

НАСКОЛЬКО ШИРОКО ПРИМЕНЯЕТСЯ САПР?

Об опыте применения системы автоматизированного проектирования в одной из крупных проектных организаций журналу «Энергоэксперт» рассказал инженер отдела САПР и IT ЗАО «ИнжЭнергоПроект» Павел Борисович Конушкин.



КОНУШКИН П. Б.,
инженер отдела САПР и IT ЗАО «ИнжЭнергоПроект»

Энергоэксперт. Применяете ли вы системы автоматизации проектных работ (САПР) при выполнении проектов? Какие элементы САПР используете? Какие планируете использовать?

Павел Конушкин. На нашем предприятии используется программа AutoCad 2008 – среда автоматизированного проектирования, избранная в качестве базовой графической платформы для создания архитектурных, строительных, геодезических проектных чертежей, создаваемых на предприятии. С помощью этой программы происходит взаимодействие отделов между собой, передается необходимая информация, связанная с проектированием. Это обеспечивается благодаря широкому использованию специального механизма AutoCad «внешним ссылкам» – установление в основном чертеже связи с другими чертежами. Это позволяет:

- координировать свои действия с действиями других разработчиков. Собирает главный чертеж из фрагментов других чертежей, которые могут изменяться в ходе разработки проекта;
- гарантировать наличие на экране последних версий фрагментов чертежей. Таким образом, внешние ссылки всегда отражают самые последние изменения, внесенные в связанный файл чертежа;
- осуществлять постоянное объединение (внедрение) связанных чертежей с текущим чертежом по завершении проекта и его готовности к архивации.

Еще одна особенность этой программы, позволяющая правильно оформлять свои проекты, – проверка чертежа на соответствие стандартов и возможность исправлять, корректировать найденные замечания. Это особенно важно в тех случаях, когда над проектом работает целый коллектив.

Все это и многое другое помогает сотрудникам лишь оформлять свои идеи на бумаге. Необходимые расчеты, которые помогут оценить все возможности и необходимые параметры проектируемых конструкций, все же приходится производить в специализированных программах, отвечающих требованиям тех или иных специалистов. Поэтому на предприятии используются вспомогательные программы, помогающие произвести необходимые расчеты в поиске нужного решения. К примеру, для отделов, связанных со строительством, это расчетные модули Scad, Лира, Плита, Фундамент, Монолит; для отделов, связанных с энергетикой – это Электрик, ЛЭП-2008, Dialux; для отдела горнопроходческих работ – это Plaxis 3D Tunnel.

Есть еще ряд более мелких расчетных программ, написанных своими силами, которые помогают производить необходимые вычисления, например, «Расчет усилий тяжения кабеля», «Расчет магнитных полей в тоннеле», «Расчет заземлителя», а также ряд вспомогательных модулей для построения в Автокаде «Интерполяция координат», «Курвиметр» и другие. Также использу-

ются различные каталоги применяемых для работы в AutoCad'e материалов, такие как «Hilti», «Sikla».

Все это используется для быстрого и правильного оформления проектной документации.

Некоторые из этих программ поддерживают импорт данных из чертежей AutoCad'a. Но не всегда это можно сделать. В некоторые программы приходится переносить проектные данные вручную. А это может потянуть за собой нежелательные ошибки вычисления или получить погрешности в работе. К их числу относится и Smeta.ru – программа для составления и проверки строительной сметной документации.

ЭЭ. Если мы правильно поняли, обычный AutoCad – это в основном среда двухмерного проектирования, она не специализируется на выполнении трехмерных задач проектировщиков.

П.К. Совершенно верно, поэтому было принято решение по освоению новых технических возможностей, связанных с трехмерным проектированием. Было закуплено новое программное обеспечение. Выбор был сделан в пользу продуктов компании Autodesk, как одной из передовых компаний в области проектирования. После изучения их продуктов стало ясно, что для каждой отрасли проектирования существуют свои «вертикальные решения», позволяющие решать тот круг задач, для которых они и были созданы. Для проектирования архитектурных сооружений было закуплено программное обеспечение «AutoDesk Revit Architecture». В этой среде проектируется архитектура трехмерного здания и с помощью этой модели можно получить любые сечения в любых плоскостях, любой сложности, получение трехмерного представления как всего сооружения,

так и отдельных его элементов, позволяющего наглядно увидеть проектируемую модель. Это основное преимущество данной программы. Параллельно для других специалистов, занимающихся непосредственно конструкциями из стали и железобетона, был закуплен «AutoDesk Revit Structure». Эта программа взаимодействует с программой для архитекторов и помогает рассчитать и строить правильные силовые конструкции для зданий. А также получить трехмерное представление и различные срезы сечений всех выполняемых конструкций. Основная особенность этой программы – то, что все необходимые вычисления и вся необходимая проектная документация ведется в одной программной среде и не нужно производить перенос данных для расчетов и вычислений в другие программные комплексы. А это позволяет экономить время для проектирования.

Следующая программа для трехмерного проектирования – «AutoDesk Revit MEP». Она также работает в связке с программами для архитекторов и конструкторов, что позволяет скоординировать всех этих специалистов для работы над одним большим проектом. Кроме того, она позволяет проектировать в трехмерном пространстве модели все инженерные коммуникации. Это дает большой плюс при наглядном представлении всего объекта и позволяет исключить ряд ошибок, незаметных при двухмерном проектировании объекта в целом. Наряду с этим мы также можем получить любые сечения, любой сложности, любого проектируемого объекта.

Другое «вертикальное решение» AutoDesk связано с проектированием линейных сооружений – «AutoCad Civil 3D». В проектах, выполняемых с помощью этой программы, используется геоматериал с инженерными коммуникациями. Эта программа была закуплена для использования в отделе для прокладки кабельных линий. Преимущество ее в том, что мы можем проложить трассу для кабельных линий и автоматически получить заданный профиль земли, оценить его на предмет попадания проектируемой трассы на существующие подземные коммуникации и при необходимости откорректировать ее, причем внести изменения сразу на всех проектных документах, что, в свою очередь, экономит время проектирова-

ния. Правда, пока существенно сократить время на проектировании данных объектов не удастся по той причине, что исходные чертежи геоподосновы поступают на предприятие только в двухмерном виде и необходимо тратить время на перевод в трехмерный вид. Несмотря на это, есть проекты, где использование данной программы все же оправдано.

ЭЭ. А как вы учитываете нормативные документы?

П.К. Для всех отделов независимо от их специфики было закуплено и используется информационно-правовое обеспечение в рамках программ Консультант, СтройКонсультант и Гарант. Из этих программ черпается вся необходимая информация, связанная с требованиями, условиями, правилами и прочими нормами, действующими в нашем законодательстве для выполнения проектов. И наконец, для успешного использования всех полученных достижений предприятия остро стал вопрос о ведении грамотного и удобного архива полученной проектной документации. Для этой цели в данный момент ведется работа по внедрению электронного архива «Алее Архив» – это поможет организовать электронный архив на предприятии, перевести документацию в электронный вид и эффективно управлять ею. Еще один недостающий механизм, необходимый для предприятия, это документооборот – программа, удовлетворяющая нашим специфическим требованиям по ведению внутренних дел организации. Эту разработку планируется выполнить на платформе 1С «Архив» и внедрить в работу нашей компании.

ЭЭ. Насколько перспективным, на ваш взгляд, является применение систем трехмерного проектирования для электросетевых объектов? Для объектов какой сложности оправдан этот выбор?

П.К. На наш взгляд, 3D проектирование позволит упростить и ускорить процесс проектирования и снизить возможность появления ошибок. Преимущества 3D проектирования в полной мере проявляются при работе со сложными изделиями, которые содержат большое количество компонентов, сложность их представления и анализ

полученных результатов. Для нас важно, чтобы любые изменения в проекте сразу же отражались во всей проектной документации. Для чего переход в трехмерное проектирование становится необходимостью. Где вся работа будет вестись над одним большим проектом в единой информационной среде. Конечно, переход на трехмерное проектирование вызывает ряд своих сложностей и требует определенной подготовки. Необходимо организовывать регулярное обучение и стимулировать сотрудников к использованию новых технологий, способных облегчить процесс проектирования. Поэтому в нашем случае полностью переход на использование новых продуктов до конца еще не осуществлен.

ЭЭ. Оцените в целом перспективы автоматизации процесса проектирования.

П.К. Глядя на процесс перехода от двухмерного проектирования к трехмерному, хотелось бы отметить одну особенность: на практике люди не все охотно начинают использовать появившуюся возможность выполнять свою работу в других программах. Большинство проектировщиков привыкли работать с системами, которые уже были ими ранее освоены. И не торопятся переходить на что-то новое. Это объясняется тем, что многие работы уже были сделаны в двухмерных чертежах и продолжают там же работать. И при поступлении новых заказов продолжают по привычке вести их в тех же программах. Поэтому немногие используют появившиеся возможности в полной мере.

Руководство видит необходимость в переходе на трехмерное проектирование, так как преимущества очевидны:

- само проектирование становится наиболее наглядным для представления, что позволяет исключить всевозможные ошибки проектирования;
- быстрота создания любых проекций в 2D и получение всевозможных аналитических данных по ним;
- отображение любых изменений в проекте сразу для всех проектировщиков любой специализации, а также их перенос во все проектные документы.

Эти преимущества обеспечивают быструю и качественную работу всего предприятия и для нас наиболее важны.

О наиболее распространенных и востребованных решениях в области САПР журналу «Энергоэксперт» рассказал главный специалист, руководитель разработки системы НТЕ ЗАО «Компания ПОИНТ» Александр Григорьевич Попик.



ПОПИК А.Г.,
руководитель разработки системы НТЕ
ЗАО «Компания ПОИНТ»

Энергоэксперт. *Насколько широко, на ваш взгляд, применяется САПР при выполнении проектов в электроэнергетике?*

Александр Попик. По нашим данным, при проектировании в электроэнергетике различные САПР используются очень широко. Если в качестве критерия оценки взять средневзвешенную долю объема документации (в листах) и трудозатраты в человеко-днях, то на САПР придется не менее 70 % объема. Остальные 30 % применяемого программного обеспечения делят между собой офисные программы (такие, как MS Access, MS Excel и MS Word), сметные программы, графические приложения, не являющиеся САПР'ами (такие, как программные пакеты Corel или Visio) и расчетные программы.

ЭЭ. *В каких сегментах проектирования (проектирования электросетевых объектов, проектирование генерирующих объектов и т.п.) наиболее востребован САПР и в чем, на ваш взгляд, причина этого?*

А.П. Выделить конкретное направление с приоритетной отдачей от использования САПР крайне сложно: существует масса факторов, влияющих на подобную оценку. Максимальная отдача от использования САПР, а значит, и высокая востребованность САПР возникает там, где с помощью программы проектирования удастся надежно автоматизировать большой объем рутинной работы. А такие объемы в одних и тех же сегментах проектирования могут существенно различаться – в зависимости от характерных особенностей каждого проекта.

Поэтому, если считать критерием востребованности САПР отдачу от создания проекта «с нуля» (без имеющихся прототипов), но с использованием актуальных баз данных и специализированных функциональных возможностей той или иной САПР, то можно априори утверждать, что хорошая отдача будет там, где в разработке проекта принимает участие наибольшее количество смежников, использующих одну и ту же общую платформу САПР. Вероятнее всего, это проектирование электросетевых и генерирующих объектов или проектирование крупных промышленных предприятий, где использование САПР начинается с решения задач геодезии, геологии, генплана, а заканчивается размещением приборов и оборудования с подключением кабелей на планах зданий, сооружений или на генплане – и получением кабельных журналов и спецификаций.

ЭЭ. *Какие элементы САПР наиболее востребованы?*

А.П. Наиболее востребованными нам представляются те элементы, которые необходимы и используются наибольшим количеством проектировщиков. Это, во-первых, удобные средства разработки нужных пользователю баз данных и, во-вторых, функциональные возможности, обеспечивающие автоматизацию рутинной работы: оформление чертежей согласно действующим нормам и правилам, генерацию спецификаций и кабельных журналов.

ЭЭ. *Насколько перспективным, на ваш взгляд, является применение*

систем трехмерного проектирования для электросетевых объектов? Для объектов какой сложности оправдан этот выбор?

А.П. К счастью, исторически так произошло, что в прошлом XX веке электрика на 95 % была лишена необходимости использования трехмерного моделирования в рамках специализированных САПР. Об этом «позабылись» отечественные СНИП'ы, которые, в отличие от смежных областей проектирования (систем вентиляции, отопления, технологических установок и т.п.), не требовали от электротехнического проекта ни аксонометрий, ни разрезов, ни каких-либо 3D-видов. Поэтому разработчики программ электротехнического проектирования нормально занимались своим делом, автоматизируя именно то, что имело практический смысл: разработку принципиальных электрических схем, компоновочные решения и электротехнические расчеты. А те 3D-решения, которые сейчас используются в электротехническом проектировании, в большинстве случаев либо унаследованы (скопированы) из САПР направления Механика, либо непосредственно являются ветвями этих САПР. Рассматривать их всерьез в качестве САПР электротехнического направления, по-видимому, не стоит, так как они не решают задачи электрики в комплексе: исходная постановка задачи для их программного ядра просто не имела в виду такие разделы и понятия, как электрическая схема, электрическая цепь, фаза или заземление и т.п.

Исключение составляют специализированные электротехнические САПР, которые по мере собственной эволюции потихоньку «обрастают» 3D-приложениями. Эти САПР пока еще не претендуют на собственную серьезную функциональность 3D-проектирования, однако некоторые из них в случае разработки сложных компоновочных проектов

могут передавать данные в серьезные механические программы. На рынке существуют примеры таких САПР, которые имеют достаточно собственных средств для трехмерной компоновки шкафов, а для проектирования сложных установок в 3D обладают также интерфейсом передачи данных из своего проекта в другие САПР.

ЭЭ. Оцените в целом перспективы автоматизации процесса проектирования.

А.П. Максимальной отдачей может похвастаться только САПР, позволяющая комплексно обеспечивать длинную цепочку последовательных проектных решений: и создание принципиальной схемы, и задачи компоновки, и расчеты, и размещение электрооборудования на планах с разводкой кабельных трасс. Или же можно пойти по второму пути, повышая отдачу путем использования

нескольких программных продуктов, каждый из которых поддерживает передачу необходимых данных в «смежную» специализированную САПР.

Поэтому основными тенденциями, которые мы ожидаем в дальнейшем развитии САПР электротехнического направления, можно назвать, во-первых, расширение функциональности существующих программ, а во-вторых, унификацию программ и/или интерфейсов передачи проектных данных.

В качестве примера можно привести нашу компанию, которая занимается не только продвижением на российский рынок САПР известных брендов, но и разработкой собственного программного обеспечения, предназначенного для проектирования систем электрооборудования, электроснабжения и слабых сетей.

Соответственно, у нас есть планы дальнейшего развития нашей си-

стемы. В общих чертах эти планы сводятся к следующему. Во-первых, это расширение функциональности системы (в т.ч. развитие расчетных функций, автоматическая генерация однолинейных схем, дальнейшее развитие методов прокладки кабельных трасс – с учетом подбора кабельного оборудования и элементов крепежа, реализация специфических функций проектирования наружных сетей, а также учет действующих нормативов). А во-вторых, это унификация программ и/или интерфейсов передачи данных (т.е. обмен и синхронизация проектных данных в связке с другими САПР).

Что касается второго вышеупомянутого пути (т.е. использования при разработке проектов целого набора различных программ), то здесь важный момент – выбор единой платформы для обмена проектными данными между отдельными программами.

Совместно с крупнейшей в Волгограде выставкой «СтройЭКСПО»



ЭЛЕКТРО-2010. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ 10 Всероссийская специализированная выставка

- Электротехническое оборудование
- Линии электропередач
- Кабели, провода
- Контрольно-измерительные приборы
- Технологии, оборудование и материалы
- Энергоэффективные и энергосберегающие технологии
- Приборы и системы учета
- Автономные источники энергии
- Энергоменеджмент
- Энергоаудит

Организатор
 **Волгоград
ЭКСПО**

Выставочный центр «ВолгоградЭКСПО»
Тел./факс: (8442) 49-19-29, 24-20-31
E-mail: electro@volgogradexpo.ru
www.volgogradexpo.ru

Генеральный информационный спонсор



16-18
МАРТА
2010
ВОЛГОГРАД