

Опыт внедрения цифрового моделирования с использованием комплексных решений Intergraph

В январе 2015 года минуло пять лет, как филиал ОАО “ЭНЕКС” “Ростовтеплоэлектропроект” приобрел программное обеспечение семейства SmartPlant Enterprise корпорации Intergraph. Сферой деятельности филиала является выполнение работ по проектированию объектов традиционной теплоэнергетики, таких как тепловые электростанции всех типов, промышленных котельных, тепловых и электрических сетей и в их составе – проектирование промышленных и гражданских зданий и сооружений и различных технологических установок. Специалисты предприятия подводят первичные итоги внедрения и применения данной комплексной высокоинтеллектуальной системы автоматизированного проектирования, охватывающей все направления проектных работ, проводимых филиалом.

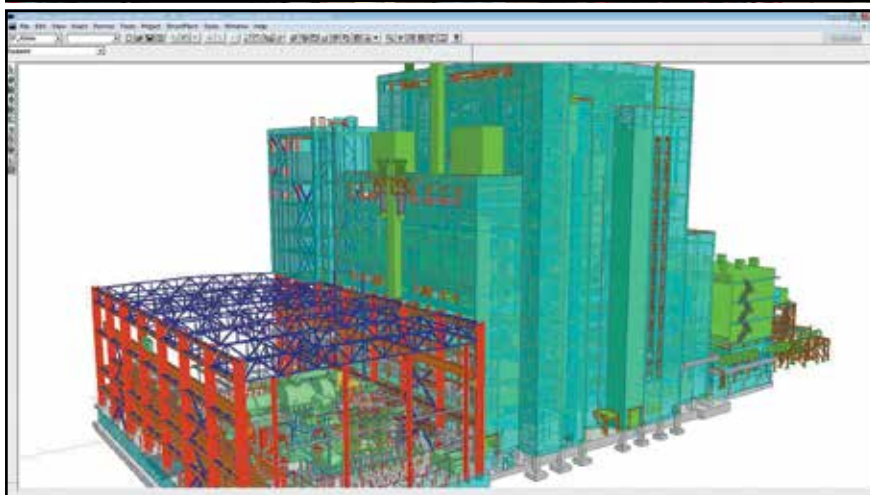
За прошедшие пять лет САПР SmartPlant в “Ростовтеплоэлектропроект” применялась и продолжает применяться для проектирования следующих объектов:

- ▶ газотурбинной установки – тепловой электростанции (ГТУ-ТЭС) 6x47 МВт – 12 МВт в составе строительства нового НПЗ мощностью 12 млн т/год ООО “РН – Туапсинский НПЗ”;
- ▶ энергоблока №9 Новочеркасской ГРЭС с установкой котла с циркулирующим кипящим слоем (номинальной мощностью 330 МВт);
- ▶ паротурбинного отделения мощностью 24 МВт в составе

комплекса гидрокрекинга на ОАО “АНПЗ ВНК” (Ачинск).

Структурный состав САПР SmartPlant упрощенно можно разделить на три группы. Первая – модули, отвечающие за создание логических моделей объекта по

дисциплинам, в обиходе именуемые “двухмерными” (SmartPlant P&ID, SmartPlant Instrumentation, SmartPlant Electrical). Вторая – модуль, создающий комплексную трехмерную строительно-технологическую модель объекта SmartPlant 3D.

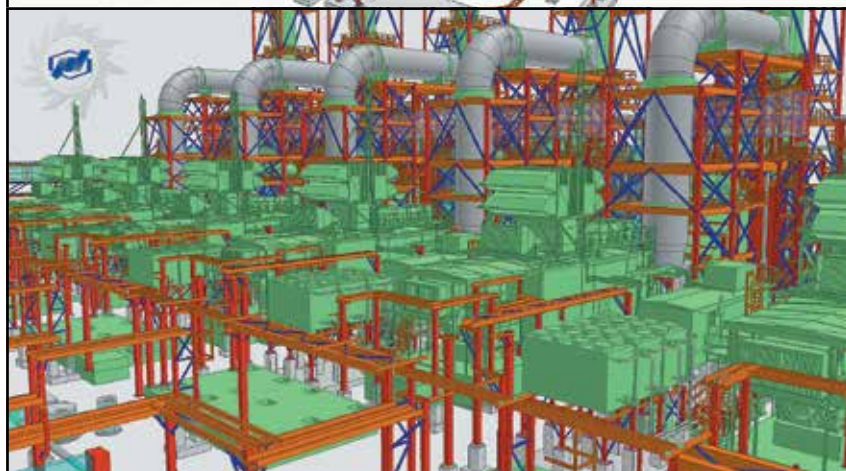
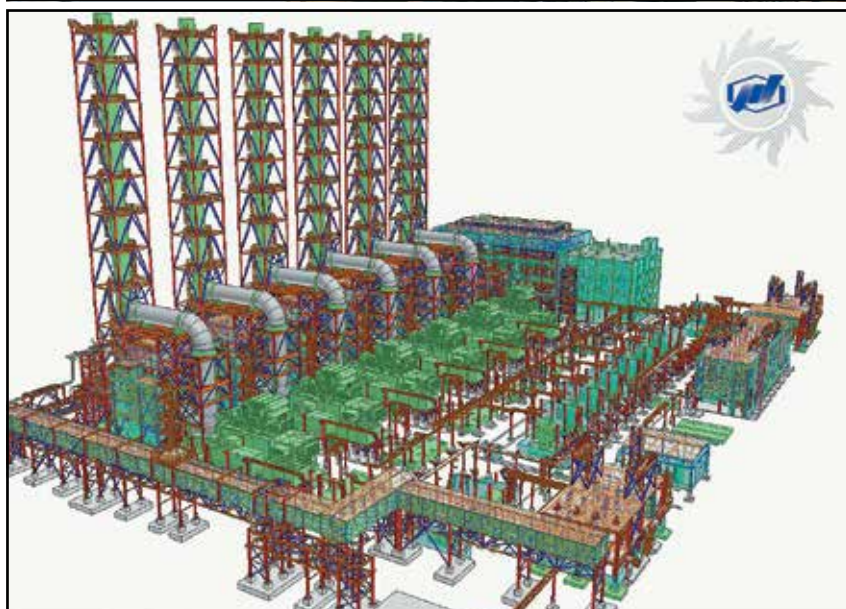


Проект энергоблока №9 Новочеркасской ГРЭС

И третья – модуль центрального хранения, интеграции и управления технической информацией (как приложений Intergraph SmartPlant, так и сторонних разработчиков) SmartPlant Foundation.

SmartPlant P&ID – модуль для создания функционально-технологических схем (технология с элементами автоматизации). Внедрение этого модуля не вызвало практических затруднений, так как рабочая среда ПО является отображением одного из видов выходной документации в явном виде. Некоторых усилий потребовало только то, с чем сталкиваются все пользователи, применяющие новое программное обеспечение, – привыкание к англоязычному интерфейсу среды и понимание идеологии и алгоритмов, заложенных в ПО. После полугодовой адаптации и приведения в соответствие нормам отрасли и предприятия программа заняла свое место в ряду инструментов по выпуску данного вида проектной документации, закрыв собой до 95% всей потребности в P&ID и сопутствующих им спецификаций по объектам, проектируемым в SmartPlant. Ожидается, что вышедшая в этом году новая версия SmartPlant P&ID позволит не только получить новые функции, улучшающие удобство и стабильность работы ПО, но и приблизиться к 100% выпуска документации в автоматическом режиме.

SmartPlant Instrumentation (SPI) – модуль создания логической модели автоматизации с возможностью получения таких видов проектной документации по КИПиА, как: перечни приборов и устройств, схемы электрических соединений по контурам управлений, схемы подключения кабелей, кабельные журналы, перечень сигналов на устройства верхнего уровня с разбивкой по каналам, спецификации по приборам, монтажные чертежи установки приборов. Модуль, необходимый и с большим потенциалом, практически не пошел. Причин тому немало, но основные из них – это отсутствие наполняемой базы данных по изделиям и произ-



Проект ПУ-ТЭС нового НПЗ для ООО "РН – Туапсинский НПЗ"

водителям, трудность настройки внешнего вида шаблонов выходных документов без знания и навыков программирования в дан-

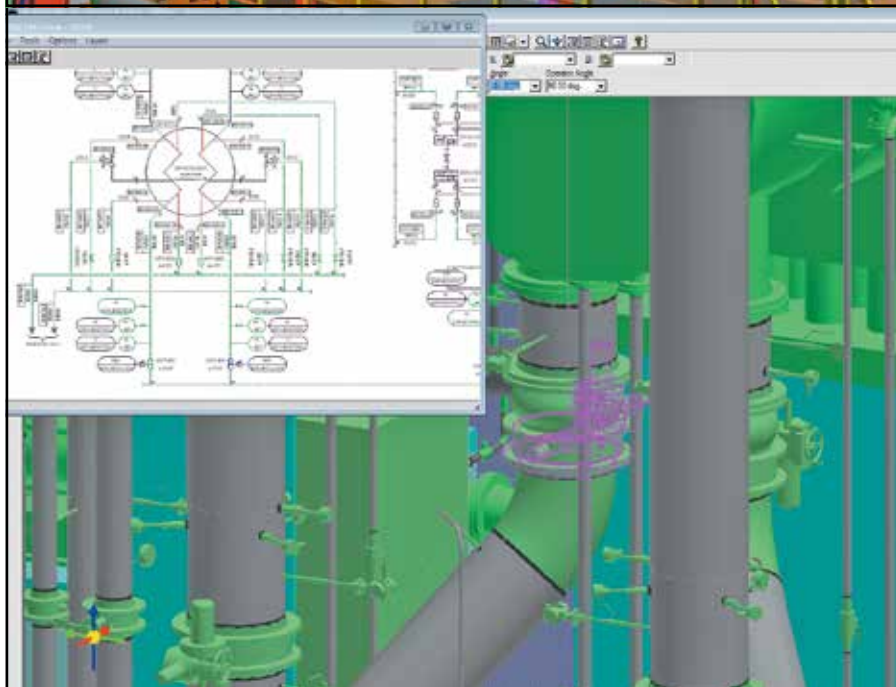
ном приложении, а также человеческий фактор – пользователи, специальность которых содержит в своем названии слово "автома-

тизация”, не высказывают желания автоматизировать собственный труд. Злую шутку сыграло и то, что в филиале используется “древняя” версия AutomatiCS компании CSoft, которая все-таки выполняет определенные (пусть в гораздо меньшем объеме и без интеграции со смежниками) функции по выпуску проектной документации. Поэтому практическое внедрение модуля стремится к нулю. Хочется верить, что анонсированный на этот год выход новой версии SPI (полностью переписанной программы, по заверению разработчиков), с новым набором функций и возможностями, даст необходимый толчок к внедрению данного программного продукта.

SmartPlant Electrical (SPEI) – модуль создания логической модели систем электроснабжения, предполагает выпуск следующих видов проектной документации: схемы электрические однолинейные, перечни электропотребителей, кабельные журналы (в интеграции с SmartPlant 3D). Простое перечисление видов выходных документов показывает, что данный модуль не покрывает и 30% потребностей по электротехническому разделу. В довершение к этому еще весомее звучат претензии к виду автоматически генерируемых однолинейных схем (отличаются от нарисованных руками) и вызывает нарекание иерархическое кодирование компонентов (что раньше курица или яйцо?). Но как и в случае с SPI надежды возлагаем на анонсированный на этот год выход новой версии SPEI.

SmartPlant 3D – это комплекс модулей для решения различных задач создания и использования интеллектуальной, параметризованной трехмерной модели (вплоть до целого завода или станции!) в едином рабочем пространстве. О многогранности этого модуля говорит простое перечисление задач (Tasks), решаемых с его помощью:

- ▶ Electrical – электрические кабельные трассы, токопроводы и т.п.;
- ▶ Equipment and Furnishings – оборудование и компоновка (оборудование всех специаль-



Проект паротурбинного отделения для комплекса гидрокрекинга на ОАО “АНПЗ ВНК”

- ностей с интерфейсными точками);
- ▶ Grids – системы координат и осевые сетки;
- ▶ Hangers and Supports – подвески и опоры (трубопроводов, токопроводов, воздухопроводов и пр.);
- ▶ HVAC – ОВиК (воздуховоды, каналы и т.п.);
- ▶ Piping – трубопроводы;
- ▶ Space Management – зонирование площадей и объемов различного назначения;
- ▶ Structure – строительные конструкции;
- ▶ Structural Analysis – задание нагрузок строительным конструкциям;
- ▶ Catalog – каталог элементов моделирования по всем специальностям;
- ▶ Drawings and Reports – чертежи и отчеты (компоновочные, установочные, монтажные чертежи и чертежи опор в ортогональных проекциях, изометрические монтажные схемы трубопроводов, схемы расстановки колонн и раскладки балок, кабельные журналы с раскладкой кабеля, всевозможные табличные отчеты – спецификации/перечни, созданные как на основании фильтров, так и запросов к базе данных проекта).

Думается, многие, кто имеет дело с 3D-моделированием, согласятся, что от возможностей SmartPlant 3D захватывает дух. Но когда мы приступили к адаптации продукта под наши потребности, нам предстояло проделать такой объем по внесению данных и настроек, от которого, надо сказать, дух захватывало не меньше, поскольку в “коробочной” версии SmartPlant не было ничего “российского”. Но тем больше наша гордость за свои достижения. Не располагая выдающимися человеческими (в сфере IT) и финансовыми возможностями, мы имеем на сегодняшний день комплект каталогов по различным специальностям достаточного объема для выполнения рабочего проектирования и умение наполнения этих каталогов, как в плановом

режиме, так и в режиме экстренной необходимости. Не все в этих каталогах еще нас устраивает, но это и понятно, ведь приобретаемый нами опыт раскрывает новые возможности ПО, что требует корректировки, а иногда и полной замены ранее созданных каталогов.

Параллельно с созданием каталогов шла настройка шаблонов выходной документации, ведь чтобы правильно извлечь информацию на чертеж, схему или в таблицу, эта информация должна быть определена и структурирована в соответствии с особенностями форм выходных шаблонов. И, конечно, настройка шаблонов – это всегда компромисс с уважаемыми нашими метрами, чей опыт бесспорно огромен, но которые иногда не понимают, что к документу, полученному автоматически из программного продукта, в идеале рука человека должна прилагаться только для нанесения подписей и для передачи заказчику.

Задача Structure (проектирование строительных конструкций) по своему функционалу в большей степени ориентирована на выпуск документации по дисциплине КМ, поэтому для возможности выпускать документацию по дисциплинам КМД, КЖ, КЖИ мы искали дружественное SmartPlant 3D приложение, способное автоматически выпускать документацию по данным дисциплинам. Такое приложение было найдено – это Tekla Structures, но резкое повышение валютного курса пока не позволило приобрести это ПО в требуемом количестве и нужной спецификации.

На всех упомянутых ранее объектах проектирования успешно применяются референсные трехмерные модели, импортированные из программного комплекса AVEVA PDMS. И это не отдельные элементы, а полноценные взаимопроницающие проекты, такие как модуль газовой турбины Siemens (Швеция) для Тупсинского НПЗ, отделение котла с циркулирующим кипящим слоем по технологии Foster Wheeler (Финляндия) для Новочеркасской ГРЭС, паровой турбоагрегат с

компоновкой сопутствующего оборудования и трубопроводов, выполненный Siemens (Чехия) для Ачинского НПЗ. Все модели были перекомпилированы в формат внешних объектов SmartPlant 3D и помещены в базу данных соответствующих проектов в объеме и с наполненностью, полученными от производителя, и в дальнейшем использовались в проектах совместно с родными элементами SmartPlant 3D.

SmartPlant Foundation – система управления технической информацией по проектируемому промышленному объекту с реализацией технологий сбора, обмена, доступа, координации, взаимосвязи и интеграции данных по проекту. Из многообразия возможностей SmartPlant Foundation в “Ростовтеплоэлектропроекте” в настоящее время реализованы функции корректной миграции данных от приложения к приложению SmartPlant. А на основе ее воплощения – функции автоматического отслеживания внесения изменений смежными специальностями, генерации документов заданий смежникам и их перемещения и согласования между всеми участниками процесса проектирования. На этом поприще мы только в самом начале долгого пути.

Обобщая опыт по внедрению и использованию ПО SmartPlant Enterprise на предприятии за пять первых лет, можно сделать вывод, что данная система способствует повышению качества и технико-экономического уровня результатов проектирования, а также сокращению сроков проектирования. Определенные сложности, связанные с достаточно длительным периодом первичной адаптации ПО к российским стандартам и колебаниями валютного курса, что сказывается на себестоимости проектирования, несколько затрудняют, но не мешают извлекать реальные преимущества из возможностей этого высокоинтеллектуального ПО.

А. В. Отческий, главный специалист по САПР, “Ростовтеплоэлектропроект”