

# Комплексное проектирование сложных инженерно-технических объектов с использованием Bentley AutoPLANT

В статье описан опыт перехода ЗАО «Северо-Западная инженеринговая корпорация» (ЗАО «СЗИК») с двухмерного проектирования на технологии комплексного 3D-проектирования с применением системы Bentley AutoPLANT. Основным направлением деятельности ЗАО «СЗИК» является проектирование энергогенерирующих объектов – ТЭЦ, ГРЭС и геотермальных электростанций, представляющих собой сложные инженерно-технические сооружения, включающие в себя крупногабаритное оборудование, большое количество трубопроводов, металлоконструкции и архитектурно-строительные конструкции.

До недавнего времени в компании при проектировании использовалась технология традиционного двухмерного проектирования, что не позволяло в полной мере отследить все коллизии между частями проектов и приводило к переделкам на строительной площадке и к дополнительным финансовым затратам заказчика.

Поэтому переход на комплексную технологию проектирования с применением систем трехмерного моделирования, позволяющую отслеживать все проявляющиеся коллизии и принимать меры по их устранению еще на стадии разработки документации, а не на стадии монтажа оборудования, был назревшим и обдуманым решением, к которому были готовы все проектировщики компании.

В качестве основного программного продукта для проектирования энергогенерирующих объектов был выбран Bentley AutoPLANT (разработка компании Bentley Systems). И такой выбор был сделан неслучайно.

Прежде всего, компании не хотелось уходить от привычного для всех проектировщиков инструмен-

та – AutoCAD, база которого и используется в качестве графической платформы в Bentley AutoPLANT. Все остальные программные продукты имели либо свое собственное ядро, либо были очень сложны в использовании, имели высокую стоимость приобретения и последующего сопровождения.

Сейчас практически любая система 3D-моделирования позволяет получить трехмерную модель промышленного объекта, но выпуск документации по этой модели является достаточно проблематичным. Еще большей проблемой является получение документации, спецификации и 2D-чертежей в соответствии с нормами, принятыми на территории России. Естественно, в исходном виде система Bentley AutoPLANT, разработанная в США, не отвечала российским нормам оформления документации. Поэтому вопрос о степени локализации продукта стоял особенно остро.

Группа Компаний «Русский САПР», наиболее авторитетный и опытный партнер компании Bentley Systems в России, предложила ЗАО «СЗИК» пакет адаптационных решений под нормы проектирования и оформления, принятые в РФ. Данный пакет адаптации позволил не только оформить все необходимые чертежи и спецификации в требуемом виде, но даже получить аксонометрию, при том что все западные продукты такого рода выдают только изометрические проекции.

Стоит отдельно сказать про наличие базы данных. В комплект пакета локализации входит также адаптированная база данных оборудования, применяемого в России, которая позволяет осуществить легкий процесс внедрения, поскольку содержит необходимый минимум

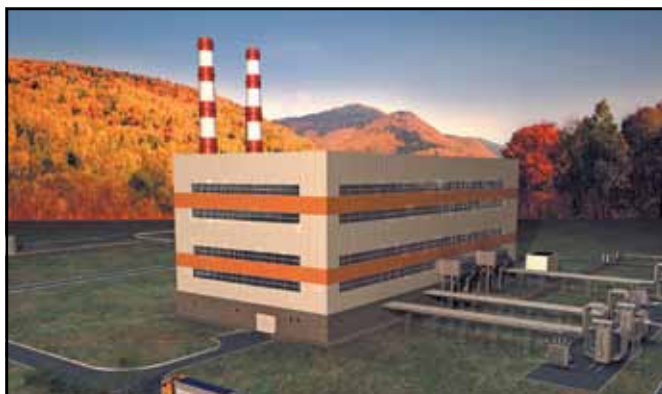


Рис. 1



Рис. 2

оборудования, изделий и материалов для начала работы. Кроме того, она постоянно обновляется и дополняется новыми элементами как силами сотрудников компании, так и специалистами ГК «Русский САПР». В настоящий момент в ней присутствует большая часть элементов, необходимых для проектирования объектов энергетики.

Еще одной существенной причиной, определившей выбор программного продукта, являлось то, что компании требовалась не просто система, позволяющая автоматизировать рабочее место инженера-теплотехника (технолога), а именно комплексная система, включающая все основные разделы проектирования, с возможностью управления проектными данными.

Другой очень важный фактор выбора – обоснование инвестиций. Оптимальное ценовое решение выгодно отличало Bentley AutoPLANT от других подобных программных комплексов.

Начиная с 2007 года совместно с ГК «Русский САПР» в ЗАО «СЗИК» началась работа по внедрению программного комплекса Bentley AutoPLANT. Первым объектом пилотного проектирования, выполненным с применением системы, стал проект ТЭЦ Сосногорского глиноземного завода.

Несмотря на то, что этот проект был первым, специалистам компании удалось отработать все необходимые методики проектирования. В проекте участвовали основные отделы: тепломеханический, архитектурно-строительный, отдел систем управления, электротехнический.

С усложнением выполняемых ЗАО «СЗИК» проектов переход на трехмерное проектирование был осуществлен и другими отделами. После реализации проекта ТЭЦ Сосногорского глиноземного завода были выполнены проекты четвертого энергоблока Южно-Сахалинской ТЭЦ-1 мощностью 140 МВт (рис. 1), ТЭС портового транспортно-технологического комплекса Штокманского газоконденсатного месторождения мощностью 796 МВт (рис. 2), ПТЭС ООО «Ульяновскиффер» с двумя газовыми турбинами типа SGT-400 (производство фирмы Siemens) мощностью 25 МВт и котельной мощностью 52,2 Гкал/час в г. Когалым.

Знаковым для ЗАО «СЗИК» стал проект разработки проектной и рабочей документации парогазоэлектросилового устройства (ПГЭС) ОАО «Мордовцемент» с установленной электрической мощностью 73 МВт (рис. 3-5). Этот проект вошел в число лучших проектов на ежегодном международном конкурсе, проводимом компанией Bentley Systems.

Для работы над данным проектом были задействованы практически все проектные отделы организации и были применены следующие программные продукты Bentley Systems:

- ▶ AutoPLANT P&ID – разработка технологических схем;
- ▶ AutoPLANT Equipment – компоновка оборудования;
- ▶ AutoPLANT Piping 3D – проектирование трубопроводов;
- ▶ AutoPLANT Structural Engineering – проектирование металлоконструкций;
- ▶ AutoPLANT Isometrics – построение изометрических схем;
- ▶ Bentley Navigator – проверка и анализ коллизий.



Рис. 3

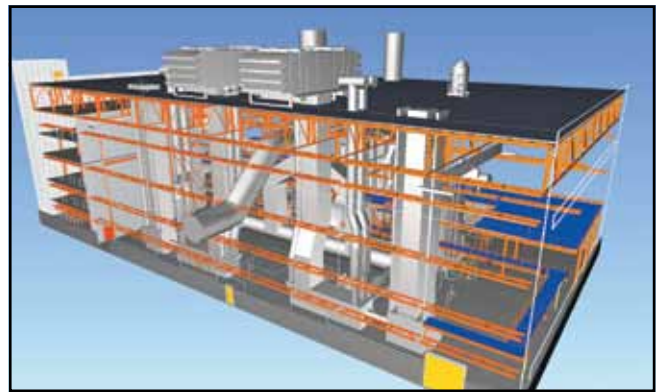


Рис. 4



Рис. 5

К сожалению, не существует идеального программного обеспечения, способного удовлетворить все потребности современного промышленного проектирования, и Bentley AutoPLANT также имеет ряд недочетов и ограничений.

Очень спорным решением, на наш взгляд, является выбор в качестве базовой графической платформы Autodesk AutoCAD. Несмотря на то, что AutoCAD – самая распространенная платформа, ее ядро имеет существенное ограничение по производительности при работе с трехмерными данными. Это общеизвестная проблема, и мы были морально готовы к ней, но тем не менее данный аспект портит общее впечатление от работы с Bentley AutoPLANT. Преодолеть указанный недостаток удастся с помощью Bentley Navigator, который позволяет с легкостью оперировать значительными объемами данных.

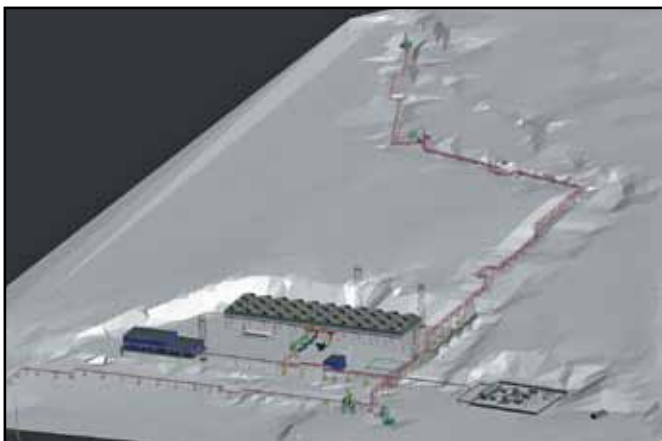


Рис. 6

Большинство проектов, выполняемых ЗАО «СЗИК», не похожи друг на друга, и номенклатура оборудования зачастую изменяется от проекта к проекту на 70-80 %, поэтому для компании актуальным является возможность редактирования и добавления в базу данных стандартных и нестандартных элементов. Чтобы добавить собственные параметрические элементы в Bentley AutoPLANT, необходимо программировать эти элементы, как и в большинстве систем, на Basic, что, в принципе, несложно, но данный факт тоже вызывает определенные затруднения у пользователей.

Из плюсов платформы AutoCAD хочется отметить, что эта платформа позволяет организовать групповую параллельную работу над проектом, а также интегрировать решение Bentley AutoPLANT с другими вертикальными решениями на базе AutoCAD, которые используются для выполнения смежных частей проекта. Например, в повседневной работе проектировщиков ЗАО «СЗИК» Bentley AutoPLANT используется совместно с AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Architecture и AutoCAD MEP.

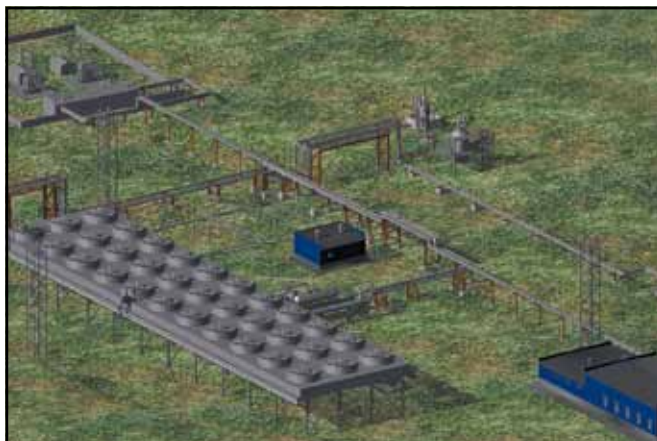


Рис. 7

Сегодня компания продолжает использовать Bentley AutoPLANT в текущих проектах. Один из последних и наиболее интересных – проект, выполняемый в рамках программы развития источников нетрадиционной энергетики на Курильских островах – Менделеевская геотермальная тепловая электрическая станция на острове Кунашир (рис. 6, 7).

В данном проекте специалисты компании столкнулись с необходимостью прокладки многочисленных паропроводов по сложному горному рельефу, но благодаря наличию функции прокладки труб под углом инженеры смогли провести все трубопроводы не только внутри главного корпуса (как на привычных ТЭЦ или ГРЭС), но и по поверхности земли с учетом сложного рельефа. Данный проект также не остался незамеченным и попал в ежегодный сборник выдающихся инфраструктурных проектов 2011 года компании Bentley (The Extraordinary Infrastructure Projects of the 2011). Очень полезной оказалась возможность формирования файлов в формате 3D PDF, что позволило передать заказчику трехмерный вид станции без

установки у него дополнительного программного обеспечения для просмотра 3D-модели.

Высокое качество проектов, выполненных в Bentley AutoPLANT, позволило ЗАО «СЗИК» получить заказ на выполнение проекта еще одной уникальной для нашей страны геотермальной электростанции – «Океанской» на острове Итуруп, мощностью 15 МВт (рис. 8).

В компании уверены, что, имея хороший инструментарий для проектирования сложных промышленных объектов, ЗАО «СЗИК» и в дальнейшем будет наращивать свой инженерно-технический потенциал, выполнять более сложные проекты с применением новых методологий проектирования.



Рис. 8

По материалам  
компании Bentley Systems

IV Международный форум поставщиков атомной отрасли



**атомекс**



**Основная коммуникационная площадка  
для поставщиков и заказчиков  
в атомной отрасли**

МОСКВА  
ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»  
12–14 декабря,  
2012 года

Дирекция Форума:  
Тел.: +7 495 66 33 821  
Факс: +7 495 66 33 820  
E-mail: [atomeks@atomexpo.com](mailto:atomeks@atomexpo.com)

[www.atomeks.ru](http://www.atomeks.ru)

Организатор



**РОСАТОМ**

Оператор

**АТОМЭКСПО**