекс и административно-бытовая 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 – объем работ по демонтажу с расчетом стоимости. Впоследствии на базе единой трехмерной модели будут осуществляться сотни различных проверок, которые невозможно выполнить, работая с разрозненными плоскими чертежами.

Начальная стадия проекта реконструкции объекта заняла у компании “Проектный портал” всего три дня и была реализована силами двух проектировщиков. На основе архивной документации в ПО Autodesk Revit была создана информационная трехмерная модель здания со сборным железобетонным каркасом. Параллельно были проведены обмеры и обследование технического состояния здания, на основе которых вносились необходимые корректировки модели.

Также за несколько дней тем же составом специалистов были получены ведомости и чертежи по частичному демонтажу ряда строительных



элементов. Эта задача выполнялась в той же модели с использованием базового функционала Autodesk Revit – функции “Стадии”. Всем элементам модели были заданы стадии возведения и сноса, и 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 BIM – возможность точного и при этом простого для понимания отображения проектной идеи на каждой стадии. Специалист, работающий с информационной 3D-моделью, может без труда объяснить и аргументировать каждое свое решение заказчику.

После того как специалисты компании “Проектный портал” воссоздали 3D-модель объекта, им предстояло разработать и утвердить с заказчиком план реконструкции. На этом этапе их видение во многом не совпадало с желаниями заказчика. Так, заказчик предложил уменьшить площадь здания, рассчитывая при этом сохранить функционал объекта. Благодаря наглядности BIM-модели проектировщикам удалось убедить клиента в ошибочности его расчетов в течение одного общего совещания, продемонстрировав, что объект и при имеющейся площади максимально насыщен инженерными сетями и оборудованием. Если бы проектировщики оперировали исключительно плоскими чертежами по каждой отдельной специальности, то принятие решения могло бы занять гораздо больше времени.

Впоследствии каждая стадия проекта согласовывалась с заказчиком на базе трехмерной BIM-модели. В значительной степени благодаря наглядности модели заказчик был глубоко вовлечен в проект на каждом его этапе и проектировщики имели с ним регулярную обратную связь. В итоге все принципиальные решения были окончательно приняты в срок в соответствии со стадийностью проекта.

## BIM в мире и в России

Информационное моделирование сооружений (BIM) – процесс коллективного создания и использования информации об объекте, формирующий основу для всех решений на протяжении его жизненного цикла. В основе BIM лежит трехмерная информационная модель, на базе которой организована работа всех участников процесса проектирования.

Технология BIM уже получила широкое распространение в мире. Наиболее передовой страной в области применения информационного моделирования является Великобритания, где эта технология много лет поддерживается на государственном уровне, а сегодня ее применение стало обязательным для проектов с государственным участием.

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

## Ошибки: поиск и устранение

После того как с заказчиком был согласован проект реконструкции, в модели размещено оборудование и инженерные сети, настало время переходить к наиболее трудоемкой и сложной части проекта – увязке многочисленных инженерных сетей. При традиционной работе с плоскими чертежами переход части коллизий на стадию строительства на подобных проектах практически неизбежен, во время как информационная модель позволяет отследить все коллизии еще на этапе проектирования. При сооружении и реконструкции промышленных зданий эта возможность – особенно важное преимущество, поскольку плотность инженерных сетей здесь гораздо выше, чем в объектах гражданского строительства.

На то, чтобы устранить все коллизии в проекте, ушло около месяца. В связи с высокой плотностью сетей – они занимали все пространство потолков, в том числе и в коридорах, – на стадии проектирования коллизий избежать было невозможно, хотя в 3D-модели проектировщики видят работу всех смежных специальностей. В результате проведенной работы были исключены все пересечения между инженерными сетями и строительными конструкциями, а также пересечения инженерных сетей между собой. Работа

по исправлению коллизий велась параллельно с подготовкой документации к выпуску. Важно, что модель анализировалась и на предмет пересечения зон обслуживания различного оборудования элементами модели.

Использование BIM помогло предотвратить переход коллизий на стадию строительства. 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.

## Изменения: автоматизация обновлений от раздела к разделу

Быстро исправлять коллизии позволили адаптивные качества трехмерной модели. Все части модели взаимосвязаны, поэтому при внесении изменения в одну из них другие автоматически получают обновление. Это же касается и оборудования. Если какие-то данные по оборудованию меняются, это автоматически отражается во всех разрезах. Например, перенос вентилятора или изменение его электротехнических характеристик не пройдет незамеченным для специалистов раздела электроснабжения. В то время как при традиционном



проектировании задачи, связанные с внесением изменений, решались бы путем обмена текстовыми заданиями, табличными данными и графическими материалами.

Также сквозная передача информации между элементами минимизировала ошибки в расчетах и ускоряла работу над проектом. Например, расход воздуха воздухораспределителей суммировался в воздуховодах, передавался к вентиляционной установке, где определялась ее потребность в потреблении тепла 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

После того как работа над моделью была завершена, оставалось выпустить рабочую документацию и передать ее заказчику. На основе

ВМ-модели были составлены спецификации, ведомости, получены детальные планы и разрезы, оформлена в соответствии с ГОСТ и для наглядности дополнена изометрическими видами рабочая документация. На этапе стройки на площадке будет присутствовать работающий с ВМ-моделью специалист "Проектного портала". Его задача в рамках авторского надзора – разъяснять участникам строительства, в первую очередь монтажникам, проектные решения.

## Заключение

Итак, приведенный пример позволяет говорить о следующих ключевых преимуществах технологии ВМ, которые проявляют себя при работе над проектами реконструкции промышленных объектов:

▶ Коллизии сложного и объемного инженерного проекта, характерного для промышленных зданий, можно обнаружить и исправить до его передачи на стадию фактической реконструкции, сэкономив время и бюджет. Адаптивные свойства инфор-

мационной модели позволяют автоматически обновлять все связанные разделы проекта при внесении исправлений в любую из них.

▶ Информационная 3D-модель дает 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 ВМ со стороны проектировщиков промышленных объектов будет расти. Этому способствует поиск точек роста проектными и строительными компаниями, государственная поддержка технологии, а также ВМ-практика, которую уже нарабатывали отечественные предприятия, немаловажное значение имеют также положительные результаты первых российских ВМ-проектов.

**Роман Митин,**  
начальник отдела  
информационного  
сопровождения проектов,  
компания "Проектный портал"



atomexpo  
2015

# VII Международный Форум «АТОМЭКСПО 2015»

Москва, Гостиный Двор  
1–3 Июня



**Крупнейшее мероприятие  
для мировых лидеров атомной энергетики**

**ГЛАВНАЯ ТЕМА  
«Атомная энергетика —  
импульс социально-экономического развития»**

- 60 стран-участников
- 5000 делегатов
- 2000 кв. м выставочных площадей
- 300 представителей российских и зарубежных СМИ
- содействие развитию мировой атомной энергетики
- высокий международный статус участников
- перспективная деловая площадка
- масштабная рекламная кампания

Организатор



РОСАТОМ

[atomexpo@atomexpo.com](mailto:atomexpo@atomexpo.com)  
[www.2015.atomexpo.ru](http://www.2015.atomexpo.ru)

Оператор

atomexpo