



«1С:PDM» — организующая система коллективной разработки изделий в КОМПАС-3D

Современные предприятия всё реже могут позволить своим функциональным подразделениям работать разрозненно. С ростом количества заказов и объема выпуска продукции обостряется проблема организации коллективной работы специалистов над одним проектом.

Мы уже не первый раз обращаемся к опыту предприятия «ЭСТО-ВАКУУМ» (г.Зеленоград), которое давно и успешно работает на рынке уникального производственного оборудования для электронной промышленности (см. статью «Три года под управлением «1С:PDM» в № 5 '2009). Предприятие разрабатывает и производит установки для магнетронного, термического и ионно-лучевого напыления, для плазмохимического, ионно-химического и ионного травления тонких пленок в вакууме, плазмостимулированного осаждения слоев из газовой фазы, а также другое оборудование и его комплектующие. С недавнего времени предприятие в сотрудничестве с корпорацией РОСНАНО работает над новым поколением вакуумно-технологических установок.

«ЭСТО-ВАКУУМ» является исключительно проектно-сборочным предприятием, получающим детали, изготовленные по конструкторской документации, от сотни фирм-поставщиков, расположенных как в России, так и за рубежом. Благодаря внедренной автоматизированной системе управления поставками на платформе «1С:Предприятие 8» («1С:PDM», «1С:Управление торговлей») нет ограничений по количеству и географии контрагентов. Работа компании построена на принципах единого информационного пространства. Исходные данные в общую информационную систему вводит сотрудник, который их создает; далее они автоматически трансформируются системой и повторный ввод не требуется. В локальную сеть предприятия объединены

все компьютеры так, что любая документация доступна через терминалы непосредственно на рабочих местах. Электронная структура изделия, формируемая и управляемая конструкторами в «1С:PDM», автоматически передается в подразделения закупок и комплектации, за счет чего достигается комплексная автоматизация всего процесса — от проектирования до эксплуатации.

Но так было не всегда. Как уже говорилось, рост объемов разработки и производства заставил руководителей компании по-новому взглянуть на процессы организации и управления предприятием в целом и конструкторско-технологической подготовкой в частности. Такой путь к совершенству был типичен для многих. Сначала — автоматизация деятельности бухгалтерии на основе решений фирмы «1С», затем — автоматизация конструкторов на значительно выигрывающей в то время в ценовой политике САД-системе КОМПАС-3D. Причем сегодня практически исключен процесс двумерного черчения — всё проектирование принципиально ведется в режиме 3D.

По мере накопления проектов и документов стало ясно, что эффективно работать можно только при наличии системы управления инженерными данными. Только так можно вовремя отследить состояние разработки, сформировать разнообразные отчеты по проектам, подготовить заказы на изготовление отдельных деталей и узлов, на приобретение комплектующих. Выбор PDM-системы осуществлялся по функциональным возможностям, взаимодействию



Примеры выпускаемого оборудования

с различными САД-системами и учетной системой «1С». Решение было принято в пользу компании APPIUS, которая предложила предприятию систему «1:PDM Управление инженерными данными», разработанную на технологической платформе «1С:Предприятие 8». Одним из ключевых преимуществ «1С:PDM» является то, что и электронная структура изделия (ЭСИ), и электронная технология, и все документы конструкторов и технологов хранятся в единой базе

данных с данными учетной системы фирмы «1С». То есть обеспечивается та самая «бесшовная» интеграция, которой в большинстве случаев не хватает.

Вернемся к коллективной работе над проектом. Здесь самое время задать вопросы директору департамента проектирования Владимиру Евгеньевичу Белецкому.

«САПР и графика»: Владимир Евгеньевич, расскажите немного о том, как организован процесс



Директор департамента проектирования
Владимир Евгеньевич Белецкий

разработки сложных установок в вашем департаменте.

Владимир Белецкий: Исторически сложилось так, что мы начали внедрять компьютерное проектирование гораздо раньше, чем появился электронный документооборот и PDM-системы. Работали как все: файлы чертежей, деталей и сборок хранились сначала на локальных машинах конструкторов, потом — на едином выделенном сервере, но всё равно — в стандартной файловой системе. Все процедуры были как в бумажном архиве. Порядок обеспечивался, но в остальном всё было неудобно и громоздко. Корректное архивирование 3D нам тогда так и не удалось организовать. А подготовка отчетов и формирование заказов на покупку и производство по кооперации были нашей «головной болью». Однако несколько лет назад с внедрением «1C:PDM» ситуацию удалось переломить.

Составы изделий всех наших машин заведены в структуру «1C:PDM», вплоть до самого маленького винтика или резистора. Все разработки начинаются с того, что главный специалист по изделию создает в базе дан-

ных «1C» новый (еще не наполненный) раздел. При этом все участники процесса проектирования — и конструкторы-механики, и специалисты по управлению машиной — работают только с информацией, хранящейся в единой базе. Специалист, ответственный за архивное хранение документации, выдает для нового изделия кодификационный номер, а затем номера присваиваются и всем составным частям — деталям и сборкам.

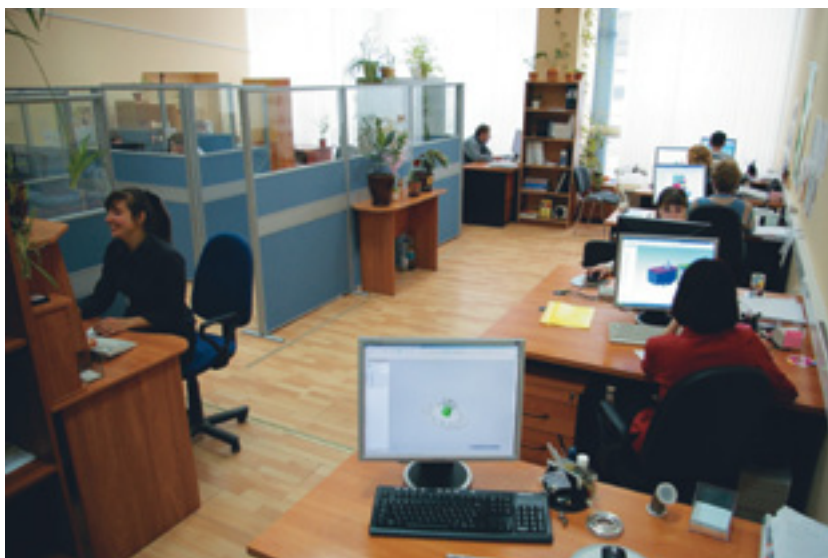
СГ: Я разговаривал с разными специалистами, которые занимаются 3D-моделированием сложных сборок. У каждого из них свои принципы работы в группе. А как этот процесс реализован в вашей компании?

В.Б.: Некоторое время назад, когда мы только переходили на автоматизированную систему управления составом изделия, мы занесли уже сделанные наработки в базу «1C:PDM». Затем

довольно долго наша номенклатура представляла собой некоторые базовые конструкции с вариантами исполнения для разных заказчиков. Работа строилась вокруг выбранного прототипа. То есть доработки касались частных узлов при неизменных базовых компонентах. Однако в последнее время мы приступили к проработке совсем новых установок, у которых нет аналогов в нашей линейке. Технология несколько усложнилась.

СГ: Вот-вот, с этого места подробнее, пожалуйста!

В.Б.: В общем и целом мы не открываем Америку. Аналогичные способы коллективной работы с большими сборками уже известны (например, это «скелетон» в одной из западных САПР). Мы идем в том же направлении. Ведущий конструктор установки создает некую условную 3D-сборку, в которой строит вспо-



Конструкторский отдел

1C:PDM УПРАВЛЕНИЕ ИНЖЕНЕРНЫМИ ДАННЫМИ



Конфигурация для платформы 1C:Предприятие 8. Обратитесь к любому партнеру фирмы «1C» в вашем регионе.

Конструкторская подготовка

Расширения для Autodesk® Autocad®, Autodesk® Inventor®, SolidWorks®, КОМПАС®, SolidEdge®. Редактор электронной структуры изделия. Редактор исполнений. Конфигуратор продукции. Извещения об изменении. Электронный архив с ЭЦП.

Технологическая подготовка

Разработка маршрутной и операционной технологии. Расчет норм. Разработка групповых и типовых техпроцессов. Отчеты по ГОСТ, аналитические и статистические диаграммы. Технологические справочники.

Взаимодействие с ERP

Работа в единой базе с ERP-системами на платформе 1C:Предприятие 8. Готовый пакет данных для других ERP-систем. Проверка полноты и корректности данных.



могательные плоскости и другие объекты. Они «укрупненно» определяют взаимное положение будущих узлов конструкции — вакуумной камеры, системы загрузки (шлюзы и окна), приводов перемещения рабочих органов и другого. Эта сборка доступна для редактирования только ведущему конструктору, остальные участники команды этого сделать не могут.

Затем конструкторы узлов создают свои сборки и вставляют в них эту базовую сборку. Таким образом, они работают, если можно так выразиться, в предлагаемых обстоятельствах.

СГ: А как же они не конфликтуют друг с другом? Ведь ведущий дает им только базовые габариты и привязки?

В.Б.: Процесс проектирования сложен и состоит из множества стадий.

Программные средства в настоящее время играют в нем важную роль, но пока еще не главную. Все-таки проектированием занимаются люди.

Подобного рода вопросы появляются в том случае, когда в проектных организациях начинают пренебрегать администрированием процесса проектирования и чрезмерные надежды возлагают на программные средства.

PDM-система нужна для организации совместного проектирования в трехмерном режиме, поскольку позволяет:

- всем видеть все;
 - не потерять контроль над файловой системой, устранив иерархию на уровне файлов и перенося ее на уровень состава изделия;
 - осуществить распределение прав.
- Разумеется, это не все функции PDM-системы, а только те, что применимы к приведенному выше вопросу.

CAD-система позволяет при желании создать какие-либо элементы мастер-геометрии, иерархическую систему сборок с элементами мастер-геометрии.

По большому счету, это всё, что может быть использовано для организации совместной работы конструкторов.

Таким образом, программные средства пока еще не содержат в своем составе каких-либо функций, направленных на организацию или автоматизацию интеллектуальных процессов проектирования.

Проблема состоит в том, что в некоторых проектных организациях одновременно с разрыванием САПР происходит свертывание функций управления, которые САПР не заменяются, что, естественно, дискредитирует средства САПР.

Фундаментальным принципом проектирования является принцип последовательного приближения к цели. Вспомним основные этапы этого последовательного приближения:

1. Техническое задание.
2. Сбор информации.
3. Техническое предложение.
4. Аван-проект.
5. Уточненное техническое задание.
6. Эскизный проект.
7. Технический проект.
8. Рабочий проект.

Тем не менее в некоторых организациях существует тенденция пропускать большинство этапов и начинать проектирование сразу с технического проекта. Однако такое возможно только в случае, если проектирование ведется на уровне конфигурирования готовых решений, но не более того.

Начиная новый проект, необходимо понять, к какому уровню сложности он относится и какие этапы должны быть выполнены.

Теперь необходимо определить, на каком этапе появляется жизненная необходимость в PDM-системе.

Самая ранняя стадия — это эскизный проект, который является шестым этапом про-

ектирования. Это означает, что даже эскизный проект не делается с чистого листа, тем более технический.

Таким образом, мы выяснили, что нас интересуют главным образом этапы технического и рабочего проектов, которые идут под номерами 7 и 8. При соблюдении технологии проектирования к этому времени уже имеется более чем достаточное количество наработок для организации совместной работы одним из приведенных способов:

- отталкиваясь от эскизного проекта;
- создание мастер-геометрии на основе эскизного проекта.

Нужно также понимать, что проектирование является процессом поиска компромисса между противоречивыми требованиями к конструкции. Конструкторы обычно представляют интересы различных систем и узлов и конфликтуют между собой естественным образом. Если слишком рано заблокировать эти трения, конструкция может не созреть и окажется неоптимальной. Однако дополнительная оптимизация, естественно, требует дополнительного времени.

СГ: То есть для каждого проекта нужен оптимальный для него подход, выработанный на основе общих подходов к процессу проектирования?

В.Б.: Конечно. Что касается нашего предприятия, то в 2006 году, когда мы внедряли еще «АППИУС:PDM», у нас были разработаны унифицированные линейки оборудования и мы работали по принципу конфигурирования готовых решений с незначительными доработками. Работа строилась от ближайшего прототипа.

В 2010-м мы отказались от этой стратегии и стали выполнять проекты с высокой долей новизны. В таких проектах мы увеличиваем количество этапов и применяем мастер-геометрию, которая в нашем исполнении представляет набор сборок, входящих друг в друга с привязками по базовым плоскостям и осям, позаимствованным из эскизного проекта.

СГ: Правильно ли я понял, что внедрение современных программных комплексов не отменяет традиционных правил в управлении проектированием?

В.Б.: Именно так. Это прямой путь к дискредитации новых технологий. Тем не менее традиционные правила нужно тоже адаптировать к современным реалиям, а именно к технологиям проектного управления и программным средствам для этих технологий, например MS Project. Что касается «1C:PDM», то она до сих пор остается уникальным предложением на российском рынке, будучи разработанной на единой платформе с самой распространенной учетной системой фирмы «1С». Мы работаем на самой ранней версии, и она нас всё еще устраивает.

СГ: Владимир Евгеньевич, спасибо за интересную беседу. Желаем вам и всей компании успехов и не останавливаться на достигнутом! ➡