

СОВРЕМЕННЫЕ ИТ-ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ОБОРУДОВАНИЯ



ИНТЕРВЬЮ

ЮРИЙ КОТОВ

Начальник отдела ОКБ
ОАО «Ижорские заводы»



Ред.: Юрий Сергеевич, расскажите, когда на Ижорских заводах приступили к проектированию нефтехимических сосудов?

Ю.К.: Специальное конструкторское бюро (СКБ) было создано на предприятии в 1957 году в связи с постановлением ЦК КПСС и Совмина СССР, в котором предписывалось начать выпуск атомных энергетических установок для будущих атомных субмарин. А чуть позже

Ижорские заводы были назначены головной конструкторской организацией в отрасли по разработке проектов атомных энергетических установок для электростанций, судов и кораблей ВМФ.

СКБ (сейчас оно называется ОКБ — Объединенное конструкторское бюро) в основном занималось проектированием корпусного оборудования первого контура и технологического оборудования для АЭС, а также других объектов атомной энергетики. Когда на предприятие стали поступать заказы на изготовление оборудования для нефтехимической отрасли, а первые нефтехимические сосуды были изготовлены Ижорскими заводами еще в 60-х годах прошлого века, конструкторское бюро стало проектировать изделия и для новой развивающейся отрасли. Заказы эти были единичными.

В период 1992–1997 годов было изготовлено несколько крупных сосудов, среди которых один — уникальный, длиной более 40 метров, а потом наступила продолжительная пауза. Но начиная с 2006–2007 годов нефтехимическое направление стало активно развиваться, в том числе и в сфере проектирования такого оборудования. Для эффективного выхода на этот рынок были сформированы два отдела для проектирования нефтехимических изделий. Таким образом, проектирование нефтехимического оборудования на Ижорских заводах не начиналось с нуля — в его основе и огромный опыт проектирования оборудования для АЭС, и собственные проектные разработки, и высококвалифицированные специалисты.

Наш отдел занимается проектированием сосудов, а также другого специализированного оборудования для нефтехимических производств.

Ред.: Как начинается работа над новым проектом?

Ю.К.: Проектирование начинается с предконтрактной проработки и выхода на конкурс. После получения исходных материалов от потенциального заказчика мы выполняем их проработку и полученные результаты пе-

струкции. Но повторяюсь, что все зависит от конкретной задачи, и степень детализации определяет конструктор.

Ред.: Как проходила работа на первых порах? Что поменялось за прошедшее время в технологиях?



редаем технологическим службам предприятия для дальнейшей проработки, по результатам которой специалисты экономического подразделения определяют итоговую стоимость изготовления изделия.

В случае положительного результата, т.е. победы на тендере, руководством подразделения принимается решение (в зависимости от текущей загрузки отделов) о том, как будет выполняться технический проект. Он разрабатывается либо непосредственно в нашем ОКБ, либо заказывается в специализированной проектной организации. В этой области мы сотрудничаем с ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ» и другими проектными организациями.

В рамках технического проекта с помощью программы 3D-моделирования разрабатывается электронный прототип изделия, рассчитываются все размеры, которые определяют конструктивное исполнение оборудования, проверяется собираемость и технологичность изделия. После утверждения технического проекта мы приступаем к стадии подготовки производства — выпускается рабочая конструкторская документация.

Ред.: Насколько подробную модель изделия можно сделать с помощью 3D-программ?

Ю.К.: Настолько, насколько это нужно конструктору, в зависимости от конкретной задачи. Программа трехмерного моделирования позволяет сделать проработку изделия любой степени детализации. К примеру, внутренние составляющие стандартных покупных узлов моделировать не требуется, в этом случае просто создается «оболочка» изделия с определенными габаритами, которая помещается на отведенное ей место в кон-

Ю.К.: На первых порах проектирование проводилось в 2D — так называемом «плоском черчении» при помощи программы Autodesk AutoCAD. При таком проектировании вся графика изделий и их элементов вычерчивалась с нуля, вручную, что не сильно отличало эту технологию проектирования от применявшейся ранее «бумажной», на кульмане. Хотя она и давала прирост в скорости разработки документации, для проверки возможных нестыковок деталей и отдельных сборочных узлов, эффективных инструментов не было.

С развитием технологий мы в этой сфере перешли на качественно другой уровень и сейчас используем современные IT-инструменты, которые зарекомендовали себя по всему миру. Примерно с 2004 года мы применяем программу 3D-моделирования Autodesk Inventor. Одним из ее главных преимуществ является то, что ошибки в размерах деталей в данной системе выявляются на стадии сборки электронного 3D-прототипа изделия.

Это позволило практически исключить возможные нестыковки деталей и сборочных узлов, за счет чего мы добились повышения качества разрабатываемой документации, а это — одна из самых приоритетных задач в работе проектантов, ведь нашим конечным продуктом является конструкторская документация, т.е. чертежи. А эффективность производства и соответствие изготавливаемого изделия требованиям заказчика во многом зависят от качества конструкторской документации.

Ред.: Применяются ли какие-то стандартные методы проектирования?

Ю.К.: Мы применяем все известные нам на данный момент методы проектирования: «Сверху вниз», «Снизу

вверх» и «Смешанный». Каждый из этих методов по-своему хорош и при грамотном подходе может быть одинаково эффективен, все зависит от конкретной задачи. Я лишь поясню, в чем принципиальная разница между этими методами.

Например, проектирование «Сверху вниз» предполагает разработку в направлении от крупных сборочных узлов к более мелким, вплоть до деталей, и ключевым отличием данного метода является централизованное управление всеми компонентами 3D-сборки. Такое управление позволяет конструктору, производя изменения на верхнем уровне, автоматически получать изменения в компонентах на более низких уровнях. Например, меняя внутренний диаметр корпуса сосуда, автоматически изменятся и внутренние детали и узлы, которые «привязаны» зависимостями к размерам корпуса, таким образом, автоматически актуализируются размеры входящих в изделие компонентов.

Что касается метода «Снизу вверх», то там происходит все с точностью до наоборот, то есть конструктор начинает разработку с самого нижнего уровня — деталей, из которых собирает сборочные узлы, далее собирает под сборки и так до самого верхнего уровня. При этом для изменения размеров детали конструктору необходимо обращаться непосредственно в среду редактирования этой детали, то есть в случае изменения внутреннего диаметра корпуса сосуда необходимо вручную изменить соответствующий размер детали либо «связать» необходимый размер параметрической зависимостью.

Ну и «Смешанный» метод — это когда для разных частей сосуда применяются методы и «Сверху вниз», и «Снизу вверх».

Ред.: *Какие новые IT-программы, методы, системы вы используете в работе?*

Ю.К.: За время работы отдела мы накопили опыт в 3D-моделировании: от детали до сосуда целиком. Постепенно инструментарий используемых программ становится более современным. Сейчас мы применяем так называемую параметризацию - метод, в котором для типовых элементов задаются параметры, изменяя которые автоматически перестраивается и геометрия детали.

Конечно, нам приходила идея параметризовать весь сосуд, чтобы, меняя параметры, получать готовую модель нового сосуда, но, к сожалению, создание такой 3D-модели на нашем предприятии нецелесообразно, поскольку ее повторное использование возможно лишь на серийно изготавливаемых изделиях. А на нашем предприятии каждый изготавливаемый сосуд уникален, т.к. проектируется с учетом всех требований конкретного заказчика.

На данный момент мы применяем параметризацию только для деталей и небольших сборочных узлов. Из каждого рабочего опыта мы выделяем компоненты, которые можно стандартизировать и параметризовать для дальнейшего использования.

Если подходящий элемент встречается на новом заказе, конструктору остается только открыть стандартизованную модель, изменить параметры и после автоматического перестроения геометрии разместить в сборочной 3D-модели нового сосуда.

Дополнительным преимуществом использования стандартизованных моделей является то, что они про-

шли экспертную проверку, которая является обязательной перед использованием данных моделей, и утверждены к использованию. Поэтому, применяя такие модели в наших проектах, мы уверены в их качестве.

Также сейчас мы активно осваиваем Autodesk Inventor iLogic и API (Application Programming Interface) технологии — интеллектуальные среды параметрических моделей. Эти системы уже напрямую связаны с программированием: конструктор не только вводит параметры в модель, но и пишет условия, алгоритмы и подпрограммы для того или иного поведения 3D-модели.

Ред.: *Насколько параметризация упростила работу отдела?*

Ю.К.: Использование этого метода сокращает объем рутинной работы, а то и избавляет от нее, что в целом положительно сказывается на сроках разработки конструкторской документации.

Ред.: *Расскажите, пожалуйста, о последних крупных проектах вашего отдела.*

Ю.К.: Например, для Новокуйбышевского НЗМП и Новокуйбышевского НПЗ (ОАО НК «Роснефть») мы разрабатывали конструкторскую документацию и сопровождали изготовление нефтехимических сосудов. Со стороны заказчика нашу работу контролировало его дочернее предприятие — ООО «Самарский инженерно-технический центр».

Сотрудничество было плотным, буквально каждая операция была под контролем инспекторов Самарского ИТЦ — они проверяли соответствие разработанной нами документации техническому заданию. Если у инспекторов возникали какие-либо вопросы или замечания, мы достаточно оперативно находили решение без ущерба качеству изделий. Сейчас у нас в работе заказы от таких компаний, как ОАО «Газпром нефть» и ОАО «Татнефть».

Ред.: *Сколько времени в среднем занимает проектирование и предоставление документации?*

Ю.К.: Как правило, в среднем на это уходит шесть месяцев — от получения заказа до окончания разработки рабочей конструкторской документации, и на всех этапах мы тесно общаемся с заказчиками оборудования. Все сроки и этапы работ по проекту согласовываются — это прописано в каждом договоре. Таким образом, заказывая изготовление изделия на ОАО «Ижорские заводы», заказчик может быть уверен, что изделие будет изготовлено качественно и в срок.

Ред.: *Существуют ли на данный момент задачи, которые с помощью новых IT-технологий вы бы хотели решить, но до сих пор этого не удавалось сделать?*

Ю.К.: Да, конечно, т.к. первый этап изучения и внедрения технологии параметризации 3D-моделей мы успешно прошли, в наших дальнейших планах — разработка параметрических чертежей стандартизованных деталей и сборочных узлов.

Ред.: *Есть ли у вас идеи, как это реализовать?*

Ю.К.: Да, есть несколько вариантов, но об этом говорить пока рано. 