



Внедрение системы автоматизации процессов жизненного цикла конструкторской документации в ОАО НПО «Искра»

Андрей Винницкий, Александр Полецук, Михаил Бурнышев, Андрей Корнилов

В ОАО НПО «Искра» (г.Пермь) успешно завершилась подготовка к опытной эксплуатации пилотного проекта системы автоматизации процессов жизненного цикла конструкторской документации. Эта система, в просторечии называемая электронным архивом КД, в основе своей базируется на PDM-системе PartY PLUS, разработанной компанией «Лотсия Софт» (www.lotsia.com).

ОАО НПО «Искра» является федеральным научно-производственным центром, занимается разработкой и производством ракетных двигателей на твердом топливе для ракетно-космических систем, газоперекачивающих агрегатов, газотурбинных электростанций и центральных нагнетателей, а также разработкой и производством оборудования общепромышленного применения (насосы, трубные ключи, эластичные домкраты, запорная арматура).

Работы по пилотному проекту выполнялись ЗАО «ИВС» (г.Пермь, www.ics.ru).

Как все начиналось

Рассказывает первый заместитель генерального директора по производству В.Б.Шатров: «Все началось с того, что была поставлена цель — сокращение времени на разработку конструкторской документации на новые изделия и снижение трудоемкости работ по вы-

пуску конструкторской документации. Именно на соответствие этим целям сверялись результаты каждого этапа проекта».

В начале работ по пилотному проекту (а было это в мае 2001 года) предприятие закупило серверную часть и 10 клиентских лицензий PartY PLUS. Некоторое время спустя началось развертывание современной корпоративной компьютерной сети. В это же время было начато внедрение интегрированной системы управления предприятием М-3 (разработчик — «Клиент-серверные технологии», www.m3system.ru).

Кадры решают все

В первую очередь была создана организационная структура проекта, что, безусловно, явилось одним из главных факторов успеха проводимых работ. Были сформированы две группы специалистов: проектная группа от ЗАО «ИВС», состоявшая из высококвалифицированных аналитиков и настройщиков программного обеспечения электронного архива, и рабочая группа от ОАО НПО «Искра», куда входили ведущие специалисты предприятия — эксперты автоматизируемых процессов жизненного цикла КД. Рабочая группа ознакомилась с теоретическими основами технологии создания информационных систем, принятой в ЗАО

«ИВС», и в полном составе прошла обучение рецензированию диаграмм на унифицированном языке моделирования UML.

Этапы большого пути

Первым этапом проекта явилось экспресс-деловое моделирование, или составление технического задания.

В результате работ были сформулированы функциональные требования к будущей системе, расставлены приоритеты, названы критически важные требования, от реализации которых зависел успех проекта, и те требования, осуществление которых можно было отложить на будущее. При выработке требований особое внимание было уделено возможности подойти в обозримой перспективе к реализации на предприятии трех основных принципов CALS-технологии:

- переход к безбумажной подготовке производства и обмену данными;

Андрей Винницкий

ЗАО «ИВС», отдел системной интеграции, ведущий аналитик.

Александр Полецук

ЗАО «ИВС», отдел системной интеграции, руководитель отдела.

Михаил Бурнышев

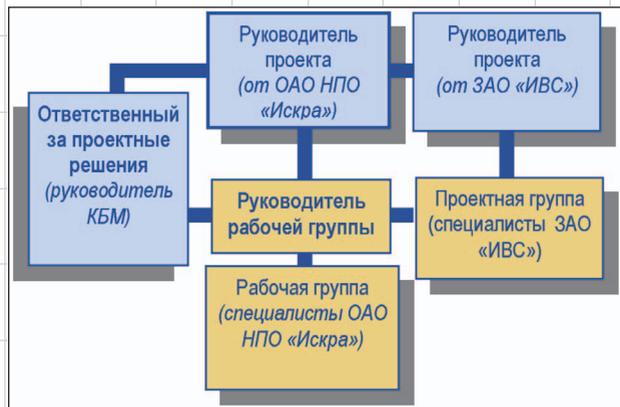
ОАО НПО «Искра», начальник сектора.

Андрей Корнилов

ОАО НПО «Искра», заместитель главного инженера.

- единый формат представления информации на предприятии;
- формирование единого хранилища данных об изделии с полным соблюдением требований к безопасности информации на предприятии.

Одним из результатов плодотворного сотрудничества всей команды на данном этапе стало создание архитектуры будущей системы:



Организационная структура проекта



Пунктиром обозначены элементы, не входящие в систему, но «плотно» интегрирующиеся с ней



Руководитель проекта (справа) представляет диаграммы активностей ответственному за проектные решения



Главный инженер (в центре) утверждает ТЗ на электронный архив

На втором этапе проекта было проведено детальное деловое моделирование и выпущен технический проект на систему автоматизации. Функциональные требования были уточнены и детализованы. Диаграммы UML были многократно отрецензированы и досконально обсуждены.

Непросто давалось и утверждение технического задания, тем более технического проекта. Специально для рассмотрения этих вопросов собиралась секция научно-технического совета предприятия под председательством первого заместителя генерального директора по производству — главного инженера предприятия.

На третьем этапе было проведено обучение специалистов предприятия, которые должны были принимать непосредственное участие в опытной эксплуатации электронного архива КД. Группа состояла из представителей как многочисленных конструкторских отделов, так и отдела главного технолога, службы технической документации и отдела стандартизации. Обучение прошли и будущие прикладные администраторы создаваемой системы — сотрудники ИТ-службы предприятия.

В это же время была произведена первоначальная настройка электронного архива. Были описаны объекты системы, созданы их атрибуты. Были сформулированы и настроены необходимые для опытной эксплуатации права и привилегии пользователей, бизнес-правила, базовые маршруты согласования. Была импортирована из работающего на main-frame приложения в электронный архив часть данных конструкторских спецификаций на одно изделие объемом около 40 тыс. записей.

Началось дооснащение существующих рабочих мест, доведение их характеристик, в первую

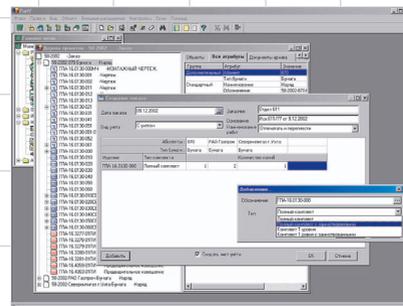
очередь объема оперативной памяти, до необходимого уровня.

И наконец, весной 2002 года в службе технической документации был установлен современный цифровой копировальный комплекс формата А0 KIP 2950, оснащенный широкоформатным сканером KIP 2050. Этот комплекс изначально рассматривался как одно из ключевых составляющих оборудования будущего электронного архива. Ведь ежегодно конструкторами разрабатывается более сотни тысяч единиц конструкторской документации формата А4, а общий годовой объем копировальных работ на предприятии составляет несколько миллионов экземпляров формата А4.

Оказалось, что в электронном архиве не реализована функциональность вывода на печать комплекта документов. Это и понятно: архив рассчитан преимущественно на хранение и учет именно электронных документов. Но на предприятии существует, и еще долго будет сохраняться, потребность в конструкторской документации на бумажном носителе для производства и предприятий-соисполнителей.

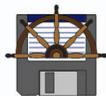
Вследствие этого компанией «ИВС» был разработан дополнительный программный модуль — plug-in, позволяющий проводить формирование заказа на печать КД, подбор и вывод на печать документов, указанных в заказе.

Практически своими силами предприятие настроило интеграцию PartY PLUS с широко используемой на предприятии САПР КОМПАС-График 5.x. Этой САПР оснащено свыше 130 рабочих мест разработчиков. Теперь стало возможно не только чертить в КОМПАСе и хранить его файлы в электронном архиве, но и считывать данные из оформления чертежа непосредственно в атрибуты объектов PartY PLUS, и наоборот.



Создание заказа на размножение комплекта КД

Но именно «сладкая парочка» — КОМПАС-График 5.x и инженерная система — подготовила для команды проекта «подарок». Им стало ограничение, характерное для инженерных систем: строго определенный перечень поддерживаемых форматов файлов для вывода. Естественно, что форматы файлов КОМПАС-График 5.x никоим образом не могли быть известны инженерной системе... Но не зря мы так долго учились в общей команде проекта сообщать находить ответы именно на вопрос «Что делать?», а не на вопрос «Кто виноват?!» И выход из сложившейся ситуации (сейчас можно признаться, что не совсем простой) был найден. Часть рабочей группы провела серию практических экспериментов на инженерной системе, результаты которых позволили проектной команде выработать четкие требования по доработке plug-in групповой печати. Все остальное было делом техники — программисты ЗАО «ИВС» быстро и качественно реализовали требуемую функциональность. Таким образом, появилась возможность готовить к печати не только сканированные чертежи, но и чертежи в формате КОМПАС-График 5.x.



Лотсия Софт

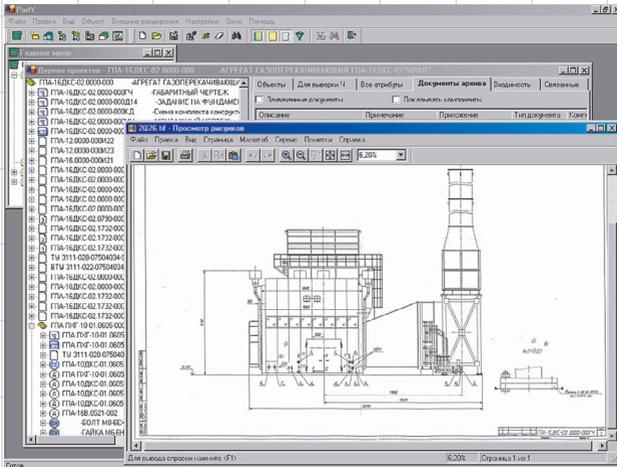
Комплексная автоматизация

- **Управление предприятием** •
- **Электронный архив** • **Технический документооборот** •
- **Управление информацией об изделии** •
- **Поддержка жизненного цикла изделия (PLM/CALS)** •
- **САПР (CAD/CAM/CAE/GIS)** • **PDM/TDM/Workflow** •
- **Профессиональный консалтинг** •

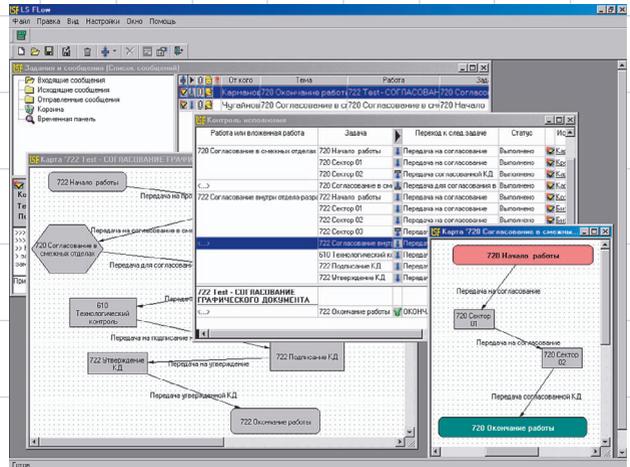
PartY PLUS • «КООРДИНАТОР» • LS Flow

Телефон: (095) 74-804-74, 74-803-74
Факс: (095) 74-803-74

E-mail: sales@lotsia.com
Web: http://www.lotsia.com



Вид экрана при работе со сканированным чертежом



Вид основных окон при согласовании документа с использованием шаблона маршрута

Задачи дня

Со старта проекта прошло уже полтора года. Это были месяцы, наполненные исследованием и новым постижением такого, казалось бы, привычного и понятного процесса, как выпуск КД. И хотя пройдена большая часть пути, стоящие перед предприятием задачи не стали менее простыми. Мало настроить систему — нужно еще встроить ее в существующие условия. Очевидно, что это большая и сложная задача — как организационная, так и техническая.

В конечном счете должны поместиться не только принципы работы всех участников процесса выпуска КД, но и их психология и подходы к выполнению работы.

Рассказывает руководитель отдела системной интеграции ЗАО «ИВС» А.Н.Полещук: «На сегодня мы завер-

шили подготовку электронного архива КД на опытной эксплуатации. Сейчас работа у нас идет в режиме консультаций прикладных администраторов предприятия, технического сопровождения наших разработок, и, конечно, мы размышляем над тем, как «сказку сделать былью». С самого начала работы над проектом мы не ставили для себя целью создать силами исключительно специалистов ЗАО «ИВС» решение «под ключ» и в дальнейшем его сопровождать. Мы принципиально выбираем другой путь: в рамках работы над проектом максимально передавать свой опыт и знания в части создания softверных решений. Сейчас, оглядываясь на пройденное, могу уверенно сказать, что мы не зря здесь «сеяли разумное, доброе, вечное»: в ОАО НПО «Искра» есть кому продолжить начатое, тем более что мы не собираемся оставать-

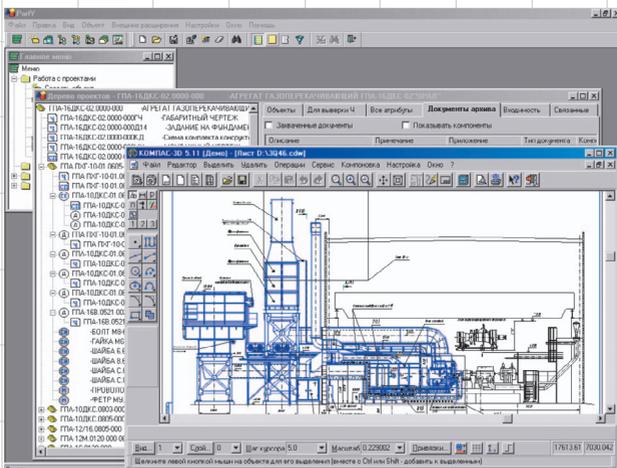
ся всего лишь сторонними наблюдателями — просто мы теперь больше сосредоточимся на перспективах развития проектных решений».

Сегодня первостепенной задачей является опытная эксплуатация, в процессе которой должны быть опробованы не только предлагаемые способы согласования вновь выпускаемой документации, но и новые принципы внесения изменений в КД. При этом решение задачи внесения изменений, быстрого доведения информации об этих изменениях до производства и предприятий-соисполнителей по многим показателям стоит на одном из первых мест.

Еще одна немаловажная задача — перевод всех подлинников, заимствуемых в новые изделия, в электронный вид и создание базы унифицированных деталей и узлов. Задача рутинная, трудоемкая, но абсолютно необходимая для будущего эффективного использования возможностей электронного архива.

было услышать мнение, что предприятие способно обойтись своими силами. Сейчас же ни у кого не возникает сомнения, что затраты на аналитиков, на программное обеспечение (они составили около 33% от общей стоимости проекта), в совокупности с правильно организованной структурой проекта, принесли успех всему нашему начинанию.

Уже сегодня можно говорить о первых результатах использования возможностей электронного архива. Сканирование и внесение в архив всей вновь сдаваемой в службу технической документации КД позволяет сократить процесс выпуска части комплекта КД на новые изделия от заявки до получения абонентом бумажной копии с 12 рабочих дней до 2 часов. Это ощутимый выигрыш во времени на дополнительную конструкторскую проработку и на подготовку производства. До завершения опытной эксплуатации нельзя оценить величину экономического эффекта, можно лишь сказать, что он точно будет положительным и может оцениваться в миллионы рублей. Коллектив авторов намеревается вскоре написать статью, специально



Вид экрана при работе с чертежом в формате САПР КОМПАС-График 5х

Результаты на сегодня

Сначала о затратах. До начала работы над проектом еще можно



Распределение затрат



посвященную оценке экономического эффекта от внедрения данной системы.

Ближайшие планы

В планах на 2003 год — расширение созданной системы для работы с данными технологической подготовки производства, другими словами — создание электронного архива технологической документации. Планируется также увеличить в 2003 году число лицензий PartY PLUS до 60, создав, таким образом, 150...200 рабочих мест.

Параллельно с созданием архива технологической документации планируется проведение работ по интеграции PartY PLUS с интегрированной системой управления предприятием М-3 для использования в М-3

данных о составе изделий и данных технологической подготовки производства.

Еще одной приоритетной задачей является внедрение на предприятии технологии аннотирования электронных документов. Специально для этих целей специалисты компании «ИВС» создают средство для аннотирования чертежей в формате САПР КОМПАС-График 5.x.

Всё еще впереди

Приводим мнение заместителя главного инженера по ИТ и вычислительной технике, руководителя проекта со стороны ОАО НПО «Искра» А.В.Корнилова: «На сегодня завершился этап подготовки к опытной эксплуатации. Часть функций электронного архива КД мы начали использовать уже в де-



Руководитель проекта демонстрирует возможности электронного архива генеральному конструктору (в центре)

кабре прошлого года. Речь идет о сканировании и включении в электронный архив всей вновь создаваемой конструкторской документации. Не скажу, что это было просто. Добавилось у конструкторов работы на введение самих «объектов» и на связывание их в «дерево проекта». Появилась новая работа и у службы технической документации — привязка сканированных подлинников к создаваемым конструкторами «деревьям». В дальнейшем нас ждет еще более трудоемкая работа, которую, однако, необходимо выполнить любой ценой, — конвертирование данных из конструкторских спецификаций выпускаемых изделий из базы данных main-frame, их доскональная проверка перед сдачей на хранение в электронный архив. А ведь это сотни тысяч записей. По-настоящему электронный архив заработает, когда мы проведем опытную эксплуатацию и отладим согласование основной массы конструкторских документов в электронном виде с использованием шаблонов карт работ. Вот тогда мы и увидим всю полноту возможностей и преимуществ современных информационных технологий».

Генеральный конструктор и генеральный директор ОАО НПО «Искра» М.И.Соколовский полон оптимизма: «Я всегда был убежден, что внедрение информационных технологий на предприятии — это путь к достижению долговременных конкурентных преимуществ. Построение современной корпоративной компьютерной сети предприятия, внедрение интегрированной системы управления предприятием М-3, развертывание электронного архива конструкторской документации —

звенья одной цепи, начало грядущего перехода на новые, передовые принципы управления и организации производства. Многое еще придется поменять, многие, казалось бы, очевидные вещи потребуются переосмыслить. Убежден, что коллектив предприятия способен воспринять все то новое, что несет с собой информационные технологии, и использовать этот потенциал для достижения наших общих стратегических целей».

Выводы

Заканчивая рассказ о ходе внедрения системы, мы, авторы статьи и непосредственные участники проекта, хотели бы донести до читателей следующие выводы.

Во-первых, ни в коем случае нельзя пренебрегать рекомендациями, которые дают специалисты по внедрению информационных технологий: нельзя нарушать последовательность внедрения, нельзя исключать этапы, даже если они кажутся ненужными, обязательно нужно создавать организационную структуру проекта, необходимо утверждать у руководства результаты каждого этапа и т.д.

На нашем примере видно, что еще лучше, если фирма, участвующая во внедрении, будет обладать отработанной технологией внедрения и неукоснительно ей следовать.

Во-вторых, для успеха внедрения должны сложиться необходимые условия внутри самого предприятия. Речь идет о времени, о деньгах, о современной компьютерной инфраструктуре, о руководстве предприятия, заинтересованном, как никто другой, в конечных результатах проекта, и, наконец, о специалистах предприятия, готовых эту новую технологию осваивать и использовать.

И, конечно же, не помешает немало удачи... ➤

НОВОСТИ

«Диал Инжиниринг» сообщает

ОАО «АЛНАС» (www.alnas.ru), г.Альметьевск, Республика Татарстан — это крупное предприятие, выпускающее широкий спектр погружных насосных установок для добычи нефти, а также комплектующие для автомобилей. По итогам работы 2000 года предприятие было признано лучшей машиностроительной компанией России.

Стремление производить продукцию стабильно высокого качества определило необходимость применения компьютерного моделирования процессов литья металла. Это дает возможность не только практически полностью устранить брак, но и добиться значительной экономии ресурсов, поскольку применение MAGMASOFT позволяет устранить дорогостоящие натурные эксперименты и выпускать отливки с предсказуемыми характеристиками. Также уменьшаются материальные затраты при подготовке производства, проще и быстрее становится процесс разработки новых литейных технологий. Применение программного продукта MAGMASOFT на стадии разработки литейной технологии позволяет оптимизировать литниковую систему, максимально повысить эффективность работы прилившей, снизить металлоемкость литейной формы, повысить коэффициент использования металла, снизить потребление энергии при изготовлении отливок, одновременно улучшая их качество.

ОАО «АЛНАС» приобрело, кроме стандартного пакета MAGMASOFT, модули MAGMAiron (для литья чугуна) и MAGMAdisa (для работы с автоматической плавильно-заливной линией непрерывного действия фирмы DISA). Суперсовременный литейный комплекс датской фирмы DISA, выполненный по специальному заказу, предприятие ввело в эксплуатацию в июне 2002 года. Возникла потребность в программном обеспечении. По мнению специалистов предприятия, проводивших предварительное исследование рынка программных продуктов по литью металлов, функциональные возможности и качество MAGMASOFT наилучшим образом отвечает поставленным задачам и специфике выпускаемой продукции. В частности, только в MAGMASOFT можно моделировать процесс безопочной формовки на линии DISA.

После проведения всего комплекса работ по внедрению MAGMASOFT на предприятии он начнет активно применяться для совершенствования литейных технологий. Освоение продукта специалистами началось уже в середине декабря 2002 года.