

## КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ

# АО "Аркада"

**В** повседневной жизни никто не спорит с тем, что один-единственный товар не может удовлетворить все нужды покупателя: микроволновая печь разогревает пищу, но не транслирует футбол и не охлаждает пиво. Когда же речь заходит о программном обеспечении, мы свято верим, что стоит приобрести лицензионную программу, как задача автоматизации будет решена. Все остальное просто упускается из виду: проблемы совместимости с уже внедренными программно-аппаратными средствами, совместимость форматов данных при работе со смежниками, подрядчиками или заказчиками, вопросы временных и финансовых затрат на настройку и адаптацию систем, обучение персонала...

Между тем на рынке ИТ все более востребована комплексная автоматизация проектно-конструкторских и технологических работ. Как правило, заказчики — это крупные предприятия, задачи которых простираются от машиностроительного проектирования и технической подготовки производства до решения архитектурно-строительных задач силами проектно-конструкторского отдела.

В начале лета АО "Аркада" — ведущий поставщик программного

Когда речь заходит о внедрении передовых информационных технологий, пресса не упускает случая оповестить народ об успешных контрактах по тому или иному программному продукту. Называются цифры — количество инсталляций, объемы закупок, но за этим обычно следует молчание... Где же вы, ошастливленные клиенты? Почему не слышно от вас хвалебных песен интеграторам? Может, именно потому, что в "успешных контрактах" изначально отсутствует главное — комплексный подход к решению проблемы?

обеспечения и аппаратных средств для инженерных работ — по заказу крупного металлургического предприятия разработало и представило проект-предложение комплексной автоматизации службы главного механика. Основной задачей службы является выполнение проектов и изготовление изделий для ремонта, восстановления и модернизации парка оборудования. Проект, о котором пойдет речь, на наш взгляд, как нельзя лучше отразил комплексность подхода в предлагаемых АО "Аркада" решениях.

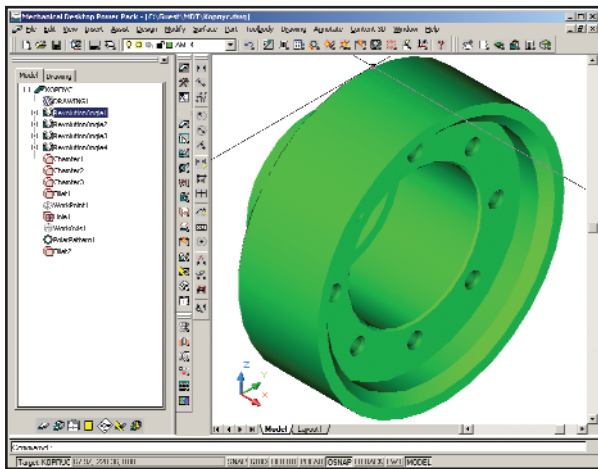
Ведущие специалисты "Аркады" проанализировали данные о структуре подразделений предприятия, их взаимосвязи и специфике выполняемых работ. Чтобы максимально приблизиться к условиям реальной работы, проект разрабатывался на

примере выпускаемого предприятием узла — конвейерного ролика. После определения задач были сформулированы предложения по следующим разделам:

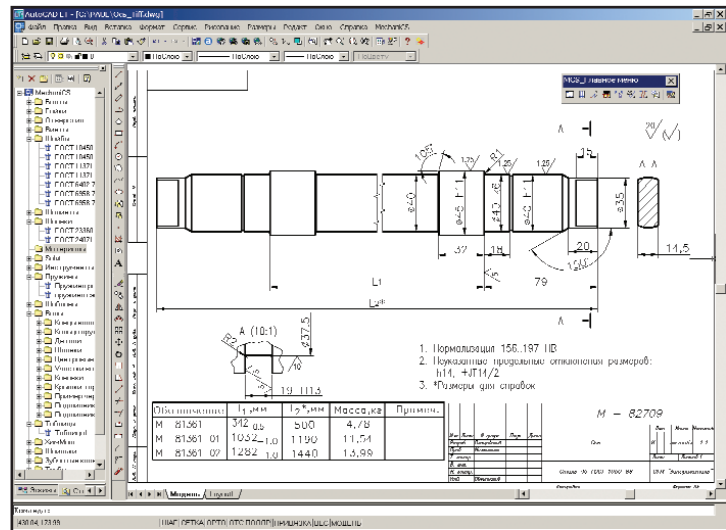
- проектирование изделия;
- техническая подготовка производства;
- создание управляющих программ для станков с ЧПУ;
- организация совместной работы служб;
- внедрение репрографического комплекса;
- внедрение устройств хранения данных.

### Проектирование изделия

На этом этапе выполнялось построение трехмерных моделей деталей и сборок, оформлялись чертежи (в соответствии с требованиями



▲ Модель корпуса изделия "Ролик конвейерный"



▲ Чертеж оси конвейерного ролика, оформленный в AutoCAD LT + MechaniCS

ЕСКД), создавались презентационные материалы. Чтобы наиболее полно воспроизвести процесс проектирования, использовались различные программные продукты. (Мощные средства трехмерного проектирования необходимы в работе не всегда — к примеру, они едва ли понадобятся при рутинном оформлении чертежа...) Один из вариантов работы выполнялся с помощью Autodesk Inventor Series — комплекса программного обеспечения для выполнения проектов в любой области машиностроения. Комплекс включает пакеты двумерного и трехмерного параметрического проектирования: Mechanical Desktop, Autodesk Inventor и AutoCAD 2002. Пользователю предоставляет-

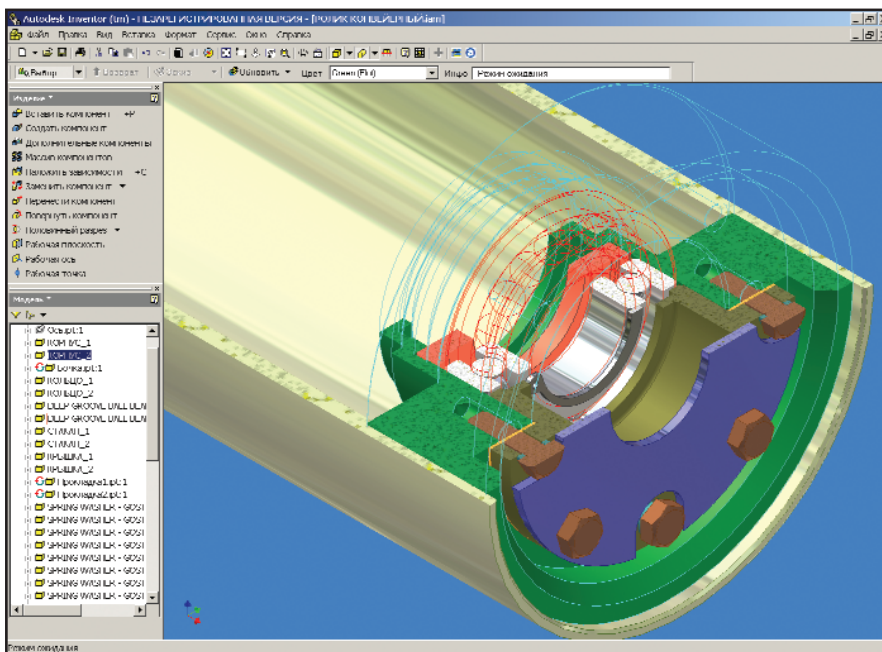
ся самостоятельно выбирать, как и в каком приложении решать свои задачи. При выполнении частей проекта и при совместной работе возможна передача данных между программами.

Проектирование деталей изделия "Ролик конвейерный" выполнялось в Mechanical Desktop — системе трехмерного параметрического моделирования, включающей средства двумерного и трехмерного каркасного, поверхностного и твердотельного моделирования. По моделям деталей в автоматическом ассоциативном режиме были созданы проекции чертежей. Система позволяет и оформить чертежи в соответствии

с требованиями ЕСКД, но в рамках комплексного проекта предполагается, что чертежи будут оформляться на менее дорогостоящих рабочих местах по проекциям, полученным из Mechanical Desktop.

Далее модели деталей были переданы в систему Autodesk Inventor, создана сборка, составлена схема сборки-разборки изделия, на детали наложены текстуры и создан презентационный AVI-ролик, наглядно демонстрирующий процесс сборки изделия. Autodesk Inventor — система параметрического твердотельного моделирования — ориентирована на рынок машиностроения и способна работать с крупными проектами, содержащими десятки тысяч компонентов. Адаптивные технологии Autodesk Inventor позволяют проектировать изделия высокой сложности в контексте сборки, начиная от предварительного эскизного проекта изделия до имитации работы с учетом наложенных сборочных зависимостей.

Следующим этапом проектирования стала передача видов, полученных по моделям в Mechanical Desktop, в систему AutoCAD LT + MechaniCS. С помощью этой системы можно получить и проработать множество вариантов чертежа, создать собственные библиотеки интеллектуальных объектов. Программа повышает качество выпускаемой документации, предоставляя пользователю алгоритмы конструкторского нормоконтроля, то есть помогает приводить чертежи к единому



▲ Рассеченная модель сборки конвейерного ролика перед вставкой вала

стандарту. В AutoCAD LT + MechaniCS проектировщик может производить расчеты и оптимизировать зубчатые зацепления, проектировать валы и подшипниковые узлы, создавать на чертеже таблицы, проектировать узлы с элементами соединений трубопроводов.

### Техническая подготовка производства

Полученные самыми современными методами электронные модели изделия, комплекты конструкторской и проектной документации — отправная точка дальнейшей технологической подготовки производства, планово-экономических расчетов, диспетчеризации и управления производством.

Данные проекта (эскизы деталей и спецификация на изделие) были переданы в программу TechnologiCS. Эта система позволяет решать задачи технической подготовки, планирования и оперативного управления производством. По импортированной спецификации в программе TechnologiCS была создана структура изделия "Ролик конвейерный". Система позволяет вести базу данных изделий, управлять информацией о структуре и составе изделия, производить разукладывание, контролировать входимость и применяемость деталей как в рамках изделия, так и по всей номенклатуре. TechnologiCS обеспечивает руководителя визуальными средствами контроля и корректировки выполнения производственной программы.

На базе материалов и станков, максимально приближенной к реальному производству заказчика,

специалисты АО "Аркада" спроектировали технологические процессы для всех составных частей изделия. Были произведены расчеты на изделие (масса заготовок, нормы расхода основных и вспомогательных материалов).

Технологические процессы — это не только своды правил, по которым создается деталь или изделие, но еще и информационные единицы для планирования и управления производством. По ранее введенным данным в TechnologiCS был сформирован портфель заказов. Указана дата запуска в производство. Сформирован номенклатурный план цеха и участков. Построены циклограммы изготовления заказа, загрузки оборудования и графики изготовления. На базе информации, занесенной в техпроцессы, рассчитана плановая фактическая загрузка оборудования.

Кроме того, было произведено материальное нормирование (расчет потребностей производства в ресурсах) и получены комплекты сводных конструкторских и технологических документов: маршрутные и операционные карты, материальные ведомости и т.д.

### Создание управляющих программ для станков с ЧПУ

Для создания управляющих программ для станков с ЧПУ заказчику предложена система ТЕХТРАН. Это семейство САМ-систем, объединенных общим названием, единой структурой и интерфейсом, эффективно сочетает лучшие свойства графических и технологических систем проектирования. Каждая входящая в семейство ТЕХТРАН про-

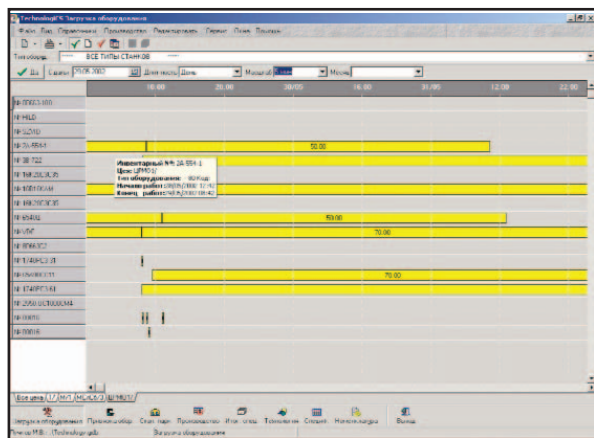
грамма ориентирована на определенный вид обработки: фрезерную, токарную, электроэрозионную, раскрой листового материала.

При работе над изделием "Ролик конвейерный" потребовалось создать управляющую программу для токарного станка. Данные о геометрии деталей были переданы из AutoCAD LT + MechaniCS в программу Техтран/Токарная обработка, предназначенную для проектирования управляющих программ обработки деталей на токарных и карусельных станках с ЧПУ, а также на обрабатывающих центрах. Проектирование ведется попереходно, с учетом характеристик оборудования. В процессе обработки изделия "Ролик конвейерный" были выделены зоны обработки и зоны заготовки, описан инструмент и сгенерированы траектории для попереходной обработки. При проектировании осуществлялся контроль над выполнением программы с возможностью корректировки.

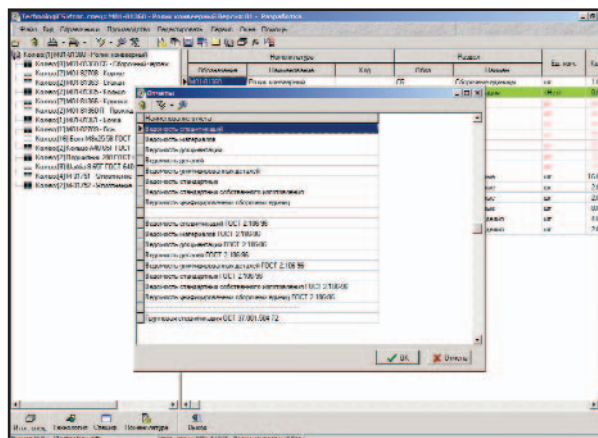
Техтран/Токарная обработка предлагает широкий выбор постпроцессоров, позволяющих буквально в считанные минуты сформировать программу изготовления детали для различных станков.

### Организация совместной работы служб

Комплексная автоматизация различных служб невозможна без учета их взаимодействия и интеграции — особенно при выполнении больших проектов с использованием различных программных средств. Для осуществления коллективной работы над проектом была предложена система документооборота OutdoCS.



▲ Диаграмма загрузки оборудования для оперативного управления производственным процессом



▲ Итоговая спецификация по изделию "Ролик конвейерный"



Система обеспечивает совместное использование информации об изделиях заказчиками, конструкторскими и технологическими отделами, а также специалистами служб организационно-экономического управления (экономисты, финансисты, коммерческая служба, плановики, производственники), что позволяет перейти на качественно новый уровень управления предприятием, проектирования новых изделий, технической подготовки производства.

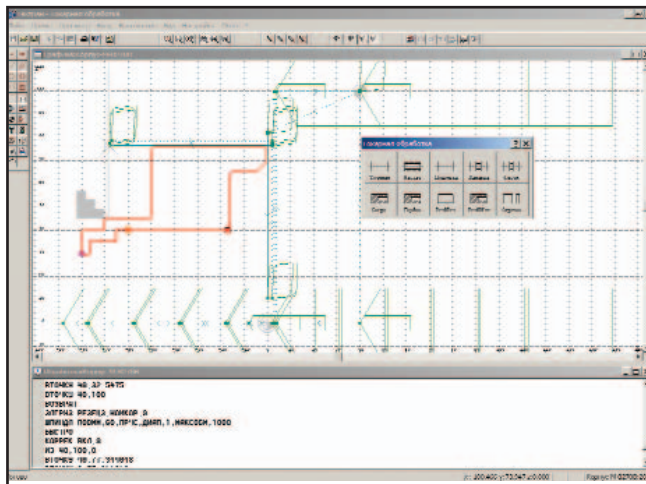
OutdoCS обеспечивает централизованное, структурированное и защищенное хранение документов, связывает файлы документов (модели, чертежи, электронные копии бумажных документов и т.д.) в единый архив. В архиве осуществляется быстрый поиск документов и объектов. Разграничиваются права доступа и осуществляется полный аудит работы с информацией об объекте, ведение истории всех инженерных изменений. Формируются отчеты по проектам.

В системе хранятся и обрабатываются идентификационная и атрибутивная информация о документах (картотека документов), сведения о процессе разработки (версии документов, подписи, история работы каждого пользователя с документами), данные о правах доступа пользователей к информации. Предусмотрено создание выборок, получение отчетов, управление статусом и версиями документов. Выпуск извещений об изменениях производится в автоматическом режиме.

Постепенный отказ от бумажной технологии и переход к полному электронному описанию дела делает внедрение таких систем жизненно необходимым. Система документооборота становится тем ядром, которое обеспечивает управление данными.

### Внедрение репрографического комплекса

Большая часть документов проектно-конструкторских отделов — бумажные архивы чертежной, сметной и финансовой документации.



▲ Графическое окно задания токарной обработки детали в TEXTPANE

Следовательно, одним из необходимых условий комплексности проекта было использование инженерной техники для сканирования широкоформатных документов и тиражирования технической документации.

АО "Аркада" предлагает хорошо известные во всем мире инженерные комплексы компании Осе. Выбор устройства зависит от пожеланий заказчика, касающихся объемов печати, скорости сканирования, типа носителя (бумага, калька) и, главное, стоимости владения. Модульная структура всех инженерных машин позволяет будущему пользователю выбрать комплектацию, необходимую на момент покупки, а позже доукомплектовать систему — если в том возникнет необходимость.

Быстрая обработка изображений, надежный захват бумаги, разнообразные автоматические функции обеспечивают бесперебойную работу комплексов и требуют минимального участия оператора даже при больших объемах печати и совместной работе множества рабочих групп.

Благодаря наличию сетевого интерфейса и интеллектуального программного обеспечения возможны сетевое сканирование и печать. Инженерные комплексы являются мультизадачными, параллельно выполняя сканирование, обработку, пересылку, сохранение данных и печать. Все перечисленное позволяет легко интегрировать инженерные машины в САПР предприятия.

### Устройства хранения данных

Говоря об организации совместной работы нескольких подразделе-

ний в единой среде и с общей базой, нельзя не упомянуть устройства хранения данных. На рынке компьютерной техники представлены технологии хранения, различающиеся, в основном, быстродействием, областью применения и емкостью: массивы жестких дисков, магнитооптические библиотеки и библиотеки на DVD-и DVD-RAM-носителях. В нашем случае заказчику было предложено использовать библиотеки на CD, DVD и DVD-RAM.

Роботизированные библиотеки образуют широкий

спектр систем хранения данных. Вмещающие от нескольких десятков до сотен дисков, они отвечают самым строгим требованиям к архивному хранению информации, сочетая бережное обращение с носителями и быстрый доступ к данным. Модульная конструкция библиотек обеспечивает оптимальную комплектацию приводами для чтения дисков различного формата и записи на них. Библиотеки легко интегрируются в корпоративные сети на всех распространенных платформах, создавая высоконадежный ресурс архивных данных для широкого круга пользователей — от небольшой рабочей группы до крупного предприятия. Лидируют на мировом рынке автоматизированных систем хранения данных германская фирма DISC GmbH (NSM Storage) и британская Plasmon PLC, продукция которых и была предложена заказчику.

Описанный в статье проект комплексной автоматизации — не результат, а скорее подход. Программные и аппаратные средства постоянно модифицируются, каждый заказчик выдвигает свои уникальные требования. Именно поэтому АО "Аркада" предлагает своим клиентам не наборы программно-аппаратных средств, а *решение*.

Татьяна Гадзевич,  
Антон Мальшенков  
АО "Аркада"

Тел.: (1038044) 263-1039

E-mail: [common@arcada.com.ua](mailto:common@arcada.com.ua)

Internet: <http://www.arcada.com.ua>