

Мосэнергопроект: от кульмана к PLANT-4D

Несколько слов об институте "Мосэнергопроект"

"Мосэнергопроект" — многопрофильный проектный институт, решающий задачи энергетического хозяйства Москвы и других регионов России. В декабре 2002 года ему исполнилось 80 лет. Главное направление деятельности института — разработка проектной документации для нового строительства, реконструкции, технического перевооружения и модернизации теплоэлектроцентралей и объектов тепловых сетей, закрытых и открытых электроподстанций напряжением 110 и 220 кВ, воздушных и кабельных линий электропередач, средств связи и телемеханики, а также создание перспективных схем тепло- и электроснабжения Москвы и других регионов.

"Мосэнергопроект" — лидер в области разработки технической документации для реконструкции, модернизации и технического перевооружения существующих электростанций.

С 1994 года институт работает по лицензиям, дающим право осуще-

ствлять следующие работы на территории России, стран СНГ и дальнего зарубежья:

- инженерно-геодезические, инженерно-геологические и инженерно-экологические изыскания;
- технологическое проектирование тепловых электростанций, подстанций, котельных, тепловых и электрических сетей;
- проектирование инженерных сетей и систем (отопление, вентиляция, кондиционирование, водопровод и канализация, газоснабжение, автоматизация и КИП, слаботочные устройства и др.);
- разработка специальных разделов проекта (охрана окружающей среды, организация строительства, сметы);
- архитектурно-строительное проектирование;
- проектирование пожарной и охранно-пожарной сигнализации, систем автоматического пенного и водяного пожаротушения и другие виды услуг;
- инжиниринговые услуги: кон-

сультационные, предпроектные работы, выполнение функций заказчика.

Принципиально важное место в работе института занимает комплексное проектирование тепловых электростанций: из недавних работ в этой области прежде всего следует назвать проект ТЭЦ-27 на севере Москвы.

По нашим проектам построено более 2000 км водяных тепловых трубопроводов (тепло получают около 45 000 зданий и более 700 промышленных предприятий).

Институт является ведущей организацией в области проектирования открытых и закрытых электроподстанций (ПС) на напряжения 35, 110 и 220 кВ, кабельных линий высокого напряжения (110 и 220 и 500 кВ). "Мосэнергопроект" разрабатывает проекты создания и реконструкции системообразующих и внутрисистемных ВЛ 35, 110, 220 и 500 кВ.

Разработаны автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) ТЭЦ-21, 22 и 23. На ТЭЦ-21 все



♦ Рис. 1

энергоблоки оснащены средствами вычислительной техники, а также современными устройствами контроля и управления.

Потребность в комплексной САПР: когда и почему

Необходимость перехода от проектирования на кульмане и работы с таблицами и калькулятором к современным технологиям нам подсказала сама жизнь. Долгое время "Мосэнергопроект" оставался своего рода проектным бюро при "Мосэнерго" — и соответственно всегда был обеспечен заказами этой компании. Но затем в жизнь вошла конкуренция; мы, как уже сказано, получили лицензии на проектирование по стране и за рубежом. Появились зарубежные партнеры — среди них фирмы FICHTNER, ENEL, KEMA, ABB, NOKIA, SIEMENS, IVO и другие. Словом, освоение новых технологий проектирования на основе широкомаштабной САПР стало насущной необходимостью.

Целью разработки и развития системы САПР в институте "Мосэнергопроект" стало совершенствование качества и технико-экономического уровня проектирования, повышение производительности труда проектировщиков, уменьшение стоимости и трудоемкости проектирования, а также сокращение его сроков.

Определились и пути достижения этой цели:

- совершенствование процесса проектирования на основе применения математических методов и средств вычислительной техники;
- автоматизация поиска, обработки и выдачи информации;
- использование методов оптимизации и многовариантного проектирования, применение эффективных математических моделей на базе использования вычислительной техники;
- создание банка данных, содержащего систематизированную информацию по проектируемым объектам и различную справочную информацию;
- унификация и стандартизация методов проектирования, информационных потоков и программного обеспечения.

Когда в 2001 году отдел САПР института "Мосэнергопроект" разработал комплексную систему автоматизированного проектирования, включающую программный комплекс САПР, информационное обеспечение процесса проектирования, автоматизированную систему управления проектным производством, электронный архив и создание локальной вычислительной сети, наступил очень непростой этап поиска системного интегратора, способного комплексно решать задачи

автоматизации проектного производства. В предложениях недостатка не было, но мы остановили выбор на компании Consistent Software: знакомство с этой компанией, начинавшееся с приобретения сканера Vidar и программного обеспечения Vectorix и RxIndex, состоялось уже очень давно.

Руководство ОАО "Мосэнерго" утвердило программу развития комплексной САПР и оказало помощь в ее финансировании.

В это же время с "нуля" начинался новый проект районной теплостанции на четыре котла — РТС "Терешково" (площадь — около 6 гектаров, мощность — 400-800 Гкал/час). С него-то и предстояло начать освоение трехмерного проектирования. Заказчик этого не требовал, но у нас были свои резоны — вывести институт на качественно новый уровень проектирования.

Всем необходимым мы уже располагали: несколько рабочих мест PLANT-4D (правда, на тот момент его еще только предстояло освоить), программы SCAD, Architectural Desktop (с помощью которого выполнено изображение, представленное на рис. 1), ElectriCS 3D, AutomatiCS и ряд других программ.

PLANT-4D мы приобрели в конце 2001 года. А уже через три месяца появились первые реальные результаты: проект блока химводочистки. Опыт создания этой не-

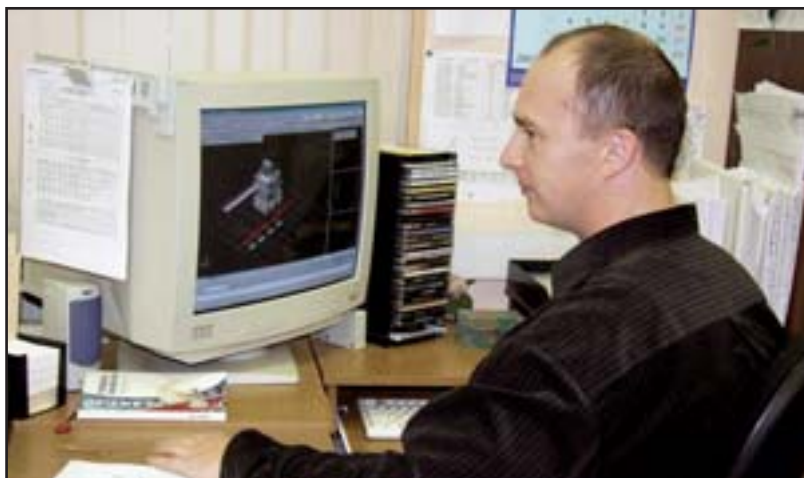


Рис. 2

большой модели очень пригодился позднее, когда принималось решение о трехмерном проектировании РТС "Терешково"...

При выборе PLANT-4D мы исходили из нескольких соображений.

Во-первых, соотношение "цена/качество" и то, насколько продукт пригоден для решения наших задач.

Во-вторых, техническая поддержка: какая компания и каким образом такую поддержку предоставляет.

В-третьих, интеграция с другими программами.

Одновременно оценивали собственный "человеческий фактор", свои силы и возможности. И это едва ли не самое главное: в конечном

счете любое новое и непростое дело держится на энтузиастах — таких как Сергей Булыгин, наш специалист-теплотехник, взявший на себя все тяготы освоения, внедрения и администрирования базы данных PLANT-4D (рис. 2)...

На этапе проектирования пришлось одновременно и в очень сжатые сроки осваивать PLANT-4D и выпускать в нем реальную продукцию — рабочие чертежи. Конечно, был определенный риск: пусковой объект проектировался в программе, еще не освоенной в полном объеме. Было очень непросто: отечественная технология проектирования сильно отличается от зарубежной, на которую ориентированы все программные комплексы, относящиеся

к "тяжелым" САПР. Проблемы решались совместно со специалистами компании Consistent Software, буквально "прописавшимися" у нас в институте на период внедрения PLANT-4D.

В процессе освоения PLANT-4D стали очевидны основные достоинства программы:

- возможность проектирования с использованием базы данных деталей трубопроводов, автоматическое формирование спецификаций;
- удачно реализована возможность компоновки трубопроводов по принципу "элемент к элементу" с учетом габаритных размеров фасонных изделий и арматуры. Нет необходимости "вручную" использовать каталоги на детали трубопроводов и арматуры;
- процесс проектирования серьезно упрощается автоматическим подсчетом крепежных деталей;
- коллизии, ошибки выявляются немедленно. Взгляните на рис. 3, где некоторые из таких ошибок мы ради примера не стали убирать, — и многое станет понятно без долгих объяснений.

Свои проблемы, конечно, возникали и здесь. БД программы ориентирована на нефтехимическую промышленность и слабо адаптирована к проектированию трубопроводов в соответствии с требованиями пра-

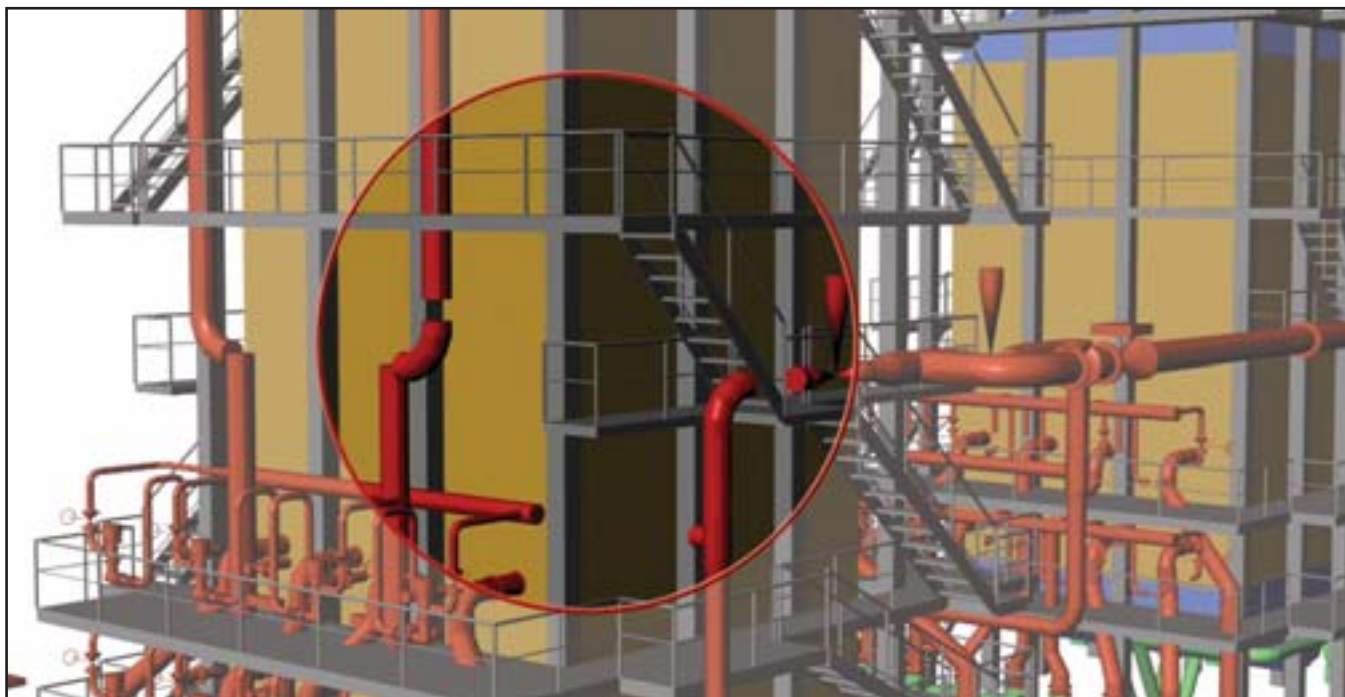


Рис. 3

вил "Промышленной безопасности в газовом хозяйстве", "Правил проектирования трубопроводов горячей воды и пара".

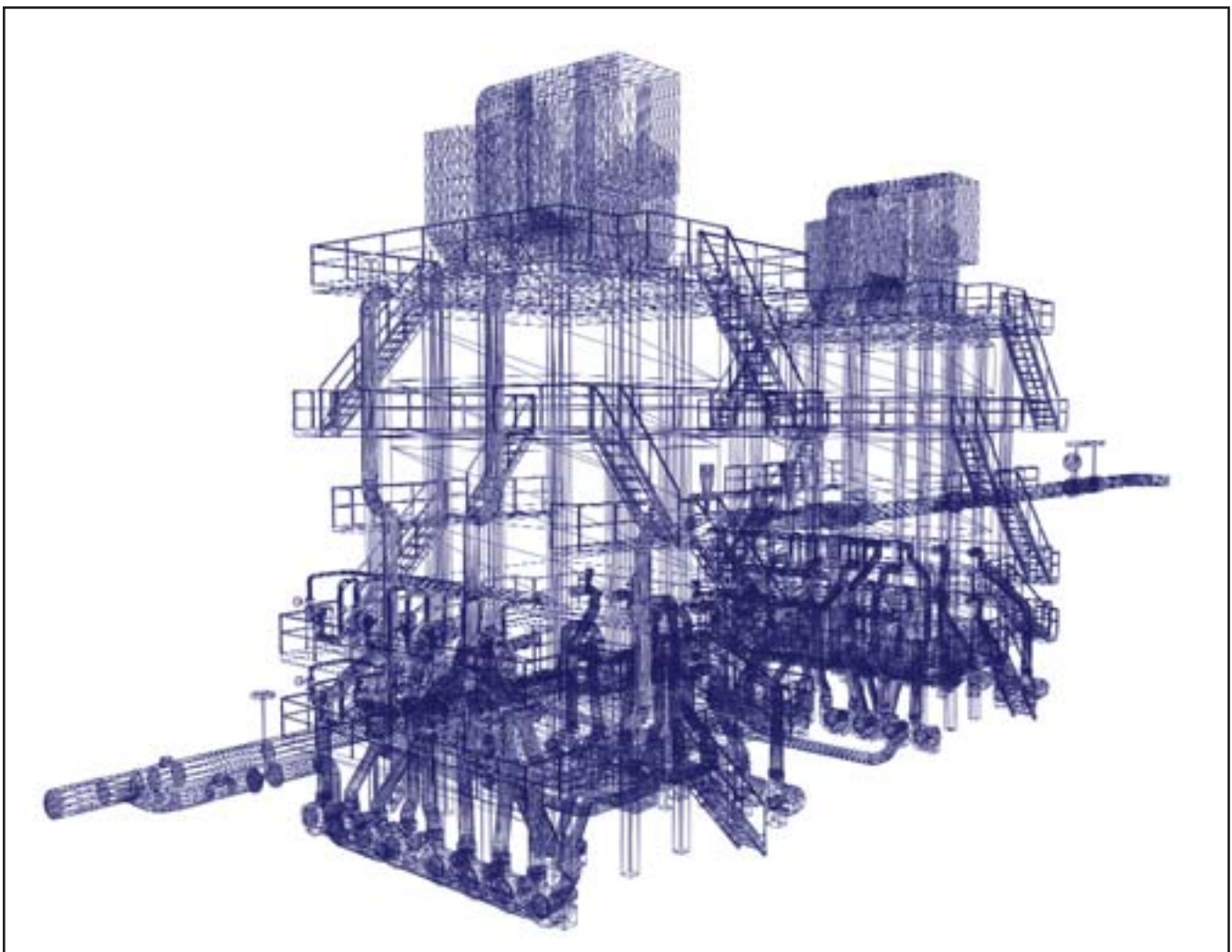
Вот и оказалась база данных самым главным и самым сложным моментом внедрения. Существует база данных НТП "Трубопровод", которую мы частично используем, но для эксплуатации системы в энергетике пришлось добавить в базу наши специфичные насосы и ряд других элементов. Всего было добавлено около 7000 номенклатурных позиций, причем трехмерных! Пополнение базы — всегда трудоемкий процесс, а у нас был еще и особый случай: наша специфика и наши ОСТы отличаются от ГОСТов газовой и нефтяной промышленности. Скажем, те же шайбы у нас другие, так что базу понадобилось пополнять даже шайбами. Я уже не говорю о постоянно меняющемся оборудовании: бывает, только раз-

местишь насос в проекте PLANT-4D как уже пришло требование его заменить. Меняем... Если нового насоса нет в базе, приходится срочно его добавлять, а то и создавать целую базу по насосам. Меняются даже архитектурные решения: то колористика в Москомархитектуре другая, то фонари не подходят...

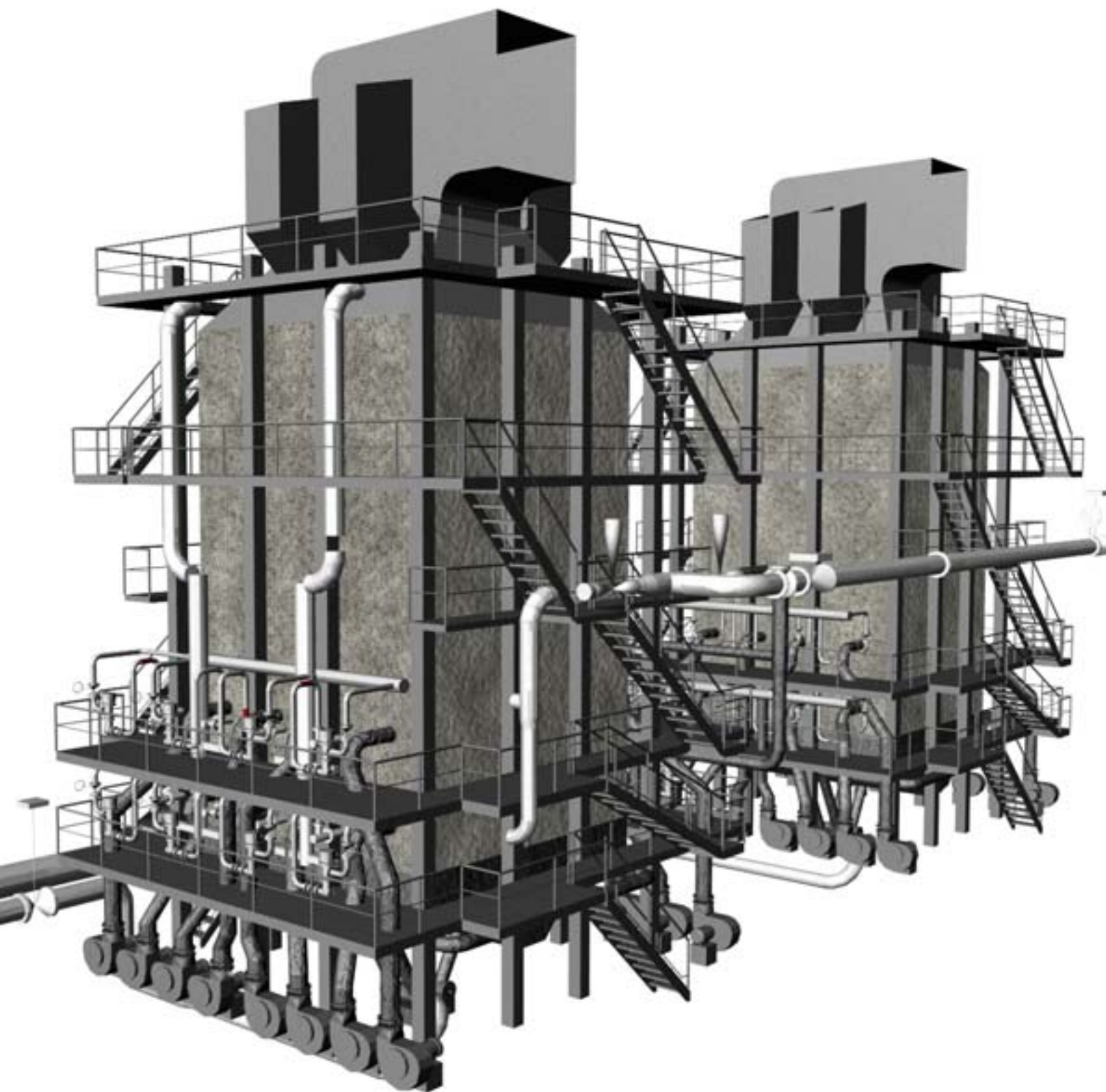
После адаптации PLANT-4D к проектированию энергетических объектов с использованием отраслевых стандартов Министерства топлива и энергетики Российской Федерации можно говорить об основных плюсах системы применительно к задачам "Мосэнергопроекта":

- использование PLANT-4D на стадии компоновки оборудования позволяет сократить общее время проектирования объектов, поскольку модель, созданная на предварительной стадии, в полной мере используется для создания рабочих чертежей;

- виртуальный контроль позволяет избегать коллизий;
- многопользовательский режим предусматривает одновременную работу нескольких проектировщиков над одним проектом;
- эксплуатационная модель объекта подготавливается автоматически и в фоновом режиме;
- связь технологических схем и модели позволяет ускорить выполнение трехмерной модели и уменьшить количество ошибок в проектируемой модели;
- проектирование с применением базы отраслевых стандартов, используемых для энергетических объектов, улучшает качество проектов благодаря автоматической генерации заказных спецификаций, а также спецификаций рабочих чертежей;
- PLANT-4D позволяет работать с классами (понятие, принятое в энергетике);



♦ Рис. 4



▲ Рис. 5

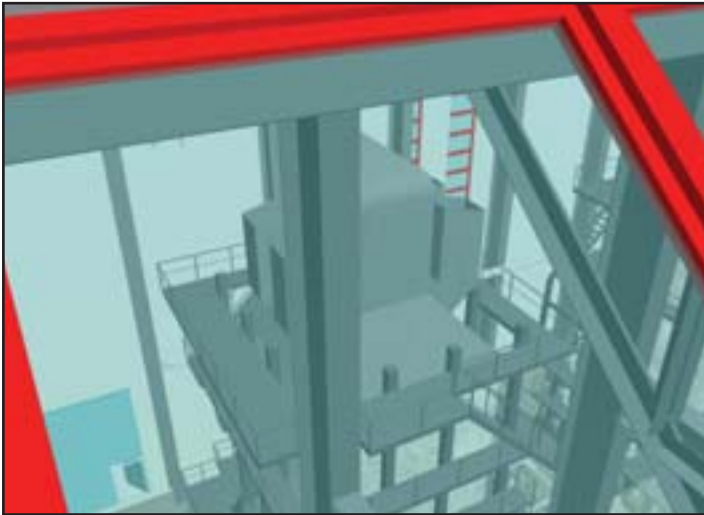


Рис. 6

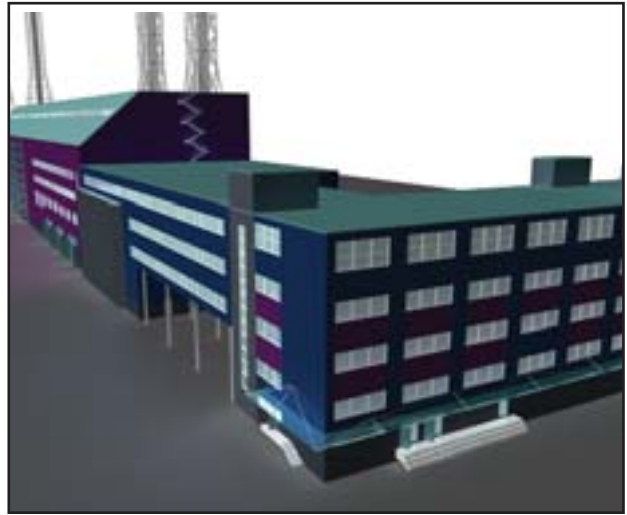


Рис. 7

- в качестве графического инструмента используется AutoCAD;
- интеграция с программами СТАРТ, SCAD, AutomatiCS, ElectriCS 3D и другими;
- система легко перенастраивается для формирования документов по стандартам заказчика;
- система продолжает развиваться — появляются новые функции, модули и т.д.;
- имеется Сертификат Госстроя; проекты, выполненные в PLANT-4D, прошли экспертизу "Экотеплогаза";
- сравнительно невелико время внедрения в эксплуатацию.

Что касается проблем внедрения, то они касаются доводки системы в плане оформления конечной документации по нормам ЕСКД (изначально система ориентирована на европейские стандарты).

От проектировщиков требуется повышение квалификации в области применения программного обеспечения. Использование PLANT-4D требует глубокого знания AutoCAD (особенно в части создания 3D-моделей), а также элементарного представления о структуре БД и Access. Требуется своевременная техническая поддержка, которая всегда оказывалась специалистами Consistent Software.

Для проектировщика неудобны жесткие рамки графического отображения конструкций и механизмов в приложении "Component Bilder", сложна работа генератора миникаталогов "SpecManager". В графическом меню отсутствуют некоторые команды (последнее — вопрос к разработчикам из CEA).

Впрочем, пора предъявить результаты наших работ в PLANT-4D.

На рис. 4 показана "проволочная" модель двух котлов, которые будут установлены на РТС "Терешково". Рис. 5 — те же котлы, но уже в заливке, рис. 6 — взгляд на котел сверху. Рис. 7, 8 и 9 помогут сложить более полное впечатление о проекте.

Налицо и главный результат — РТС "Терешково" строится.

Виктор Мирошкин
начальник отдела САПР
института "Мосэнергoproject"

Тел.: (095) 957-4401

Факс: (095) 953-5306

E-mail: MEP.DCAD@g23.relcom.ru

Автор выражает искреннюю благодарность Игорю Орельяну, Валентине Георгиевой, Сергею Бенклянцу, Марине Король и другим сотрудникам Consistent Software за большую помощь в освоении новых возможностей проектирования.



Рис. 8



Рис. 9