



ООО «Унитехнологии Юэй»
Украина, 03142, г. Киев,
пр-т Палладина, 22, офис 207
Тел.: +380 (44) 393-21-00.
office@unitechnology-ua.com
www.unitechnology-ua.com



Применение строительно-информационного моделирования (BIM) на АО «Фармак»



К своему 95-летию компания «Фармак» вдвое увеличила мощности асептического производства. Впервые на предприятии при проектировании нового производства была в полной мере использована технология информационного моделирования зданий (BIM) и в целом визуальное планирование всего процесса реализации проекта (VDC). Данный подход применили начиная с этапа проектирования первой стадии и заканчивая этапом запуска производства лекарственных форм на проектных мощностях. Сначала виртуально – затем реально!

Галина Зерова (Г.З.), Главный редактор журнала «Фармацевтическая отрасль», встретила с менеджментом инженеринговой компании «Унитехнологии Юэй» – **Александром Кураленко (А.К.),** Генеральным директором, **Иваном Куликовым (И.К.),** директором департамента

проектирования, **Василием Паламарчуком,** заместителем Генерального директора по техническим вопросам, **Анатолием Цимбалом (А.Ц.),** BIM-менеджером, – с просьбой рассказать об их работе над данным проектом, о новых технологиях, которые применялись в процессе проектирования и в ходе строительства, а также о тех Трудностях с большой буквы (challenges), которые удалось преодолеть для достижения желаемого результата в четко определенных заказчиком сжатые сроки.

– **Г.З.: Расскажите, пожалуйста, какие работы выполняла компания «Унитехнологии Юэй» в рамках нового проекта.**

И.К.: Наша компания и АО «Фармак» еще в 2012 г. начали сотрудничество, которое продолжается до настоящего времени. За это время был реализован ряд стратегических проектов различной степени сложности, которые предшествовали данному проекту. То есть данный

проект увеличения мощности асептического производства стал неким заключительным этапом комплекса мероприятий проектов, началом которых были проекты развития инфраструктуры АО «Фармак», которая должна будет обеспечивать надлежащую работу новых мощностей.

Для выполнения задачи по удвоению производственных мощностей на АО «Фармак» необходимо было, например, в разы повысить пропускную способность зоны отбора проб (ЗОП) на складе сырья без увеличения ее площади. При повышении производительности используется

больше сырья, соответственно ЗОП должна обеспечивать необходимую пропускную способность. При реализации проекта ЗОП наша компания выполнила работы «под ключ». Это полностью автоматизированная ЗОП, которая на момент ее запуска в 2016 г. не имела аналогов в Украине. В числе подобных проектов также: увеличение площади складского хозяйства, реконструкция R&D-лаборатории, проект увеличения в два раза мощностей участка по производству ТЛФ и т.д.

Ну и собственно в декабре 2020 г. был завершен проект по увеличению вдвое мощностей асептического производства. Компания «Унитехнологии ЮЭЙ» была генеральным проектировщиком данного проекта. Мы делали все стадии проектирования: технико-экономическое обоснование; разработку проектной, рабочей и исполнительной документации, всех нормативных и требуемых заказчиком разделов.

А.Ц.: На всех ключевых этапах проекта было проведено моделирование последовательности строительства в цифровом формате для обнаружения и решения проблем до фактического завершения объекта. Например, при проектировании комплексов реакторного оборудования (реакторное оборудование для приготовления и хранения растворов со своей инфраструктурой) нужно было учесть и спроектировать интеграцию оборудования с другими объектами. Следовало также предусмотреть его подключение, подачу сред и другие процедуры, необходимые для надлежащей работы.

И.К.: Над проектированием мы работали около полутора лет по уникальной методике. Благодаря многолетнему опыту взаимодействия нашего проектного департамента и департамента реализации строительство происходит

практически параллельно на всех этапах и по всем системам. Во время выполнения монтажных работ мы выдаем поэтапный объем проектной документации (ранее согласованный с заказчиком), что без риска позволяет одновременно проектировать и проводить монтажные работы. Утверждаемая же часть проекта, конечно, подвергается комплексной экспертизе еще до начала строительства согласно действующему законодательству Украины.

А.Ц.: VDC (Virtual Design and Construction) объединяет людей, системы, модели, сроки, графики и физический процесс строительства в согласованный и упорядоченный процесс. BIM-модель – это первичный источник информации, который является отправной точкой эффективного сотрудничества между всеми сторонами, участвующими в проекте. VDC – это процесс, при осуществлении которого инженеры-проектировщики, технологи и строители совместно моделируют работы по возведению объекта. Коллективная работа позволяет гораздо эффективней взаимодействовать всем заинтересованным лицам – от планирования бюджета до материального снабжения – для выработки оптимального решения. Это дает возможность выявить основную массу потенциальных проблем еще до начала строительномонтажных работ. В результате достигается колоссальная экономия средств и существенно сокращаются сроки строительства.

Учитывая, что в 2020 г. действовали карантинные ограничения, даже этап согласования проектных решений с заказчиком перешел на качественно новый уровень. Информационная модель и виртуальное строительство дали возможность увидеть готовый объект задолго до первого сварочного шва и тем более до разрезания «красной ленточки».

И.К.: На АО «Фармак» наша компания работает по этой системе не впервые, что позволило реализовать строительство проекта такого масштаба

всего за год. В течение полугода выполнялись проектно-подготовительные и изыскательские работы, а потом еще на протяжении года проектирование шло одновременно со строительством. Поскольку наша компания была и генеральным подрядчиком, то все возможные задержки в передаче актуальной информации на стройплощадку были упразднены. Это было достигнуто благодаря наличию совместного доступа как проектировщиков, так и монтажников к BIM-модели здания, а также высочайшему уровню их обученности и квалификации для выполнения такой технически сложной работы.

– Г.З.: В задачи Вашей компании входило и строительство самого здания?

И.К.: Нет, мы выполняли проект реконструкции существующего здания. Получив задание, наши специалисты создали базовую модель «as build» и провели ее анализ. Был выполнен колоссальный объем мероприятий по локальному усилению и укреплению конструктивной несущей способности здания с учетом новых проектных нагрузок.

При проектировании перед нами поставили сложную задачу – разместить систему вентиляции с общей воздухопроизводительностью 330 000 м³/ч на площади 400 м². Для решения поставленной задачи часть оборудования была рассредоточена по корпусу, для чего максимально использовался каждый кубический метр строительного объема здания. Часть оборудования была вынесена на кровлю, а часть – установлена на технологической площадке, запроектированной рядом со зданием. Ее площадь мы свели к минимуму, чтобы не выйти за строительное «пятно» здания и не менять генеральный план. На выполнение этой задачи у нас ушло 1,5 мес, в течение которых

была решена эта, казалось бы, нерешаемая задача. Кроме того, мы смогли также сохранить требуемый заказчиком резерв площадей для строительства еще одного нового участка.

– Г.З.: Какие новые технологии и методы проектирования применяла Ваша команда для решения столь трудных задач?

И.К.: В ходе проектирования, наряду с проверенными временем классическими методиками проектирования и расчетов (которыми, на наш взгляд, обязан уметь правильно пользоваться любой инженер и которые обязательно следует применять в современном проектировании), мы активно использовали BIM-моделирование и виртуальное строительство (VDC), которое сыграло очень важную роль. Мы проектируем и строим дважды. Сначала – виртуально, при этом обсуждаем все ключевые точки, включая 4D-симуляцию и координацию с отделом реализации. Затем – реально, используя Федеративную (объединенную и скоординированную) модель для контроля прогресса, качества и безопасности.

В свое время мы разработали и довели до надлежащей работоспособности данную гибридную технологию с объединением лучших черт классического нормативного и современного автоматизированного проектирования. Благодаря ее применению нам удалось:

- решить все указанные выше «нерешаемые» задачи,
- обеспечить выполнение всех параметров задания на проектирование,
- сохранить запланированный бюджет,
- соблюсти сроки реализации проекта,
- свести к абсолютному минимуму количество пересечений сетей,



- значительно упростить процесс монтажа.

При этом моделирование – это не только проектная часть. С BIM-моделью работают и проектировщики, и заказчик, и поставщики, и монтажники, и наладчики. При условии правильного использования данной технологии достигается хороший результат.

– Г.З.: Как выглядит виртуальное строительство? Как была организована работа проектной команды?

А.Ц.: Все очень просто. Сначала проектировщики выдали скоординированную (проверенную на коллизии, согласованную с поставщиками и монтажниками и т.д.) и утвержденную Федеративную модель. Затем на основе данных в модели к каждому элементу мы определили дату начала и окончания монтажа. Так была сформирована динамичная BIM 4D-модель (3D+время), что дало возможность и нам, и заказчику четко спланировать человеческие и материальные ресурсы. После завершения объекта модель была повторно актуализирована, в нее внесли все корректировки (фактическое состояние), получив при этом комплексную Исполнительную документацию объекта в виде Федеративной исполнительной BIM-модели уровня детализации LOD 400. После этого модель стала пригодной для эксплуатации и надлежащего обслуживания.

И.К.: Изначально устанавливается общая задача и определяются URS. Обычно после старта проекта URS изменяется, так как возникают раз-

личные корректирующие его факторы. Изменения анализируют в отношении их осуществимости технически, юридически, технологически и финансово. Происходит несколько итераций по доработке общего понимания технологической схемы и составлению общего плана производства. Затем этот план подразделяется на локальные подзадачи, на основании которых и мы, и заказчик понимаем свои функции. С командой компании «Фармак» этот функционал за 9 лет совместной работы очень хорошо отработан. Мы лично знакомы со всеми сотрудниками АО «Фармак», с которыми должны взаимодействовать, знаем, кто за что отвечает, какие у него права, обязанности и полномочия не только в составе рабочей группы, но и в структуре завода в целом. Контролируем выполнение каждой подзадачи и отслеживаем обратную связь.

– Г.З.: Такую практику 3D-моделирования в Украине компания «Унитехнологии ЮЭЙ» применила впервые?

И.К.: Согласно терминологии правильнее говорить «BIM-моделирование», поскольку 3D-моделирование – только небольшая из его частей.

3D-чертежи делали и раньше, а вот полноценное BIM-моделирование – это всеобъемлющий подход, где BIM-технология 3D-проектирования является только составляющей. Сама по себе BIM-модель – это не просто 3D-картинка, а информационная

модель, в которой каждый объект имеет свои параметры. При этом это не только физические (размеры), но и временные (в какой момент данный объект должен оказаться в этом месте), а также функциональные показатели (функциональное назначение объекта и дальнейшие операции с ним). BIM-модель – это очень широкое понятие, если им правильно пользоваться.

Концепция BIM рассматривает объект и его информационную 3D-модель неразрывно: с момента идеи о возведении до демонтажа (реконструкции).

На фармацевтическом рынке Украины это первый проект с таким полноценным и всеобъемлющим объемом BIM-моделирования. Есть и другие компании, которые применяют данную технологию такого высокого уровня детализации, но при возведении объектов гражданского строительства. Кроме того, они не являются генеральными подрядчиками, то есть компаниями полного цикла (как мы), а занимаются сугубо проектированием, архитектурой и дизайном.

BIM-модель является важным фактором при согласовании проектной документации с заказчиком. При согласовании технической части проекта с квалифицированным инженером использование расчетов и оформленных по ЕСКД чертежей является обоснованным, но часто возникает необходимость привлечения к согласованию сотрудника, профессиональная специализация которого не требует от него знания ЕСКД и умения читать чертежи. В данной ситуации возникают определенные затруднения, которые необходимо преодолеть. Для этого великолепно подходит еще одна возможность BIM-модели – использование VR-технологии. С ее помощью можно увидеть виртуально еще не возведенный объект, где все интуитивно понятно, и

можно просто показать проектировщику пальцем на какой-то объект, который вызывает вопросы, собственноручно озвучить данные вопросы и все. Дальше проблема будет устранена, что можно будет проконтролировать тем же способом.

– Г.З.: Сколько человек работает над таким проектом? Как много специалистов вовлечено в его реализацию? Используете ли Вы работы по субконтракту?

И.К.: По субконтракту мы использовали только проектировщиков для спецразделов (например, противопожарная сигнализация, для работ по которой нужна лицензия ГСЧС). Для этого у нас есть постоянные партнеры, на которых мы возлагаем данные функции. Для разработки всех остальных систем у нас есть постоянные штатные проектировщики, поскольку для такого высокотехнологичного рынка, как фармацевтика, мы считаем критичным иметь собственных стабильных, надлежащим образом обученных и высококвалифицированных специалистов, с которыми заказчик хорошо знаком и привык работать годами. Ни субподрядчики, ни тем более фрилансеры, при всем нашем уважении к ним, вопросы ТАКОГО масштаба и технической сложности просто физически не смогут решить. Отмечу, что в разработке проекта участвовали около 30 специалистов, но все же 99% инженерно-технических работ выполнили наши проектировщики и инженеры.

Также у нас есть производственно-технический и конструкторский отделы, сотрудники которых также решают важную часть задач в проекте, а именно: занимаются разработкой нестандартного оборудования и его математическим моделированием. Это позволяет проектировщикам мыслить гораздо шире, не зажимаясь исключительно в стандартных типах оборудования и материалов, на которых далеко не всегда удается решить поставленные задачи проекта. Тем более это важно в подобных проектах, где задачи настолько сложны (а иногда и вообще нерешаемы на стандартном оборудовании), что использование возможностей локального математического моделирования и нестандартных узлов и систем становится просто безальтернативным. Имея такой кадрово-технический ресурс, мы эти задачи не просто решаем, а решаем их со 100% прогнозируемым результатом благодаря математическим моделям, которые также являются частью BIM-модели. Далее расчетная математическая модель и ее конструкторские выкладки попадают к проектировщикам, которые проектируют установку нестандартного оборудования. Так расчетная математическая модель преобразуется в инженерную и далее снова передается в конструкторский, а затем – в производственно-технический от-





дел. Здесь происходят доработка и детализация конструктивов, разбивка на заказные спецификации, которые в виде наряд-заказа передаются на производство. Используя такой цикл, можно действительно делать «невозможное». Это, как мы считаем, клиентоориентированность в лучшем понимании этого слова и настоящая гибкость инженерных решений. Ну а результаты говорят сами за себя!

Возьмем, к примеру, ламинарные системы. АО «Фармак» сразу заказывало оборудование для розлива у компании Bosch Packaging Technology без ламинаров над машинами розлива и укупок, планируя, что разработку, поставку и монтаж ламинаров будет выполнять «Унитехнологии ЮЭЙ». Мы считаем, что данный факт и есть настоящее признание заказчиком нашей компетентности и правильности наших подходов к работе. Кроме того, математическое моделирование также в несколько раз упрощает процесс валидации благодаря заблаговременному наличию всех методик, протоколов и изначальных расчетных значений, которые дает математическая модель.

– Г.З.: В новом асептическом производстве использованы элементы PAT (Process Analytical Technology). Кто устанавливает точки контроля параметров производства?

И.К.: Концепцию проекта разрабатывала компания «Фармак». Как это происходит? На совещании рабочей группы ставится задача по снятию определенных параметров. Наша задача – предложить способ снятия этих параметров, разработать и согласовать проектное решение, а затем выполнить монтаж, наладку и валидацию. По такой же схеме устанавливали оборудование: производственники озвучивали свои требования, а мы далее работали по его установке. Для получения исходной информации об оборудовании мы, кроме работы с АО «Фармак», также контактировали напрямую с поставщиками, проводили с ними прямые совещания по ряду вопросов.

– Г.З.: Для этого проекта Вы также поставляли мебель из нержавеющей стали. Это новое для Вашей компании направление? Вы сами ее производите?

И.К.: Выпуском таких изделий из нержавеющей стали мы занимаемся с 2013 г. Производим не только мебель, но и целый комплекс воздухо-технического оборудования, оборудование для водоподготовки, узлы различного средоснабжения, нестандартное оборудование и ламинары, о которых говорилось выше. Все производство – от моделирования до новых разработок – объединено в единый комплекс. В 2012 г. мы набрали штат конструкторов и укрепили проектно-технический отдел компании, чтобы предлагать заказчикам свои изделия в надлежащем цикле.

– Г.З.: С какими фармкомпаниями в Украине и СНГ Вы работаете?

И.К.: Мы сотрудничаем со всеми крупными фармзаводами Украины. В России раньше работали как с небольшими заводами, так и с такими гигантами, как АО «Фармстандарт», в Беларуси – с РУП «Белмедпрепараты», ОАО «Борисовский завод медицинских препаратов». В Казахстане завершили работы с ТОО «Нурмай Фармация», работали с ТОО «Карагандинский фармацевтический комплекс». И т.д. и т.п. Наша география работы на сегодня очень широка и постоянно увеличивается.

– Г.З.: Ранее Ваша компания делала проекты такого масштаба и уровня, как на АО «Фармак»?

А.К.: В Украине – нет. В других странах – да, и уже далеко не первый раз. Просто в Украине, к сожалению, на сегодня такой объем инвестиций, как сделало АО «Фармак», – фактически единичный случай. Но надеемся, что еще будут подобные проекты и мы сможем принять в них участие.

– Г.З.: Каковы планы и перспективы компании «Унитехнологии ЮЭЙ» на ближайшие 5 – 10 лет?

А.К.: На 2021 – 2022 гг. у нас уже есть заключенные контракты с АО «Фармак» и другими компаниями. Интенсивно прорабатываем рынки других стран, развиваем продажи основного и вспомогательного технологического оборудования, систем водоподготовки для фармацевтической промышленности, нестандартного оборудования. А что до планов... На сегодняшний день очень трудно реализовывать сложные объекты в сжатые сроки как хочет большинство заказчиков без поддержки собственного производ-

ства, поэтому прямо под Киевом мы открыли собственный производственный центр фармацевтического инжиниринга. В дальнейшем мы планируем наращивать его мощности и максимально автоматизировать исследовательский и производственный циклы. Что же касается реализации – хотим проектировать и реализовывать больше подобных технически сложных проектов, так как наши ресурсы и накопленный годами опыт, конечно, хотели бы применять максимально широко. Помимо всего прочего, мы «заточены» в том числе и под проекты подобного масштаба. Мы имеем грандиозный опыт решения комплексных задач, по-настоящему «под ключ», где есть только мы и задача заказчика, а что и как будет проектироваться, реализовываться и валидироваться – уже нужно решать нам на всех этапах. Такой подход отличает нас от других компаний, которые позиционируют себя как поставщики решений «под ключ». В нашем понимании комплексность подхода и

работа «под ключ» начинаются с опроса заказчика и определения его потребностей и заканчиваются валидацией, пусконаладкой и сдачей объекта «под ключ» с выпуском опытно-промышленной серии продукции. На сегодня в Украине такой комплекс может предложить только компания «Унитехнологии ЮЭЙ». В перспективе мы, конечно же, хотели бы предлагать такой свой подход и новым заказчикам, которые еще с нами не работали по нему. Его правильность, на наш взгляд, без лишних слов подтверждается тем, что все заказчики, которые хоть раз работали с нами, всегда заказывают снова и становятся нашими многолетними партнерами. Приглашаем к такому партнерству всех, кого интересуют стабильность, предсказуемость, прозрачность и 100% достижение положительного результата.

– Г.З.: Как Вы оцениваете вероятность появления технологически сложных производств в Украине?

А.К.: По сравнению с тем, что было 10 лет назад, отмечу значительное развитие технологий. Поэтому мы

считаем, что реконструкции, технические переоснащения производств и их модернизации будут просто неизбежными на таком высококонкурентном рынке, как фармацевция. Этот цикл на сегодня уже бесконечный. Если ранее средний срок эксплуатации фармацевтического производства составлял десятилетия, то сегодня он редко превышает 15 лет из-за необходимости конкурировать и в плане самих препаратов, и в плане технологий их производства с обеспечением надлежащего качества. Рынок с каждым годом ускоряется, и у производителей просто нет другого выхода, как постоянно совершенствоваться! Другой вопрос, конечно, это новое строительство. Тут совершенно другой объем инвестиций, да и внутренний рынок Украины, к сожалению, не такой уж большой. Таких проектов в Украине единицы и больше их вряд ли появится в ближайшее время. Для этого изначально нужна соответствующая государственная политика.

– Г.З.: Как Вы думаете, украинский фармрынок готов к этим изменениям?

А.К.: На данный момент, с моей точки зрения, не все предприятия готовы к изменениям и инновациям, так как не все могут вкладывать средства в развитие высокотехнологических производств. Для таких изменений в широком масштабе нужна государственная политика по поддержке украинского производителя, стимулирующая отечественный рынок и поддерживающая тех, кто объективно не располагает большими инвестиционными возможностями, но имеет интересные и/или необходимые стране препараты.

– Г.З.: Большое спасибо за интервью. Желаем Вашему коллективу дальнейших успехов и интересных проектов. □

