

# Оптимизация потоков производства: решения *Siemens PLM Software* в российской энергетике

Интервью Олега Апанасика, ИТ-директора АО «АЭМ-технологии»

©2019 Siemens PLM Software

Крупнейший в России производитель оборудования для атомных электростанций – АО «АЭМ-технологии» – выбрал решение *Tecnomatix Plant Simulation* компании *Siemens* для оптимизации потоков производства. В этой связи **Клавдия Бирова** из российского офиса *Siemens PLM Software* взяла интервью у директора по информационным технологиям АО «АЭМ-технологии» **Олега Апанасика**.



– АО «АЭМ-технологии» – инжиниринговое предприятие с многолетней историей, один из лидеров российского рынка в области энергетического машиностроения. Что собой представляет предприятие сегодня? Какое место оно занимает в структуре «Росатома»?

– АО «АЭМ-технологии» – одна из ведущих компаний в области энергетического машиностроения. Наше предприятие входит в состав АО «Атомэнергомаш» – машиностроительного дивизиона ГК «Росатом». Структура компании включает инжиниринговый центр, укомплектованный опытными конструкторами и технологами, а также две производственные площадки: в Волгодонске и Петрозаводске. Сегодня «АЭМ-технологии» – единственный в России комплектный поставщик ключевого оборудования «ядерного острова» АЭС. Помимо этого у нас есть большой опыт производства крупногабаритного оборудования для нефтегазоперерабатывающих и добывающих компаний.

– Каким образом предприятию удастся держать такую высокую планку? Какое место отводится цифровым технологиям?

– Для наглядности я расскажу, в каких областях мы применяем информационные технологии сегодня.

Во-первых, все изделия мы разрабатываем в 3D. Таким образом, все выпускаемые чертежи ассоциативно связаны с моделями. Согласование и утверждение чертежей и технологических процессов происходит в электронном виде с использованием электронной подписи (ЭЦП). Для доступа к электронному архиву конструкторской, технологической и нормативно-технической документации мы используем онлайн-портал. Все чертежи и технологические процессы хранятся в электронном виде в базе, доступ к которой может получить любой сотрудник в соответствии с предоставленными полномочиями. Это

позволяет производить инженерные расчеты – на прочность, устойчивость, циклическую прочность, гидрогазодинамические, сейсмические, тепловые и прочие. В среднем, это 400÷600 расчетов за год.

Во-вторых, мы используем 3D-модели для разработки управляющих программ для станков с ЧПУ. В процессе проектирования достаточно открыть модель, разработанную конструкторами, выбрать стратегию и параметры обработки, верифицировать обработку – и можно передавать эту УП напрямую на станки.

Что касается разработки технологических процессов, их мы ведем в *CAPP*-системе, ассоциируя с элементами состава изделия, разработанного конструктором. Конструкторы и технологи работают в единой информационной среде в одной системе.

– Расскажите, пожалуйста, как осуществляется планирование производства на предприятии.

– Долгосрочное производственное планирование (оценку доступности мощностей на горизонте до пяти лет) нам позволяет проводить специализированная программная среда имитационного моделирования производственных процессов.

Краткосрочное и среднесрочное планирование происходит на основании расчета в *APS*-системе с



учетом загрузки мощностей оборудования. Сменноточные задания для каждого основного рабочего формируются и подтверждаются в учетной системе.

Контроль качества продукции также производится с использованием информационной системы. В ней предусмотрена работа с 21 видом контроля качества, для чего в электронном виде формируются 42 формы направления на контроль, 60 форм извещений/протоколов о результатах и 15 форм журналов. Все результаты контроля хранятся в системе. На основе этих данных формируется отчетный паспорт на изделие в электронном виде.

Непосредственно на производстве мы используем систему мониторинга производственного оборудования. Благодаря интернету вещей, она позволяет в режиме реального времени отслеживать состояние ключевого оборудования и снимать важнейшие характеристики работы оборудования.

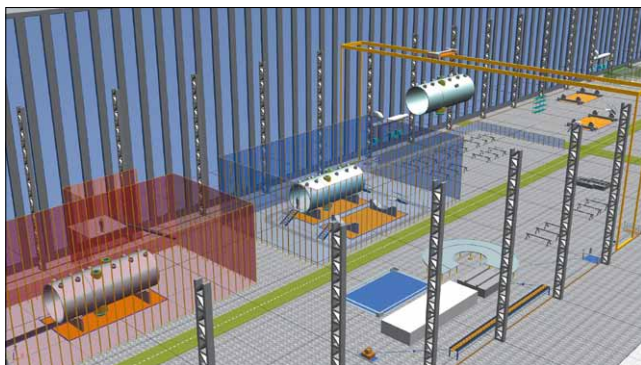
*– Насколько сравним уровень применения цифровых технологий на вашем предприятии с тем, что демонстрируют лидеры – как в России, так и на международном рынке?*

– По сравнению с международными лидерами, такими как *GE* и *Siemens*, отечественные предприятия всё еще находятся в роли догоняющих. Но отставание в этом направлении с каждым годом сокращается. Если еще пару лет назад мы мыслили категориями *автоматизации* ключевых бизнес-процессов, то сейчас в компании выстраивается стратегия развития, основанная на создании *полных цифровых двойников* процессов и продуктов в качестве ключевых конкурентных преимуществ на каждом из этапов жизненного цикла продукта или оказываемой услуги.

*– Расскажите, пожалуйста, о задачах и вызовах, стоящих перед вами.*

– В первую очередь, мы – компания производственная, и наша главная задача заключается в изготовлении продукции высочайшего качества точно в срок. Что касается вызовов, то в ближайшие пять лет мы, в соответствии с дорожной картой строительства блоков АЭС площадки АО “АЭМ-технологии”, должны в несколько раз увеличить объемы производства.

Другим важнейшим вызовом является требование заказчиков о поставке уникального продукта, отвечающего современным запросам на рынке энергетического машиностроения. Для этого



необходима гибкость и быстрая реакция на изменение ситуации на рынке.

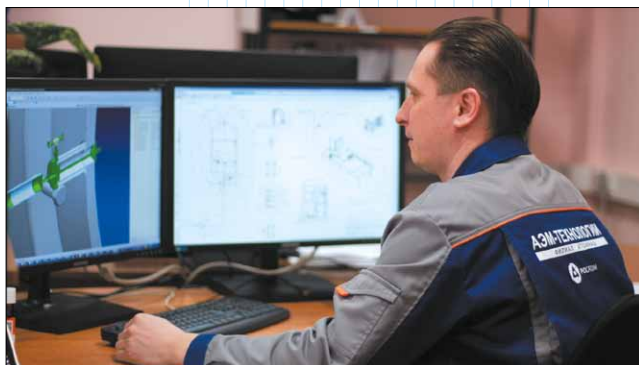
*– По какому принципу выбираются программные решения? Как вы принимали решение о выборе Siemens PLM Software в качестве технологического партнера?*

– Выбор информационных систем в АО “АЭМ-технологии” происходит в строгом соответствии с утвержденной концепцией создания и развития единого информационного пространства компании (ЕИП). В качестве основных принципов организации ЕИП мы определили однократный ввод данных, комплексность и распределенность ресурсов, единые механизмы интеграции и информационную безопасность.

Решения *Siemens PLM Software* на площадке в Волгодонске мы используем уже 17 лет. Проектирование изделий выполняется в *NX*; в качестве системы управления инженерными данными и разработки технологии используем *Teamcenter*, а управляющие программы для станков с ЧПУ формируем в *NX CAM*. Логичным продолжением в деле создания единой *PLM*-платформы стал выбор *Tecnomatix Plant Simulation* для построения оптимальных потоков производства изделий.

*– Какая бизнес-задача ставилась перед вами в рамках внедрения Tecnomatix Plant Simulation – решения для имитационного моделирования?*

– Перед нами стояло несколько задач: определить условия исполнения дорожной карты в долгосрочной перспективе, построить оптимальный поток изготовления ключевых изделий, обеспечить





такт и цикл выпуска ключевых изделий, а также обосновать инвестиционную программу.

– *Расскажите, пожалуйста, о ходе проекта. Сколько времени ушло на переход от пилотного проекта к промышленной эксплуатации решения?*

– Первое, что мы сделали, – разработали цифровую модель ключевых участков нашего производства в *Plant Simulation*, описали сценарии работы оборудования, загрузили укрупненную технологию и завели дорожную карту. Затем рассчитали несколько сценариев исполнения дорожной карты, оптимизации модели и построения идеального потока изготовления конечных изделий.

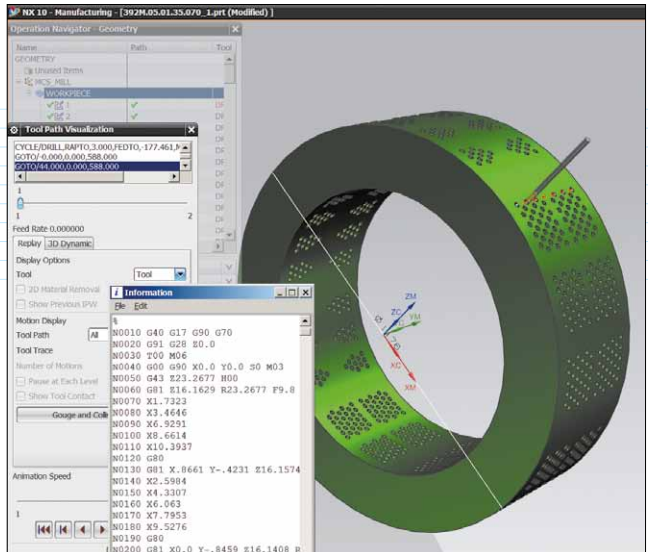
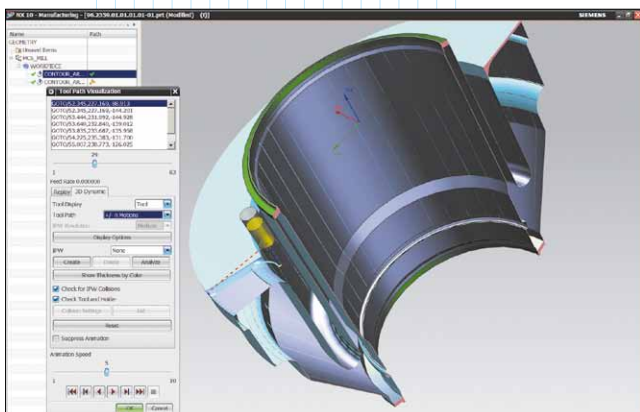
В проекте были задействованы ключевые подразделения компании – техническая дирекция, управление проектами, управление инвестициями и блок ИТ. В качестве “пилота” был выбран поток изготовления парогенераторов на Волгодонской площадке. Технологию мы взяли из *CAPP*-системы. Совместно с экспертами *Siemens PLM Software* описали сценарии работы оборудования.

По результатам пилотного проекта в модель были внесены остальные ключевые изделия и разработана методика ежеквартального расчета дорожной карты с учетом фактического её исполнения и изменения ситуации на рынке. Параллельно были рассчитаны ключевые изделия на Петрозаводской площадке.

Срок реализации проекта составил около года. В процессе нам пришлось дважды уточнять модель данных, заложенную во время пилотного проекта. Каждое такое изменение заняло одну неделю. Для сравнения: в случае расчета в историческом формате “*Excel* + карандаш” подобное изменение модели данных увеличивало время расчета на один месяц.

– *Как менялись технологические процессы и планирование производства?*

– Особенность долгосрочного планирования заключается в том, что на момент прогноза нет разработанной технологии. То есть, для имитационного моделирования требуется создать соответствующую модель данных, позволяющую проводить необходимые расчеты. Мы готовили модель, основанную на аналогах, а в случае их отсутствия оперативно заполняли необходимые данные непосредственно в *Tecnomatix Plant Simulation*.



В дальнейшем, по мере детальной технологической проработки, данные в модели уточнялись.

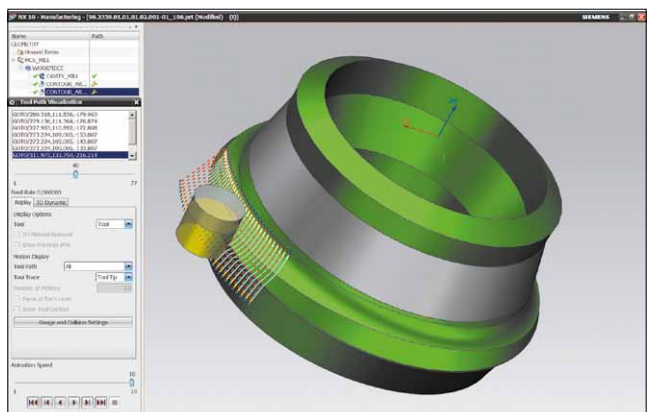
По результатам проекта, на основании данных из *Tecnomatix Plant Simulation* мы получили сбалансированную по мощности дорожную карту, подтвержденную инвестиционную программу, рабочий инструмент для прогнозирования загрузки мощностей и моделирования сценариев исполнения дорожной карты.

– *Расскажите немного о том, как строилась работа с командой Siemens PLM Software.*

– В рамках реализации проекта рабочая группа проходила обучение у специалистов *Siemens PLM Software* по созданию моделей в системе. Обучение состояло из двух этапов: первый – это работа непосредственно в системе, моделирование потоков, формирование карты завода, создание различных сценариев и оптимизаций. Второй этап – программирование в *Tecnomatix Plant Simulation*.

В результате был построен прототип будущей модели в *Tecnomatix Plant Simulation*. В дальнейшем специалисты *Siemens PLM Software* оказывали необходимую поддержку, взаимодействие велось в диалоговом режиме.

– *Как обстоит вопрос с освоением технологий Siemens PLM Software сотрудниками компании, и как построено обучение ваших специалистов?*



– Наша компания самостоятельно проводит обучение конструкторов и технологов основным принципам, а также новым способам работы в системах *Siemens PLM Software*. На площадках оборудованы специализированные учебные классы с достаточно мощными рабочими станциями.

На Волгодонской площадке есть сертифицированный учебный центр, для которого были выделены полнофункциональные учебные версии всех ключевых продуктов *Siemens PLM Software*. Можно сказать, что в АО “АЭМ-технологии” достигнут серьезный уровень компетенций по решениям *Siemens PLM Software*, который позволяет проводить обучение как сотрудников предприятия, так и сотрудников других компаний, входящих в контур машиностроительного дивизиона.

*– Какие конкурентные преимущества дает вам использование технологий Siemens PLM Software?*

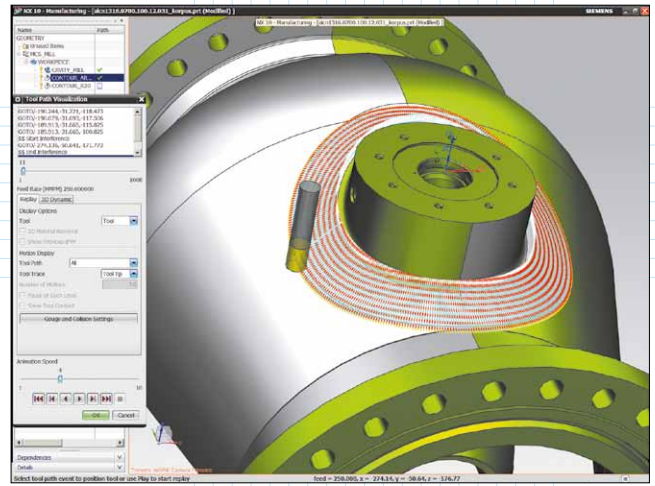
– Использование решений *Siemens PLM Software* позволяет увеличить скорость прохождения информации на всех этапах жизненного цикла продукта, что, в свою очередь, позволяет своевременно принимать управленческие решения.

Цифровой двойник продукта, изготавливаемого АО “АЭМ-технологии”, сокращает затраты времени на подготовку производства, проведение необходимых инженерных расчетов, проектирование и изготовление требуемой оснастки.

Использование специализированной программной среды имитационного моделирования позволяет уменьшить время расчета загрузки оборудования и оценки исполнения дорожной карты – и тем самым повысить гибкость и быстроту реагирования на изменения внешней среды.

*– Какими Вы видите следующие шаги с точки зрения углубления и расширения дигитализации на предприятии? Планируется ли распространять полученное решение на другие площадки корпорации?*

– Сейчас основными направлениями развития компании в области цифровых технологий мы выбрали использование предиктивных технологий, развитие элементов цифрового производства и создание



цифрового двойника изделия. По каждому сформированы конкретные инициативы для реализации.

Вопрос о дальнейших шагах в отношении применения на других площадках “Росатома” опыта, полученного при использовании программного продукта *Tecnomatix Plant Simulation*, пока остается открытым.

*– Какую роль, на ваш взгляд, будут играть цифровые технологии в энергетическом машиностроении через 10–20 лет?*

– Потребление электроэнергии в мире к 2035 году увеличится кратно. Это будет способствовать децентрализации энергетики с вводом большого количества объектов генерации малой мощности, что кардинально изменит облик энергетического машиностроения будущего.

Мировые лидеры отрасли перейдут от модели продажи конечного продукта в виде объекта генерации на модель продажи сервиса. Соответственно, в том же направлении будут трансформироваться и информационные технологии – предиктивный анализ, поддержка новых методов изготовления оборудования, минимизация человеческого фактора, обработка большого количества запросов и самообучающиеся системы. 📖

