

# Технологическое преимущество проектировщиков ОАО “Пластполимер”

Слуцкий В.А., к.т.н.; Софин А.С. (ОАО “Пластполимер”)

Мир вокруг нас постоянно меняется. То, что вчера было просто новейшим, сегодня – часть повседневной жизни. Чтобы преуспеть в современном мире, нам самим тоже нужно меняться. Мы не сможем справиться с новыми задачами, если будем продолжать работать и думать по-старому.

Как известно, чертежи служат для плоского представления реальных, либо существующих пока еще только в воображении объектов. Посредством чертежей осуществляется своего рода передача идеи от одного человека к другому, её преобразование в форму, доступную восприятию и пониманию другими людьми. Вопрос суждения о правильности представления проектов в 2D- или 3D-формате, в принципе, сводится к видению и пониманию того, что мы хотели бы получить по окончании строительства объекта. В докомпьютерную эпоху на строительных чертежах максимально использовали условную графику, чтобы не замедлять процесс проектирования. Так сложился некий стандарт по оформлению документации. Но все эти чертежные упрощения отрицательно сказывались на объекте, задуманном автором.

С появлением персональных компьютеров и систем 2D-проектирования ситуация улучшилась, но не принципиально. Традиционно инженеры Проектной части ОАО “Пластполимер” при выпуске проектов промышленных объектов применяли для компьютерного черчения преимущественно AutoCAD (в сочетании с различными расчетными комплексами для разных разделов проекта). Простота использования и универсальность AutoCAD долго позволяли не задумываться о новых возможностях, которые предлагают специализированные системы автоматизации проектных работ.



Так выглядит архитектурная 3D-модель цеха

## Технологии САПР для промышленных объектов

Наступила другая эпоха. Сегодня в распоряжении проектировщиков есть мощные средства проектирования на основе технологий компании Autodesk – такие, как информационное моделирование зданий (*Building Information Modeling – BIM*) в программном комплексе Autodesk Revit. Его дополняет адаптивное проектирование, реализованное в CAD-системе Autodesk Inventor. Теперь, благодаря наличию 3D-модели, можно оперативно принимать технические решения и достигать наилучших результатов при компоновке помещений, трассировке коммуникаций, размещении оборудования.

Преимущества новой технологии проектирования промышленных объектов на основе параметрической информационной модели здания позволяют по-другому взглянуть на организацию самого процесса проектирования. Данные об этом не раз публиковались в

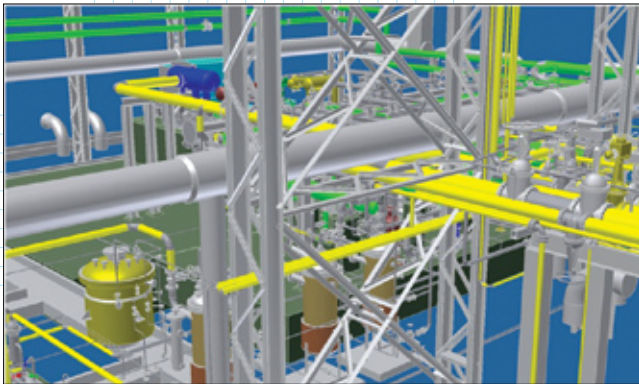
## Проектная часть ОАО “Пластполимер”

ОАО “Пластполимер” является головной организацией по созданию и внедрению процессов синтеза и переработки пластических масс по многим направлениям: полиолефины, фторполимеры, полистирольные и поливинилацетатные пластики. Помимо этого, компания, имеющая более чем 50-летнюю историю, занимается проектированием пилотных установок и промышленных производств для химической и нефтехимической отраслей.

Проектная часть ОАО “Пластполимер” – ведущая организация России по проектированию, реконструкции и техническому перевооружению предприятий по производству пластмасс, продуктов органического синтеза, по переработке пластмасс в товары широкого потребления, а также по разработке оборудования для нефтепереработки и нефтеперевалки, катализаторов и добавок для химических процессов.

За годы деятельности Проектной части ОАО “Пластполимер” её специалистами были созданы многочисленные химические установки, цеха и производства в России и за её пределами. В списке заказчиков компании – ООО “Томскнефтехим” (ОАО “СИБУР Холдинг”), ОАО “Омск Полимер” (группа “Титан”), ОАО “Пластик” в г. Узловая (ОАО “СИБУР Холдинг”), ОАО “Казаньоргсинтез” (ОАО “ТАИФ”), ОАО “Салаватнефтеоргсинтез” (ОАО “Газпром”), Завод пластмасс в г. Актау (Казахстан), ООО “Ставролен” в г. Буденновск (ОАО “Лукойл”), ООО “Киришинефтеоргсинтез” (ОАО “Сургутнефтегаз”), ОАО “Ангарский завод полимеров” (ОАО “НК Роснефть”), ОАО “Полимир” в г. Новополоцк (ОАО “Нафтан”, Белоруссия) и др.

В настоящее время коллектив Проектной части насчитывает 140 проектировщиков.



Согласование разделов проекта путём совмещения разных моделей

различных СМИ, но теперь мы сами на своём опыте убедились в эффективности того подхода, который обеспечивает информационная модель здания (BIM).

Руководством предприятия был одобрен пилотный проект реконструкции отделения компримирования (так называется технология промышленной обработки и подготовки газа) с продолжительным сроком проектирования. В силу определенных обстоятельств работа была распределена следующим образом:

- технологический отдел – проектирование трубопроводной обвязки технологического оборудования и металлического каркаса задания с помощью системы *Inventor*, а, кроме того, части каналов и фундаментов под оборудование средствами систем *AutoCAD* и *Inventor*;

- отдел КИПиА – проектирование кабельных трасс и подготовка в 3D заданий смежным отделам с применением системы *AutoCAD MEP*.

- отдел САПР взял на себя архитектуру и инженерные коммуникации (отопление, водоснабжение, вентиляция) и вел работу средствами систем *Revit Architecture* и *AutoCAD MEP* соответственно.

“Двигателями прогресса” на первом этапе стали молодые сотрудники технологического отдела. Этот небольшой коллектив энтузиастов проделал большую работу по освоению новых средств САПР и методики проектирования с их помощью. Инженерные решения по технологическому разделу (оборудование, трубопроводы, рабочие площадки и т.п.) были получены как в 2D-формате средствами хорошо изученной системы

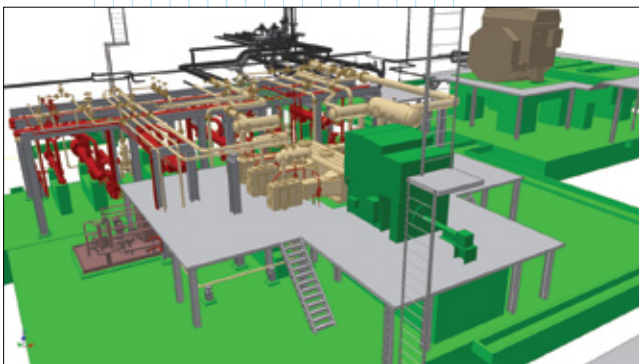
*AutoCAD*, так и в виде 3D-моделей – при помощи *AutoCAD* и *Autodesk Inventor*.

## Интеграция данных о проекте

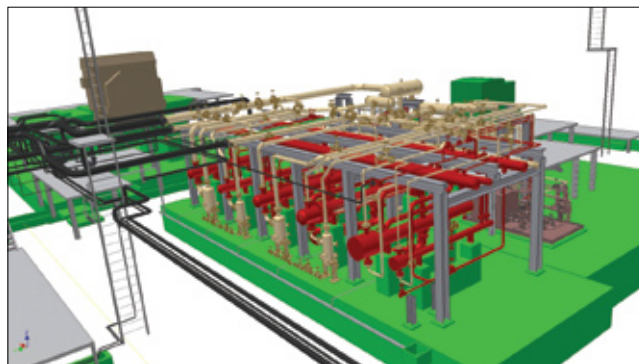
Применение разных программных продуктов компании *Autodesk* побудило нас разработать схему взаимодействия 2D- и 3D-средств. Работа у нас ведется параллельно: в 2D – с помощью *AutoCAD*, в то время как 3D-модели строятся в среде систем *Inventor*, *AutoCAD MEP* и *Revit*. Затем трехмерные модели, построенные инженерами разных специальностей, собираются в одно место – в *AutoCAD*, после чего преобразуются там в формат *DWF*. Объединенная 3D-информация в *DWF*-формате активно используется на производственных совещаниях и при согласовании различными подразделениями, а также руководителями проекта – для контроля.

В рамках пилотного проекта задача внедрения методики электронного согласования не стояла на первом месте, однако возникшие в свете необходимости качественного выпуска продукции обстоятельства заставили уделить этому должное внимание. Естественно, что при 2D-проектировании согласование осуществлялось как обычно – с применением бумажных чертежей. И вот, при этом традиционном способе согласования, подошла очередь размещения коммуникаций, спроектированных в отделе КИПиА. Ввиду высокой плотности монтажа коммуникаций и технологического оборудования на объекте, место для размещения этих кабелей никто из смежников уступать не хотел – все решения по компоновке технологического оборудования и воздухопроводов были уже утверждены, и даже все чертежи у них были разработаны... Когда же мы для согласования и решения вопроса размещения коммуникаций воспользовались 3D-моделью, нам удалось найти место и обеспечить соблюдение проектных нормативов даже в столь насыщенном коммуникациями объекте. Таким образом, это стало заслугой новых технологий проектирования.

Помимо того, что апробированная нами технология электронного согласования обеспечивает комфортный процесс согласования и с заказчиком, и между отделами, она дает возможность находить оптимальные инженерные решения, выявлять коллизии, рассматривать интересующий участок объекта с любых ракурсов. Все участники могут анализировать



3D-модель рабочих площадок и металлоконструкций



3D-модель технологического оборудования и трубопроводов

## Мнения проектировщиков

“При разработке традиционным способом, в 2D, возникли большие трудности при согласовании задания со смежными отделами – ТМК, ОВ и ВК. Для намеченной прокладки трассы нам требовалось “чистое” пространство (без труб, воздуховодов и т.д.) довольно большого объема (800 мм в высоту, 48 метров в длину). Никто из коллег не хотел нам его уступать, не хотел вносить изменения. Средства 3D-моделирования позволили наглядно доказать, что необходимое для трассы место имеется – необходимо только слегка “подвинуться”.

В результате 3D-согласования высота проёма оказалась 1000 мм. Были выявлены мелкие ошибки и столкновения между линиями смежных отделов. Свелись до минимума ссылки типа “монтаж по месту”. Таким образом, 3D-моделирование помогло сократить сроки выпуска технической документации. Появилась возможность подготовки монтажных чертежей, на которые прежде не хватало времени”.

**Лихачёв А.В.,  
инженер I категории, отдел КАЭТ (КИПиА)**

“Грамотное использование системы *AutoCAD MEP* разработчиками различных разделов проекта позволяет существенно экономить время за счет того, что все отделы, участвующие в проектировании, могут “подгрузить” всю свою работу в один файл. На трехмерной модели специалисты сразу же видят все ошибки, могут оценить трудности, которые ждут их в ходе проектирования своего раздела. Инженерные коммуникации, которые проектировщики добавляют в проект с помощью *AutoCAD MEP*, автоматически попадают в готовую спецификацию, что тоже немаловажно и позволяет экономить массу времени.

Изучая возможности *Revit MEP*, мы видим, что в будущем имеет смысл использовать для проектирования инженерных коммуникаций зданий именно этот пакет, так как он дает проектировщику существенные преимущества за счет параметрической модели систем ОВ и ВК. Кроме того, *Revit MEP* позволяет вести инженерные расчеты для оптимального выбора оборудования из собственной библиотеки”.

**Тумаркин Е.В.,  
инженер отдела отопления и вентиляции**

ситуацию в текущий момент проектирования и без проволочек работать в направлении завершения проекта, оперативно решая возникшие проблемы.


Не секрет, что 3D-программы требуют компьютеров соответствующей конфигурации. Но иметь современный парк мощных компьютеров у всех участников проекта довольно обременительно. При использовании для согласования и анализа готового проекта формата *DWF* все участники, независимо от конфигурации их компьютеров, могут без проблем рассматривать

3D-модель. Технология *DWF* позволяет публиковать проектные данные и документы в интеллектуальном формате, поскольку она обеспечивает наименьший размер файлов (и, следовательно, быструю их передачу) по сравнению с собственными

форматами САПР или с широко распространенными альтернативными вариантами, такими как *PDF*. В то же время, в отличие от форматов *JPG*, *TIF* и *PDF*, такой файл позволяет сохранить всю оригинальную “интеллектуальность”, заложенную в исходных данных.

В файлах *DWF* можно применить специальные объекты – пометки. Для удобства отслеживания и управления, выбранные пометки подсвечиваются на панели навигации. Статус исправления (рассмотрение, доработка, утверждение) можно изменить. На протяжении всего процесса проверки чертежей существует возможность просматривать протокол исправлений и вносить свои примечания. Чтобы различать состояние пометок, можно назначить им различные цвета. Все перечисленные возможности *Design Review* существенно облегчают работу смежников при согласованиях разделов проекта.

## Резюме

Пилотный проект был успешно выполнен, и теперь мы убеждены, что для сложных, насыщенных инженерными коммуникациями и оборудованием технологических объектов применение технологии *BIM* является не только оправданным, но и необходимым. Такой подход позволяет найти объективно оптимальные компоновочные решения, учитывающие все аспекты проекта, при минимальных затратах труда на их поиск. Если бы вместо изучения 3D-моделей мы рассматривали множество специализированных двумерных чертежей с разрезами и прочим, напрягая свое пространственное воображение, мы не достигли бы того же результата, как в пилотном проекте. Конечно, это только начало пути к комплексной системе автоматизированного проектирования промышленных объектов, но всегда важно сделать первый шаг в нужном направлении. 

“Сегодня для повышения конкурентоспособности проектного подразделения очень важно найти инновационный путь решения давно известных проблем организации процесса проектирования, хоть это и связано на первых порах с увеличением нагрузки на исполнителей. Ведь надо одновременно осваивать новые подходы, связанные с использованием новых инструментов, и продолжать выпуск проектной документации. Но те организации, которые находят в себе силы справиться с такой задачей, в перспективе будут в выигрыше, благодаря своему технологическому превосходству над конкурентами. Компания ПСС всегда будет способствовать таким позитивным процессам в делах наших заказчиков – своими консалтинговыми услугами, профессиональными знаниями о *BIM*, обучением проектировщиков, участием в разработке методик внедрения новых приемов работы с САПР, да и просто добрым советом”.

**Борис Воробьев,  
заместитель генерального директора компании ПСС**