

# CAD *master*

ЖУРНАЛ  
ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ  
В ОБЛАСТИ САПР

2(7)'2001

[www.cadmater.ru](http://www.cadmater.ru)

**MechaniCS** –  
автоматизированный  
конструкторский  
нормоконтроль

**TechnologiCS** –  
автоматизированная  
система подготовки  
производства

Особенности  
национальной версии  
**Architectural Desktop**

Корпоративное издание *Consistent Software*

# Олимпийские чемпионы в широкоформатной струйной печати!



Вот они,  
новые олимпийские  
чемпионы:

## HP designjet 5000/5000ps



Высокопроизводительная печать с превосходным фотографическим качеством изображений/печать на носителях шириной до 152 см и возможность выполнения печати без участия оператора

Если бы в этом году  
производители плоттеров  
провели между собой  
Олимпийские игры,  
несомненным лидером  
в общем зачете стала бы  
фирма Hewlett-Packard

## HP designjet 800/800ps



Профессиональные принтеры для получения тончайших линий высокого качества и превосходных фотографических изображений с беспрецедентной детализацией (2400x1200 dpi!)

## HP designjet 500/500ps



Профессиональный выбор для получения четких линий и изумительных фотореалистических изображений (1200x600 dpi)



2400 dpi — это реальность!

**Печать формата А1 за 60 сек!.. И даже быстрее!!!**

Дистрибьютор HP, специализирующийся на устройствах широкоформатной печати: **Consistent Software®**

Россия, Москва, 107066, Токмаков пер., 11. Тел.: (095) 913-2222, факс: (095) 913-2221

E-mail: sales@csoft.ru. Internet: <http://www.csoft.ru>



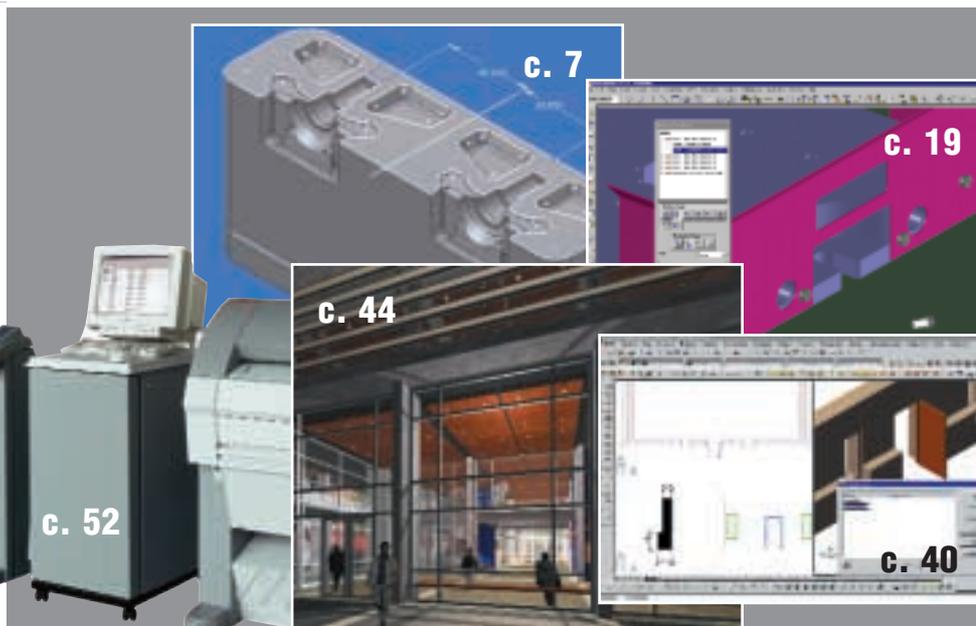
# СОДЕРЖАНИЕ

## Программное обеспечение

<b>Слово партнерам</b> .....	<b>2</b>
<b>Машиностроение</b>	
На весах выбора (2D и 3D – что предпочесть?) .....	<b>3</b>
Inventor – опыт внедрения .....	<b>7</b>
MechaniCS 2.0 – автоматизированный конструкторский нормоконтроль .....	<b>10</b>
Использование существующих баз данных при внедрении автоматизированной системы подготовки производства .....	<b>16</b>
И все возвращается на круги своя... ..	<b>19</b>
<b>Проектирование промышленных объектов</b>	
"Кто такой Mr. P..." , или Годовой отчет о проделанной работе .....	<b>22</b>
<b>Гибридное редактирование и векторизация</b>	
Векторизация – мифы, реальность, альтернативы (Или как же на самом деле работать со сканированными чертежами) .....	<b>26</b>
<b>ГИС</b>	
Геоинформационные системы: делать или заказывать? .....	<b>32</b>
<b>Изыскания, генплан и транспорт</b>	
Проектирование карьера и календарные графики .....	<b>36</b>
<b>Архитектура и строительство</b>	
Особенности национальной версии Architectural Desktop .....	<b>40</b>
Семья ArchiCAD .....	<b>44</b>
Передача трехмерных данных из AutoCAD в ArchiCAD .....	<b>49</b>
<b>Мультимедиа и визуализация</b>	
3ds max 4. Новое имя, новое лицо, новые возможности .....	<b>50</b>

## Аппаратное обеспечение

<b>Инженерные машины</b>	
TDS400 – первый представитель нового поколения цифровых репрографических машин для технического документооборота .....	<b>52</b>



**Главный редактор**  
Ольга Кувшинова  
**Литературный редактор**  
Сергей Петропавлов  
**Корректор**  
Гаянэ Асланянц  
**Дизайн и верстка**  
Марина Садыкова

**Адрес редакции:**  
Consistent Software  
107066, Москва,  
Токмаков пер., 11  
<http://www.csoft.ru>  
Тел.: (095) 913-2222,  
факс: (095) 913-2221

[www.cadmaster.ru](http://www.cadmaster.ru)

**Журнал**  
**зарегистрирован**  
в Министерстве РФ  
по делам печати,  
телерадиовещания  
и средств массовых  
коммуникаций

**Свидетельство  
о регистрации:**  
ПИ №77-1865  
от 10 марта 2000 г.

**Учредитель:**  
ЗАО "ЛИР консалтинг"  
113105, Москва,  
Варшавское ш., 33

Сдано в набор  
12 марта 2001 г.  
Подписано в печать  
23 марта 2001 г.

**Отпечатано:**  
Фабрика  
Офсетной Печати

Тираж 5000 экз.

Полное или частичное  
воспроизведение  
или размножение  
каким бы то ни было  
способом материалов,  
опубликованных  
в настоящем издании,  
допускается только  
с письменного  
разрешения  
редакции.

© Consistent Software  
© ЛИР консалтинг

## Уважаемые читатели!

Более года вы получаете со страниц нашего журнала важнейшую составляющую любого ответственного решения — информацию: тот инструмент, без которого невозможно аналитическое сопоставление различных точек зрения, вариантов и результатов.

Экономический спад, продолжавшийся более 10 лет, подходит к концу, но технологический и информационный потенциал производств не позволяет выпускать продукцию, отвечающую требованиям зарубежных и российских потребителей. Понимая это, предприятия (пока еще немногие) проходят сертификацию на стандарт качества ISO 9000, соответствие которому требует полной перестройки всей технологической, информационной, организационной структуры компаний, внедрения новейшего оборудования и наукоемких технологий. Задача тем более сложная, что решать ее приходится в условиях ограниченных временных и финансовых ресурсов.

Тем не менее компании различного профиля разрабатывают планы возрождения и развития, определяют объемы необходимых инвестиций и сроки окупаемости капитальных вложений. Все понимают: вывести производство на современный уровень, обеспечить выпуск конкурентоспособной продукции способны только высокотехнологичные решения.

Наша цель — информационная поддержка процесса принятия таких решений.



На страницах "CAD Master" вы будете регулярно узнавать о новейших разработках ведущих зарубежных и российских компаний в следующих областях:

- машиностроение, включая конструкторскую и технологическую подготовку производства;
- электротехника и электроника;
- планирование и управление производством;
- создание информационных архивов предприятий и управление такими архивами;
- промышленное и гражданское строительство;
- горнорудная и перерабатывающая промышленность;
- проектирование автомобильных и железных дорог;
- геоинформационные системы и землеустройство;
- выпуск рекламной продукции;
- современные устройства для ввода, вывода и хранения информации;
- оборудование для инструментального производства и многое другое.

Авторы журнала помогут вам сделать оптимальный выбор, избежать рисков. Мы с удовольствием опубликуем ваши статьи об опыте внедрения новых технологий и оборудования, ответим на вопросы.

Пользуясь случаем, выражаем искреннюю благодарность всем читателям за внимание и растущий интерес к журналу "CAD Master", которые придают авторам и редакции уверенность и энергию. Приглашаем всех к сотрудничеству. Желаем успехов!

*Александр Лиферов,  
НИИ-Информатика  
Системный центр Consistent Software*

## На весах выбора

(2D и 3D – что предпочесть?)



Об этих четырех вариантах внедрения и развития информационных технологий на предприятиях говорят чаще и больше, чем о любых других. Охотнее упоминают в специальной литературе. Их можно применять и к информационным системам управления предприятием, и к системам автоматизированного проектирования и электронного документооборота... Итак:

### 1. "Быстрое решение тактических задач"

Вариант предусматривает концентрацию усилий предприятия на решении частных и, как правило, автономных задач, оставляя в неприкосновенности существующую на предприятии инфраструктуру. Призван временно ослабить давление повседневных проблем, дать время для выбора и внедрения других вариантов. Минусы такого подхода: отсутствие единого информационного пространства, разнородность, а то и несовместимость подсистем, используемых в различных подразделениях, дублирование функций и данных...

### 2. "Непрерывное улучшение"

В отличие от предыдущего, этот вариант основан на последовательной модификации или замене от-

дельных компонентов аппаратного и программного обеспечения, постоянном улучшении методов работы в соответствии с согласованной концепцией и долгосрочными планами развития. Применяется главным образом для предприятий, имеющих достаточно высокий уровень развития информационной системы и функционирующих в относительно стабильных внешних условиях.

### 3. "Сфокусированное изменение"

Вариант затрагивает наиболее критичные для предприятия процессы и предполагает коренные изменения в технологии, замену аппаратных и программных решений, а также совершенствование организации деятельности. Используется при формировании интегрированной информационной системы предприятия, согласованной со стратегией развития и учитывающей особенности текущего состояния. Требуется от руководства предприятия готовности к серьезным преобразованиям, переподготовки персонала, разработки детального технического проекта системы. Способен обеспечить быстрый возврат инвестиций в информационную систему и переход к стратегии "непрерывное улучшение".

### 4. "Глобальное изменение"

Вариант подразумевает коренную перестройку и реорганизацию технологии работы, часто с полной остановкой производственного процесса, создание заново всей инфраструктуры предприятия, существенные кадровые изменения. Требуется значительных инвестиций, связан с повышенным риском, но в случае

успеха может обеспечить многократное повышение эффективности работы предприятия.

Третий и четвертый варианты принято считать предпочтительными. Мы не будем оспаривать это мнение — безусловно имеющее право на существование и подкрепленное успешными внедрениями. Уточним только, что эти варианты достаточно внятно описывают подходы к внедрению информационных систем управления предприятиями. С точки зрения компании *Consistent Software*, когда речь заходит о формировании и внедрении систем автоматизированного проектирования, такой подход может оказаться не вполне корректным.

Если исходить из приведенной классификации, *Consistent Software* всегда руководствуется принципом соответствия уровня системы варианту внедрения. Кроме того, основная цель внедрения систем управления предприятиями — повышение эффективности работы за счет "наведения порядка" в делах, а внедрение систем автоматизированного проектирования повышает эффективность за счет существенного сокращения времени проектирования. Поэтому, как нам представляется, нет никаких причин отторгать и первые два варианта. Более того: при внедрении систем автоматизированного проектирования они зачастую оказываются самыми эффективными.

Компания *Consistent Software* считает правильным разделять системы автоматизированного проектирования по уровню сложности и функ-

циональности на три условных уровня (простой, средний, высокий) и с этих же позиций подходить к внедрению. Простые системы вполне приемлемы для автоматизации локальных задач (вариант 1: **"Быстрое решение тактических задач"**), а в дальнейшем могут успешно использоваться в условиях варианта непрерывного улучшения. Системы среднего уровня дают возможность охватить более широкий круг проблем (варианты 2-3: **"Непрерывное улучшение"** — **"Сфокусированное изменение"**). Наконец, обладающие большой функциональностью системы высшего уровня более подходят для реализации крупных проектов (заметим, что они никогда не являются переходом от кульмана к компьютеру), их целесообразно внедрять в рамках вариантов 3-4 (**"Сфокусированное изменение"** — **"Глобальное изменение"**).

Понимая, что подобное деление многим покажется спорным, готовы опубликовать различные суждения на страницах журнала CADmaster. **Consistent Software** вовсе не предлагает решать все задачи самыми примитивными и доступными средствами. Но согласитесь: хороши те способы, которые приносят быструю отдачу и могут быть развиты в дальнейшем.

Мы попросили прокомментировать вышесказанное специалистов разных предприятий, на которых используются разные программные продукты.

**Кирилл Попов,**  
Санкт-Петербург,  
Consistent Software/  
Бюро ESG  
Тел.: (812) 430-3434



**Игорь Михайлович Дробинский, руководитель Лаборатории внедрения САПР ОАО "ЛОМО", ранее — инженер-конструктор "КБ форм"**

Российские предприятия используют в основном чертежные 2D-системы (AutoCAD, T-flex и т. д.) и недорогие программы для механообработки (AlphaCAM, Техтран, ТИГРАС, MasterCAM и т. д.). Программные пакеты объемного моделирования из-за их дороговизны, повышенных требований к квалификации персонала и сложности освоения применяются намного реже, хотя задач, для решения которых необходимы именно 3D-системы, становится все больше. Возможно, когда-нибудь 3D-системы полностью вытеснят 2D с рынка CAD/CAM-продуктов. Но и на сегодня, и на многие годы вперед выполнение чертежей для производства является наущной необходимостью. Следовательно, чертежным CAD-системам, пусть и тесным постепенно системами объемного моделирования, суждена еще очень долгая жизнь.

Возникает вопрос: как с максимальной эффективностью использовать различные CAD-системы? Для каких задач необходимы 3D-системы, а где можно обойтись 2D-пакетом? И, главное, можно ли использовать их совместно?

Десятилетний опыт работы с 2D-пакетами (AutoCAD) и шесть лет успешной эксплуатации 3D-системы (Pro/Engineer) привели нас к следующим выводам:

- Если нет необходимости в контрольной электронной сборке изделия (сборка довольно проста или в дальнейшем будет применяться полнофункциональное моделирование изделия) и детали имеют простую конфигурацию, выгоднее применять 2D-системы.
- Если же контрольные электронные сборки нужны, если детали имеют сложные скульптурные поверхности, для обработки которых в дальнейшем потребуется создание управляющих программ для станков ЧПУ, если существует необходимость анализа деталей в CAE-системах или создания прототипов методами "Rapid Prototyping", то, естественно, без применения 3D-систем не обойтись.

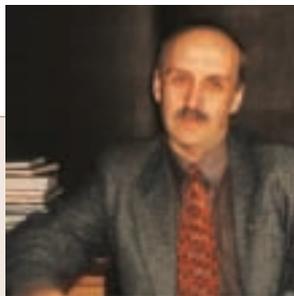
Наиболее же выгодно, с нашей точки зрения, применение гибридного проек-

тирования с одновременным использованием 2D и 3D программных продуктов.

Опытном совместного использования CAD-систем разного уровня хотелось бы поделиться на конкретном примере проектирования и изготовления прессформ. Работа по проектированию прессформы разбивается на несколько этапов. Сначала мы создаем электронную модель отливки с учетом усадочных коэффициентов материала детали и уклонами съема, а также генерируем электронные прототипы оформляющих деталей. После того как электронные модели оформления созданы, получаем необходимые виды и разрезы для проектирования сборочного чертежа прессформы. Для выполнения этих работ используется пакет объемного моделирования Pro/Engineer — одна из лучших 3D-систем. Далее создание прессформы разделяется на три параллельных процесса:

- в 3D-системе создаются рабочие чертежи деталей оформления;
- с помощью стандартных трансляторов данных (например, DXF) полученные виды и разрезы передаются в 2D-систему (мы используем AutoCAD — лучшее среди 2D-систем мира), где выполняется формирование сборочного чертежа и детализация всех компонентов прессформы;
- электронные модели деталей оформления поступают к технологу для создания техпроцесса, проектирования электродов (при необходимости), написания управляющих программ для изготовления оформления и электродов на станках с ЧПУ.

Благодаря такому сочетанию двух CAD-систем мы получаем довольно ощутимый выигрыш во времени не только при проектировании прессформы, но и при ее изготовлении (за счет создания электродов и управляющих программ для изготовления оформления параллельно с процессом проектирования), причем чем сложнее проектируемая прессформа, тем выигрыш во времени больше. Мы используем сильные стороны как 2D-, так и 3D-систем, благодаря чему можем высвободить для решения других задач более дорогое и загруженное оборудование и квалифицированный персонал. Уверен, что такой подход к использованию CAD-систем разного уровня возможен и при создании других инженерных разработок.



*Александр Станиславович Большов,  
профессор Санкт-Петербургского  
государственного технического университета*

Л е т поэтому потребность в них будет семь-восемь лет назад на инженерных факультетах СПбГТУ

активно дискутировался вопрос: какую САД-систему целесообразнее изучать нашим студентам: 2D AutoCAD или 3D Pro/Engineer. Гидротехнический (ныне инженерно-строительный) факультет СПбГТУ однозначно высказался за AutoCAD и начал активно внедрять его в учебный процесс. Прошло время, и мы убедились, что были правы: наши проектные и строительные фирмы, приглашая выпускника на хорошо оплачиваемую работу, в 90% случаев интересуются только двумя вопросами — умеет ли он работать в AutoCAD и владеет ли английским. На сегодня 2D-системы получили наиболее широкое распространение, и владеющие ими специалисты востребованы на рынке труда. Сохранится ли такая ситуация в ближайшем будущем? Как будет происходить внедрение новых, более современных пакетов — революцией "глобальных изменений" или эволюционными путями "непрерывного улучшения"? Применительно к графическим САД-системам ответ связан с рядом аспектов.

**Во-первых, какова принципиальная необходимость внедрения 3D-пакетов.** В разных направлениях инженерной деятельности она неодинакова. Сложно представить себе архитектора, пользующегося 2D-системой и не желающего сменить ее на 3D, или инженера, отказывающегося провести в 3D расчет пространственной конструкции и придумывающего некую искусственную схему расчета, приемлемую для двумерного пакета. Другое дело конструктор, для которого подготовка рабочих чертежей в 2D намного быстрее и понятнее, чем создание пространственной модели в 3D-пакете с последующим представлением ее в виде плоских видов...

Таким образом, существуют направления инженерной деятельности, в которых использование 3D-пакетов объективно необходимо, и

поэтому потребность в них будет возрастать. Однако я полагаю, что удельный вес этих направлений не слишком велик, рост будет умеренным, а 2D-пакеты в ближайшей перспективе останутся востребованными.

**Во-вторых, каков платежеспособный спрос на 3D-пакеты.** Сама по себе, без достаточных финансовых ресурсов у заинтересованных организаций, объективная необходимость внедрения 3D-пакетов не приведет к заметному росту их потребления. Очевидно, что все будет зависеть от ситуации в экономике и ценовых различий между конкурирующими 2D- и 3D-пакетами.

**В-третьих, каково соотношение трудозатрат на выполнение аналогичных работ с помощью конкурирующих 2D- и 3D-пакетов.** Обычно на выполнение работ в 3D-пакете затрачивается значительно больше времени. Я полагаю, что существенный рост потребления 3D-пакетов начнется именно тогда, когда инженеры увидят, что создание трехмерной модели стало занимать у них почти столько же времени, сколько уходит на двумерную модель, но при этом трехмерная модель востребована их коллегами для выполнения работ на следующих этапах расчета или конструирования.

Наконец, последнее, о чем хотелось бы сказать, — это степень инженерной культуры и активности коллективов, в которых создаются те или иные проекты. Российские инженеры привыкли проявлять чудеса изворотливости, решая сложнейшие задачи на неподходящем для этого оборудовании и используя устаревшие программные средства. Это неплохое качество, на мой взгляд, сильно избаловало менеджеров среднего звена, создало у них иллюзию, что так вполне можно работать и впредь. Поэтому рост потребления современных программных пакетов, установление разумного соотношения между ними будут существенно зависеть от интенсивности обновления инженерного корпуса, уровня подготовки выпускников высшей школы, планомерности и объема переподготовки действующих инженерных кадров.

## Ticks and tricks

### Отсутствуют необходимые файлы для установки обновления AutoCAD

При установке обновлений AutoCAD могут появляться сообщения об ошибках, информирующие, что не найден файл patchr14.dll или patchr15.dll.

Это связано с конфликтом файлов во временной директории "windows\temp". Очистите этот каталог и запустите программу установки обновления.

*Примечание.* Перед очисткой каталога "windows\temp" перезагрузите компьютер и закройте все приложения, стартующие при запуске Windows.

### Окно свойств остается неактивным при выборе объекта

В AutoCAD 2000i и AutoCAD LT 2000i замечена следующая проблема: при выборе объекта окно свойств продолжает показывать "Объекты не выбраны" (No Selection), и в этом окне пользователь не может менять параметры объекта.

Для решения проблемы необходимо скачать обновление менеджера свойств: <ftp://adskftp.autodesk.com/prodsupp/autocad2000i/utilities/autocad2000i/utilities/OPMfix.exe>

Установка обновления:

1. Закройте все приложения.
2. Из меню "Пуск" (Start) выберите "Программы → Стандартные → строка MS-DOS" (Programs → Accessories → MS-DOS Prompt).
3. В командной строке MS-DOS перейдите в каталог с обновлением и выполните команду:  
OPMfix.exe "c:\Program Files\AutoCAD 2000i", где c:\Program Files\AutoCAD 2000i — путь к установленному программному обеспечению.

### Мне необходимо видеть материалы в AutoCAD 2000i при использовании 3D Orbit с отображением текстур...

Для этого в диалоговом окне "Настройка" (Options) выберите закладку "Система" (System) и щелкните по кнопке "Свойства" (Properties) раздела "Текущая система 3M графики" (Current 3D Graphics Display).

Для отображения материалов включите опции "Тонирование" (Render), "Отображать материалы" (Enable materials) и "Отображать текстуры" (Enable textures) в диалоговом окне "Настройка 3M графики" (3D Graphics System Configuration).

Необходимо иметь в виду, что для отображения материалов при использовании команды 3D Orbit следует использовать режим тонирования по Гуро (Gouraud shading).

## Ticks and tricks

### При подключении модели Mechanical Desktop R5 3D Studio VIZ R3i прекращает работу

Для подключения модели Mechanical Desktop R5 в 3D Studio VIZ R3i необходимо установить специальный модуль Object Enabler для распознавания объектов Mechanical Desktop R5. Скачать его можно по адресу:

<ftp://adeskftp.autodesk.com/prodsupp/mechdesktop/patches/MDT50E-VIZ3.exe> (10,9 Мб).

*Инструкция по установке:*

1. Скачать Mechanical Desktop 5 Object Enabler.
2. Сохранить файл на диск.
3. Закрыть все приложения, особенно 3D Studio VIZ.
4. Запустить самораспаковывающийся архив MDT50E-VIZ3.exe
5. Выполнить инструкции по выбору директории.

### Работает ли AutoCAD 2000 в режиме клиент-сервер? Если да, то каковы требования к серверу?

При работе с сетевой версией AutoCAD возможны несколько вариантов размещения файлов (собственно файлов AutoCAD и менеджера лицензий, и файлов проектов).

*Первый вариант.* На сервере установлен менеджер лицензий, управляющий количеством доступных рабочих мест в сети. Рабочие файлы AutoCAD расположены на каждой из рабочих станций (в том числе могут быть установлены и на сервере).

*Второй вариант.* На сервере установлены менеджер лицензий и рабочие файлы AutoCAD. На рабочих станциях устанавливаются только ярлыки, ссылающиеся на сервер. В этом случае основные требования предъявляются не к серверу, а к качеству локальной сети. Чем больше пропускная способность сети (рекомендуется 100 Мбит/с) и чем меньше расстояние между рабочими станциями, тем лучше. Собственно для самого сервера рекомендуется (но не обязательно) SCSI-диск, не менее 256 Мб оперативной памяти (лучше 512 Мб) и процессор не ниже Pentium III 450-500 МГц.

### Присвоение шрифта подстановки в AutoCAD

Когда AutoCAD загружает DWG-файл, ему необходимо найти шрифты, используемые в этом документе. Если текстовые стили включаются в сам чертеж, то шрифты хранятся отдельно. По умолчанию AutoCAD использует шрифт TXT для подстановки в случае, если требуемый шрифт не найден. При необходимости его можно заменить на любой другой. Для этого следует отредактировать значение переменной FONTALT на имя требуемого шрифта по умолчанию.



*Леонид Матвеевич Рябенский,  
ГУП "Адмиралтейские верфи"*

Мировой рынок наукоемкой продукции ускоренными темпами

переходит к информационным технологиям (ИТ), по этому же пути идут и российские предприятия, так что актуальность вопроса очевидна.

Столь же очевидны и различия в подходах предприятий к выбору конкретных CAD/CAM/CAE-систем, особенно для многопрофильных предприятий судостроительной отрасли.

По примеру западных фирм многие российские судостроительные предприятия начали разрабатывать проекты судов своими силами. ИТ органически вписываются в производственную деятельность предприятий и рыночную конъюнктуру. Но единой концепции развития информационных технологий не было при административной системе, нет ее и сейчас. Все зависит от достигнутого уровня развития ИТ и... множества субъективных факторов.

В результате на судостроительных предприятиях и в конструкторских бюро России используется весь спектр программных продуктов (так называемых тяжелых систем для трехмерного проектирования):

- специализированные прикладные для судостроения — Tribon, FORAN, NURAS;
- универсальные Pro/Engineer, CADSS5, Unigraphics, Catia, EUCLID;
- системы среднего и нижнего уровня: AutoCAD, Solid Works, Компас и т.д.

Государственное унитарное предприятие "Адмиралтейские верфи" является многопрофильным судостроительным предприятием. Кроме строительства судов различного назначения, здесь имеется и развитое машиностроение. Информационные технологии предприятие внедряет с 1980 года.

К моменту перехода на собственное проектирование (1997 г.) были созданы система автоматизированной технологической подготовки производства, автоматизированная система управления производством, отдельные элементы САПР, в том числе на базе AutoCAD. Специализированные

подразделения объединены в локальные вычислительные сети.

В качестве базовой для судостроения на предприятии используется САПР Tribon с пакетами трехмерного проектирования. На первом проекте в системе Tribon трехмерная компьютерная модель судна формировалась на семи рабочих станциях. Рабочие чертежи выпускались в системе AutoCAD. На втором проекте система Tribon использовалась для судостроения в полном объеме, на основе трехмерной компьютерной модели судна создана база данных всех элементов и деталей корпуса, трубопроводов, насыщения. При этом были разработаны унифицированные, типовые конструктивные решения по корпусу, механизмам, системам и другим составляющим судна.

Выпускаемая документация соответствует российским стандартам. В процессе освоения системы она была состыкована (силами специалистов инженерного центра) с используемыми на предприятии автоматизированными системами по теории корабля, прочности, технологии, системой управления проектами Primavera, управления предприятием, адаптирована к нашим стандартам. Обеспечен автоматизированный выпуск русскоязычных спецификаций в необходимом предприятии формате.

Для проектирования изделий машиностроения, технического оснащения мы используем трехуровневую иерархическую структуру:

- высший уровень — рабочие места на базе Pro/Engineer для проектирования больших и сложных сборок и изделий;
- средний уровень — AutoCAD, Solid Works, Mechanical Desktop;
- нижний уровень — Компас — рабочие места для разработки простых рабочих чертежей.

В настоящее время на предприятии создана корпоративная сеть.

Опыт внедрения систем САПР подтвердил возможность создания полной трехмерной компьютерной модели судна (так называемой модели продукта) и ее передачи в другие автоматизированные системы, включая системы управления постройкой судов и технологической подготовки производства.

# Inventor

*опыт  
внедрения*

ООО "Топливные системы" — продолжатель традиций основанного в 1929 году Петербургского (Ленинградского) карбюраторного завода. Завод производит элементы систем электронного впрыска топлива, карбюраторы и топливную арматуру, имеет полный цикл производства — от проектирования до выпуска готовой продукции, проектирует и изготавливает всю оснастку (включая штамповую и литейную). Каждый год разрабатывается и запускается в серию 5-10 новых изделий — не считая модификации тех, что были спроектированы раньше. Потребителями нашей продукции являются крупнейшие предприятия страны: Горьковский, Ульяновский и Волжский автозаводы.

В 90-е годы основой автоматизации конструкторских работ на заводе была разработка типовых чертежей с использованием параметризации, а также применением простых графических средств кодирования конкретных чертежей. Впрочем, появившиеся на российском рынке системы 3D-моделирования заинтересовали наших специалистов уже тогда: мы старались узнать о таких системах как можно больше, посещали семинары, знакомились с опытом использования.

Перестройка экономических отношений потребовала от предприятия увеличить ассортимент новых изделий, с минимальными затратами сократить сроки подготовки производства. Необходимость внедрения CAD/CAM-систем в конструкторские бюро отделов главного конструктора, главного технолога и

главного металлурга стала очевидной.

Предстояло выбрать наиболее эффективное решение: рынок предлагал до десятка вариантов. К лету 2000-го на конкретных изделиях или оснастке были испытаны Pro/Engineer, Cimatron, SolidWorks и предоставленный в опытную эксплуатацию фирмой "НИП-Информатика" Autodesk Inventor. Применительно к задачам предприятия возможности систем оказались более или менее сопоставимыми, а потому на первый план вышли обеспечение поддержки, простота и скорость освоения, надежность фирм-изготовителей и цена.

В конце концов осталось два "претендента": испытанный временем и многими предприятиями Pro/Engineer и появившийся в России совсем недавно Autodesk Inventor.

Мы отдали предпочтение новому программному продукту: в ноябре 2000 года установили сетевую версию Inventor R3 с годовой подпиской на обновление, а в конце января 2001-го получили от разработчика — компании Autodesk — посылку с четвертой версией программы.

Autodesk Inventor предназначен для трехмерного проектирования изделий на предприятиях машиностроительного профиля. Модель детали выполняется методами твердотельного моделирования, обеспечивается создание моделей сборок (с количеством деталей до 10 тысяч) и выпуск конструкторской документации. Autodesk Inventor динамично развивается, каждая новая версия

предлагает множество новых возможностей, повышающих производительность труда конструктора. Система функционирует на персональных компьютерах под управлением Windows (98 или NT). Опыт эксплуатации показал, что наиболее стабильно Inventor работает под NT.

Интерфейс удобен и прост, быстро осваивается пользователями, имеющими элементарные навыки работы на компьютере в операционной системе Windows (98 или NT). Меню не содержит глубокой вложенности, инструментальные панели автоматически меняются при смене режима работы. Широко используется система контекстных меню.

Inventor может непосредственно загружать чертежи в формате DWG. Имеется набор интерфейсов для обмена моделями с другими CAD- и CAM-системами (SAT, STEP, DXF и т. д.), обеспечивается прямой доступ к файлам Pro/Engineer (версий не выше 20). Проверен обмен моделями с системой Pro/Engineer. Совместно с фирмой "НИП-Информатика" произведена передача моделей в систему подготовки управляющих программ для трехкоординатной фрезерной обработки MasterCAM. Кроме того, через формат DXF обеспечивается передача плоских контуров в уже более пяти лет успешно эксплуатируемую на нашем предприятии систему подготовки управляющих программ "Техтран" (разработчик — "НИП-Информатика").

За время опытной эксплуатации система показала себя вполне рабо-

## Tips and tricks

### Импорт файлов в формат ACIS из Mechanical Desktop (MDT) (версии R3, R4, R5)

При работе в MDT и использовании команды ACISOUT появляется сообщение об ошибке: "No solids, regions or ACIS bodies selected" ("Не указано твердотельной модели, области или ACIS-тел"). Ошибка связана с неправильным использованием команды ACISOUT.

Для импорта в ACIS из MDT используется команда AMACISOUT, которая, в отличие от команды AutoCAD ACISOUT, правильно определяет объекты MDT. При этом не надо "разрушать" детали MDT, используя команду Explode.

### Панорамирование с помощью колеса IntelliMouse или средней кнопки трехкнопочной мыши в MDT R5

В ряде случаев MDT R5 рассматривает колесо IntelliMouse как среднюю кнопку трехкнопочной мыши (по нажатию на среднюю кнопку откроется контекстное меню вместо вызова команды панорамирования в реальном времени).

Чтобы включить привычный для пользователей IntelliMouse режим панорамирования, необходимо изменить значение системной переменной MBUTTONPAN. Для этого нужно:

1. Ввести в командной строке имя переменной MBUTTONPAN.
2. Присвоить ей значение 1.

После изменения значения системной переменной MBUTTONPAN на 1 при нажатии на колесико IntelliMouse или среднюю кнопку трехкнопочной мыши будет включаться режим панорамирования в реальном времени.

(При значении переменной MBUTTONPAN = 0 будет открываться соответствующий раздел меню, прописанный в файле ACAD.MNU.)

### Как можно ускорить работу Mechanical Desktop R4 в среде Windows 2000?

Специальная утилита SETHEAP.ARX решает все обнаруженные проблемы потери производительности Mechanical Desktop R4 при работе в Windows 2000 и значительно повышает производительность пакета.

Порядок инсталляции:

1. Сохранить файл в папку [X]\Desktop, где [X] — директория, в которую установлен MDT4.
2. Открыть файл Desktop.rx (директория [X]\Desktop) в Notepad или любом другом текстовом редакторе.
3. В файле Desktop.rx содержится список ARX-файлов. Добавьте в начало списка SETHEAP.ARX.
4. Сохраните файл.
5. Запустите Mechanical Desktop 4.

Чтобы проверить, загружен ли файл SETHEAP.ARX, введите в командной строке ARX, а затем опцию "?". Появится перечень всех ARX-приложений, загруженных в MDT.



Рис. 1. Корпус карбюратора K68. Модель восстановлена по чертежам

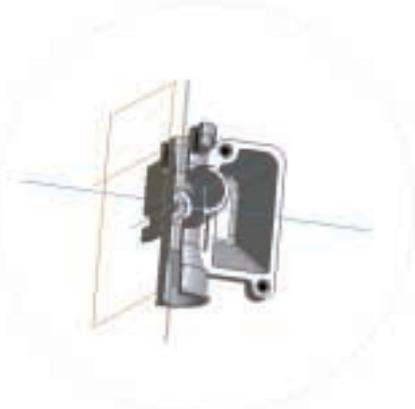


Рис. 2. Корпус карбюратора K38, полученный модификацией корпуса K68

тоспособной, пригодной для проектирования наших изделий и получения конструкторской документации.

К сожалению, документация, поставляемая в составе программного обеспечения Inventor, порой оказывается недостаточной для эффективного использования возможностей системы. В комплект поставки входит только одна книга объемом менее 150 страниц (на английском языке), дающая начальные сведения по работе с программой и отсылающая для получения более полной информации к интерактивной справочной системе. Последняя имеет своеобразную структуру, причем сведения об операциях распределены по нескольким разделам и во многом повторяются. На русском языке существует сейчас только подготовленное фирмой Consistent Software учебное пособие, которое содержит достаточную для начального освоения системы информацию и удобный справочник по основным элементам инструментальных панелей Inventor.

Мы предполагаем использовать Inventor в качестве основной САПР и организовать сквозное прохожде-

ние модели от детали до получения на нее оснастки (прессформ и штампов). Такой подход позволит оперативно вносить изменения в проект на любом этапе подготовки производства — например, при согласовании с технологами.

Для деталей, которые будут изготавливаться методом литья в прессформах, прорабатывается следующая технология. В Inventor создается модель детали, которая используется для проектирования модели отливки, а та в свою очередь — для создания формообразующих вставок прессформы методом получения "обратного слепка" (такая возможность появилась в четвертой версии). Далее по модели вставки проектируется модель электрода для прожигания формообразующей вставки на электроэрозионном станке. Модель электрода передается в САМ-систему на разработку управляющей программы фрезерования электрода.

Опытная эксплуатация проводилась несколькими конструкторскими бюро: основных изделий, оснастки, штамповой оснастки, литейной оснастки.

КБ основных изделий решало задачи модификации старого изделия и проектирования деталей к новому.

Получение комплекта конструкторской документации по модели изделия, построенного с элементами адаптивной технологии, отменяет необходимость контрольных сборок и гарантирует от размерных ошибок.

КБ оснастки в целях проработки системы проектировало оснастку для основного производства.



Рис. 3. Модель бензонасоса, спроектированного в кратчайшие сроки и измененного по требованию заказчика

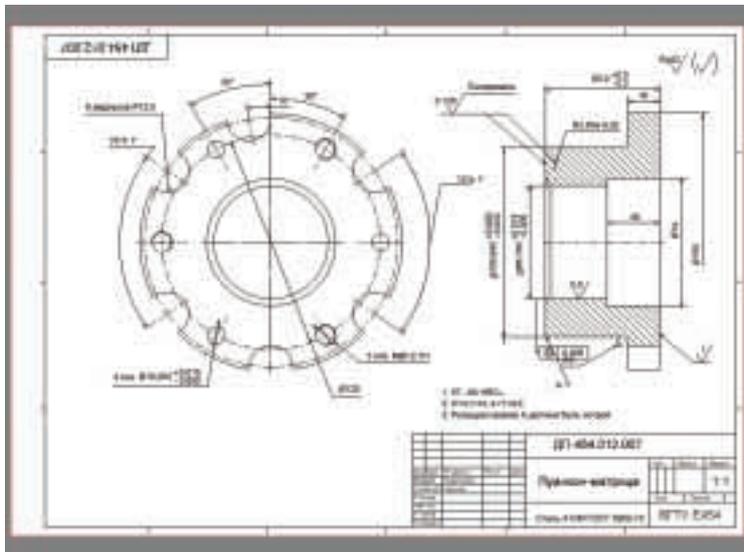


Рис. 4. Чертеж детали нового изделия

В КБ литейной оснастки была отработана технология создания прессформы с использованием механизма получения "обратного слепка". Точность изготовления прессформы зависит теперь только от точности оборудования, изготавливающего инструмент второго порядка — электрод для прожига формы.

Время проектирования сократилось в 2-3 раза.

Для отработки сквозного проектирования было проведено проектирование штампа по модели детали. Результаты показали гарантированное ускорение работ в полтора раза — без учета внесения возможных изменений в процессе подготовки производства и без сравнения корректности КД. С использованием унифицированных деталей (их модели, разумеется, будут накапливаться) сроки работ еще уменьшатся.

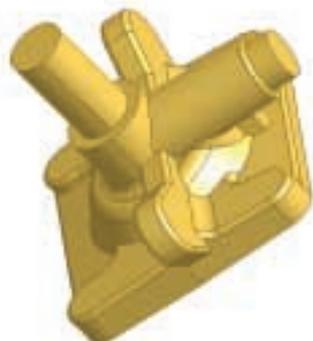


Рис. 5. Модель литейной детали

Благодаря повышению качества проектирования на каждом этапе заметно сокращаются и общие сроки подготовки производства. Снижается влияние человеческого фактора: уменьшается количество ошибок.

Эта технология обрабатывается нами совместно с "НИП-Информатика" на реальных деталях. В качестве САМ-системы предполагается использовать MasterCAM фирмы CNC Software.

Первыми Inventor освоили сотрудники отдела АСУП (они же обеспечивают сопровождение системы). Затем специалисты этого отдела провели обучение наиболее подготовленных для работы с системой конструкторов различных отделов.

Молодые специалисты, имеющие навыки работы на компьютере и элементарные познания в английском языке, осваивают Inventor легко и быстро. Конструкторам постарше, прежде не работавшим на компьютере, приходится сложнее: им нужно не просто научиться нажимать соответствующие кнопки, а перейти от "плоского" мышления к "объемному". Видимо, привычки мышления, а не возраст заставляют опытного конструктора видеть в САД-системе электронный кульман, а не инструмент скульптора...

Сейчас предприятие проводит широкое обучение конструкторов и оснащает дополнительные рабочие места: в третьем квартале 2001 года

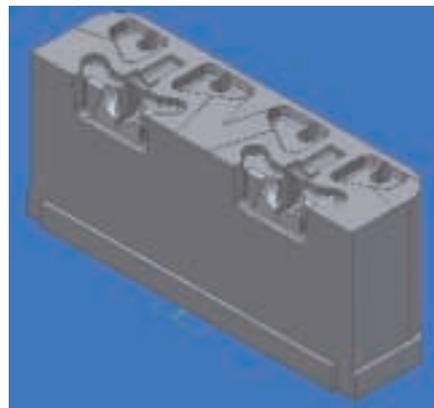


Рис. 6. Модель вставки 1 в прессформу

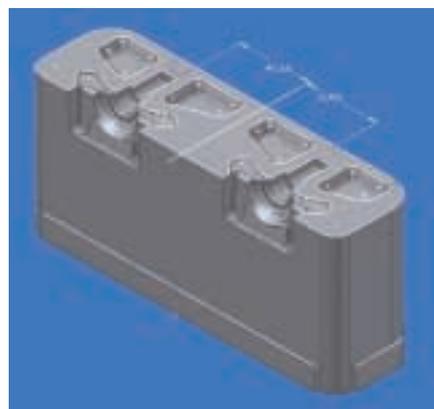


Рис. 7. Модель вставки 2 в прессформу

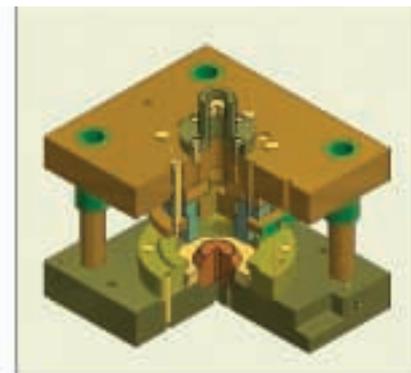


Рис. 8. Модель вырубного штампа, спроектированного по модели детали

мы планируем полностью перейти на проектирование в Inventor.

Следующий шаг — освоение MasterCAM...

*Сергей Батов,  
Сергей Гоголин,  
Александр Дыдин*  
ООО "Топливные системы"  
Тел.: (812) 166-6213  
E-mail: dydin@topsys.spb.ru

## MechaniCS 2.0 – автоматизированный конструкторский нормоконтроль

### Лень — двигатель прогресса

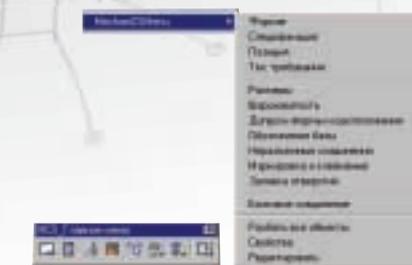
Сколько команд применяет конструктор при работе в AutoCAD? Два-три десятка плюс еще наработки, сделанные товарищами, которые уже давно покинули родное предприятие.

"Вы предлагаете нам новый MechaniCS? Да я и так все сделаю, нет у меня времени на изучение ваших кнопок", — может сказать кто-то, оглядываясь на расставленные в зале ряды кульманов. Лень — двигатель прогресса, а привычка — вторая натура. Как, не нарушив привычный стиль работы, гармонично вписать дополнительные функции в тот же AutoCAD? И какими должны быть эти новые функции?

Очевидно, новый продукт должен быть в первую очередь простым и привлекательным. Простота — это возможность работы неискушенных в компьютерах пользователей, "зубров своего дела" — тех, кто стоят за этими самыми кульманами. Если пользователь MechaniCS 2.0 скажет, что интерфейса вроде как и нет, он не отвлекает своими диалогами от основной задачи — мы достигли своей цели... по этому критерию. Что для этого сделано?

### Минимум кнопок

Уберите главное меню Mecha-



niCS. Все команды доступны в контекстном меню.

### А почему так ма...?

Допустим, я занимаюсь детализацией какого-то сборочного чертежа. Если работаю на кульмане, все понятно: на одном кульмане висит сборочный, на другом — будущая деталь. Копирование фрагментов будущего чертежа ручное.

А на компьютере? Что предлагает MechaniCS 2.0? Например, при детализовке требуется начертить зенковку. Можно сделать отдельную кнопку-команду (это традиционный путь — путь к обилию кнопок), а на практике отрисовывается все болтовое соединение на сборочном чертеже и зенковка там уже начерчена. На сборочном чертеже прочерчивается все окружение механизма и для зенковки этим окружением является винт. Команда зенковки спрятана в самом болтовом соединении, в

MechaniCS 2.0 она не выносится отдельной командой.

Для быстрого освоения программы близкие по применению команды объединены в группы. Многие команды используют в своем алгоритме контекстные меню (щелчок правой кнопки мыши) для выбора дополнительных опций команды или ввода последних введенных значений.

Не теряйте время на поиск кнопки для редактирования! Объект перед вами! Все объекты MechaniCS 2.0 редактируются двойным щелчком левой клавиши мыши.

### Половина дела

Получить проекции узла — это только половина дела. Дальше начинается самое интересное — рутинная работа. Нужно проставить обозначения видов и сечений с зонами чертежа, написать технические требования со ссылками на позиции деталей (их зоны) и т.д. По завершении оформления чертежей и спецификации узла вся эта "стопка" передается на конструкторский нормоконтроль (у кого он еще остался). Здесь вас проверят по полной программе. Найдут несоответствие проставленных обозначений зон, пунктов маркировки, количества сварных швов и много другого. Все это ошибки не

в проекциях, а в текстовых обозначениях, разбросанных по всему листу, и часть из них аккумулируется в технических требованиях.

Принципиально новое предложение — автоматизированный конструкторский нормоконтроль:

- динамически связанные текстовые обозначения и технические требования;
- автоматическая простановка обозначений разрезов, сечений, видов, базовых поверхностей;
- автоматическая простановка зон в обозначении видов и сечений;
- автоматический подсчет швов сварных соединений.

Подготовленные с помощью MechaniCS 2.0 чертежи по ЕСКД — это, в дальнейшем, выход на приложение по технологической подготовке производства TechnologiCS. Использование конструкторами и технологами единой общей базы данных (а также возможность репликации баз). Передача данных о деталях из чертежа в спецификацию и текстовые документы. Возможность создания пользователем собственных параметризованных библиотек.

## Автосортировка

Команды простановки знаков видов, разрезов, сечений, выносных элементов позволяют динамически связать обозначение с информацией в технических требованиях. Перенос вида или сечения на другой лист или в другое место формата автоматически отразится в обозначении зоны и спецификации. Это одна из важных особенностей MechaniCS 2.0 в части поддержки функций конструкторского нормоконтроля.

В диалоговом окне конструктор может выбрать "стратегию" дальнейшего оформления чертежа. Если указатель "Автосортировка" будет включен, расстановка буквенных обозначений видов, разрезов, сечений будет производиться в соответствии с ГОСТ 2.316 "Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц". А именно: в первую очередь обозначаются виды, затем разрезы, сечения, базовые элементы.

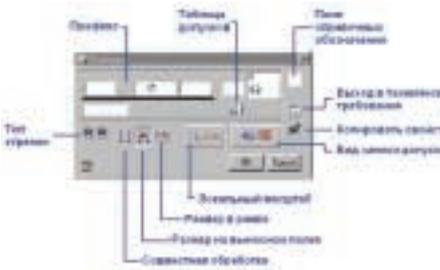
## Простановка размеров

Итак, ставим размеры. Щелкаем по пиктограмме  MechaniCS 2.0

использует динамический выбор объектов и стороны размещения отрисовываемого объекта там, где это действительно необходимо (команда образмеривания, команда простановки знаков шероховатости, команда простановки знаков допусков формы и отклонений). Причем для каждого случая это действительно одна команда!

Простановка всех размеров в MechaniCS 2.0 осуществляется одной командой. При этом выбираемые объекты динамически подсвечиваются (по умолчанию) зеленым цветом.

Для редактирования размера достаточно дважды щелкнуть по нему левой клавишей мыши. В появившемся диалоговом окне можно ввести обозначение допуска, текстовую информацию и т.д.



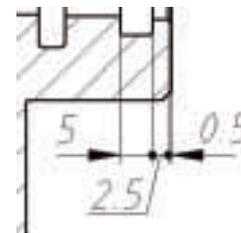
Диалоговое окно "Размеры"

Щелкните по кнопке "Таблица допусков"  и назначьте любой допуск из стандартного ряда. А если размер с таким допуском на чертеже уже есть? Скопируйте его свойство на другой размер свойств, выбрав пиктограмму в виде "кисточки" . При простановке размеров появилась необходимость написать в технических требованиях фразу: "1. \* Размеры для справок"? Жмите на кнопку "Технические требования"  и сразу закройте эту "проблему", выбрав пункт из базы данных технических требований. А команда "Размеры" не прерывается.

Можно продолжать ставить другие размеры! Любые (радиальные, угловые, цепочки линейных или угловых размеров)! Вы занимаетесь простановкой размеров, и перед вами только чертеж! Надо изменить тип стрелки — всё рядом: двойной щелчок по размеру левой клавишей мы-

ши — и в диалоговом окне указываем другой тип стрелки. 

Где это необходимо, MechaniCS сам заменит стрелки на точки.



Проставленные размеры — "родные" размеры AutoCAD. Их можно редактировать в Mechanical Desktop или AutoCAD.

## Допуски формы и расположения

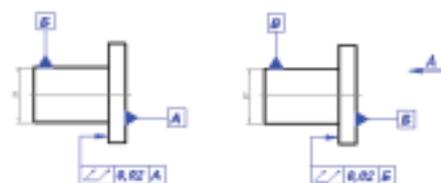
При активизированной опции "Автосортировка" поддерживается режим автоматической простановки букв по алфавиту. При вводе буквенного обозначения базы учитываются буквы алфавита, уже использованные для обозначения видов, сечений, разрезов. Можно не вспоминать, какие буквы использованы: MechaniCS 2.0 сделает это в автоматическом режиме. А если на обозначения видов есть ссылка в технических требова-

ниях, при изменении связанного обозначения она также будет исправлена.



## Автосортировка

При активизации поля "Автосортировка" обозначения баз проставляются по алфавиту с учетом ранее использованных буквенных обозначений (обозначений видов, разрезов, сечений).



Проставлено два обозначения базовых элементов: "А", "Б"

В чертеж добавлен вид "А". Обозначение баз пересчиталось автоматически

## Новости

### Система ФОБОС получила международное признание

Система ФОБОС, ведущим поставщиком которой в России является компания Consistent Software, награждена золотой медалью Первого московского международного салона инноваций и инвестиций. На проведенном в дни работы салона конкурсе лучших инновационных решений ФОБОС удостоен специального приза за лучшее инновационное решение среди систем аналогичного класса.

Первый московский международный салон инноваций и инвестиций, призванный содействовать разработчикам и производителям высокотехнологичной продукции в продвижении перспективных технологий и продукции на отечественный и зарубежный рынки, представил более 200 изобретений и инновационных проектов. Салон был организован по распоряжению Правительства РФ и при поддержке Правительства Москвы. Наряду с отечественными разработчиками, его участниками и гостями стали представители Всемирной организации по охране интеллектуальной собственности, Международной ассоциации по охране промышленной собственности, делегации из Австрии, Бельгии, Болгарии, Венгрии, Франции, Хорватии и Югославии.

Система ФОБОС — эффективный инструмент управления производственными подразделениями машиностроительных предприятий. Имея программный интерфейс к основным ERP-системам, она может функционально дополнять производственные модули последних в условиях мелкосерийных и единичных производств. "Для реализации функций оперативного управления и диспетчерского контроля в цехе, — говорит президент корпорации "Галактика" Николай Красилов, — осуществляется интеграция системы "Галактика" с системой внутрицехового управления ФОБОС, которая возьмет на себя решение задач планирования, контроля выполнения графиков, формирования внутрицеховых документов и рабочих нарядов".

Основная техническая поддержка системы ФОБОС будет осуществляться бизнес-партнером компании Consistent Software фирмой "Агентство индустриального развития".

### Простановка знаков шероховатости

При задании начальной точки выноски обозначения выбираемые объекты динамически подсвечиваются зеленым цветом. При вводе числового обозначения, по правой кнопке мыши, из контекстного меню выбирается одно из пяти ранее введенных значений шероховатости. При вызове раздела "Помощь" появляется справочник с рекомендациями по выбору значения шероховатости.



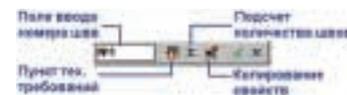
### Обозначение маркировки и клеймения деталей

MechaniCS 2.0 устанавливает связь номера пункта технических требований с обозначением знака "Маркировка и клеймение". При изменении порядка следования пунктов технических требований в чертеже номер пункта в знаке обновляется автоматически. А если пункт обозначения маркировки в технических требованиях был удален, в знаке обозначения стирается ссылка на номер пункта.

### Обозначение неразъемных соединений

Для отрисовки обозначения всех неразъемных соединений применяется одна команда. В диалоговом окне производится выбор вида соединения и ввод его параметров. Для более быстрой простановки повторяющихся обозначений поддерживается технология копирования свойств с одного обозначения на другое. Число однотипных сварных соединений (в обозначении шва) подсчитывается автоматически, оно динамически связано с общим количеством проставленных одинаковых обозначений соединения. Удаление или отрисовка дополнительного знака сварного шва автоматически отражается в суммарном обозначении швов.

Копирование свойств условного обозначения



Диалог для ввода номера шва

### Связь с пунктом технических требований

Нажатию на кнопку "Технические требования" вызывается редактор технических требований. Номер пункта технических требований, выбранный или добавленный в редакторе, автоматически заносится в поле номера шва.

### Автоподсчет сварных швов

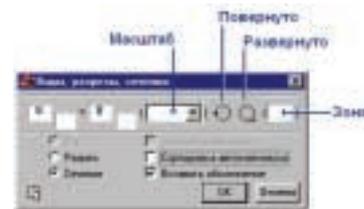
При нажатии на кнопку "Сумма" подсчитывается количество проставленных сварных швов с одинаковым номером. Удаление или изменение обозначения номера шва автоматически отображается в общем обозначении для данного соединения.

### Виды, разрезы, сечения

#### Простановка обозначения видов

Для простановки на чертеже обозначения вида необходимо выбрать пиктограмму "Вид" из инструментальной панели. Функциональные возможности команды простановки видов аналогичны возможностям команды простановки "Разрезы и сечения". При включенной автоматической сортировке ведется подсчет записей и автоматическое заполнение всех полей.

Имея в руках механизм автосор-



Окно ввода обозначения вида при включенной опции "Сортировка автоматически"

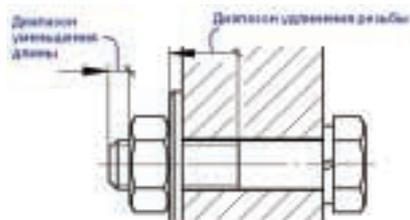
тировки, не надо думать об обозначении зон на видах и ссылках на них в тексте технических требований. Вся эта информация связана. Перемещайте проекции в любое место чертежа, обозначение зон всегда будет правильным!

### Болтовое соединение

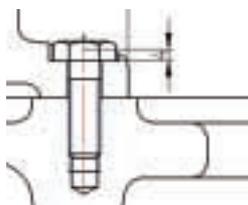
"Болтовые соединения" — команда, позволяющая отрисовать любое болтовое соединение заданием осевой линии, пересекающей скрепляемые детали. Изменить болтовое соединение можно в любой момент — все изменения автоматически отражаются в спецификации. Типы примененных соединений можно накапливать в шаблонах, а сами шаблоны просматривать в графическом представлении или текстовом описании.

### Задание длины резьбовой части винта

При задании длины винтовой части болта динамически отслеживается не только ее длина, но и длина резьбы ответной части — гайки. Длина резьбовой части отображается в статусной строке (левый нижний угол рабочего окна AutoCAD). Длина винта выбирается пошагово из базы данных стандартных деталей.



Глубина цевки задается по оси соединения. Можно задавать цевку на линии под углом до 15 градусов. Для редактирования соединения (добавление цевки, гайки, шайбы и т.д.) достаточно дважды щелкнуть по нарисованному объекту и внести любые изменения, вплоть до изменения ГОСТа соединения.



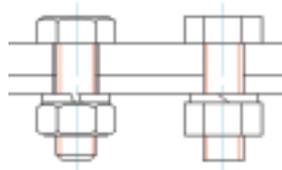
Глубина цевки — 4 мм



Выбор детали-соединителя

### Изменение способа отображения соединения

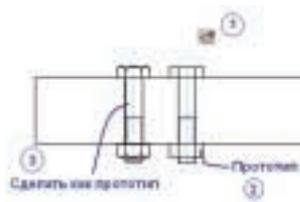
По умолчанию стандартные соединения отрисовываются со всеми подробностями. Если же требуется представить отрисовку стандартных изделий в упрощенном представлении, достаточно выбрать команду "Упрощенное представление" из контекстного меню. Все нужные команды всегда под рукой!



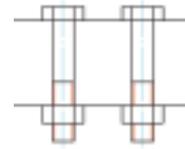
Полное и упрощенное представление соединения на чертеже

Для облегчения интерфейса программы команды построения ортогональных видов стандартных соединений также расположены в контекстных меню.

Например, на чертеже проставлено множество различных болтовых соединений, и некоторые из них нужно поменять на другой ГОСТ. Щелкните по кнопке AutoCAD "Копирование свойств", выберите соединение-прототип, а затем укажите, какие винты сделать по прототипу.



Использование стандартной команды AutoCAD для копирования свойств стандартных изделий



Результат копирования свойств прототипа

### Заливка отверстий

При оформлении на чертеже каких-либо отверстий используйте команду "Заливка отверстий". Эта команда универсальна и позволяет отрисовать оси на указанные отверстия, новое отверстие (резьбовое или нет); тут же можно указать способы заливки отверстий. Способ заливки секторов задается непосредственным указанием в графическом окне диалога. Компактное диалоговое окно не отвлекает от чертежа и не загромождает его.

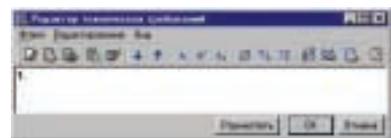


Диалоговое окно "Заливка отверстий"

### Технические требования

Отличительной особенностью MechaniCS 2.0 является возможность связывать обозначения текстовой информации на чертеже с текстом в технических требованиях.

В качестве текстовой информации выступают допуски и размеры, зоны чертежа, обозначения видов, разрезов, сечений, знаков маркировки, сварных соединений, позиции. При написании пунктов технических требований можно сделать ссылку (внутри предложения пункта технических требований) на какую-либо позицию или проставленный вид.



Диалоговое окно "Редактор технических требований"

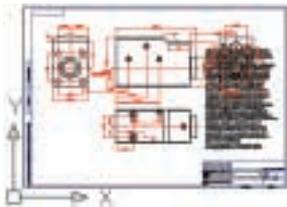
Изменение значения текстовой информации (допустим, номера по-

зиции детали) повлечет автоматическое изменение в тексте технических требований. Если данная позиция была удалена, появится предупреждение о необходимости проверки определенного пункта требований.

Связь между техническими требованиями и обозначением работает и в обратном направлении. Изменение порядка следования пунктов требований (их нумерации) автоматически отражается в обозначении на чертеже (при простановке, например, знака маркировки, в обозначении которого стоит номер пункта из технических требований).

### Автоматическое размещение текста технических требований на чертеже

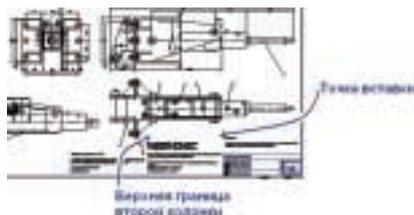
Щелкните по клавише ОК в диалоговом окне для автоматического размещения текста на листе. Текст автоматически размещается над штампом первого листа.



Результат автоматического размещения технических требований

### Ручное размещение текста технических требований

При нажатии клавиши "Разместить" в диалоговом окне "Редактор технических требований" предлагается указать точку вставки текста технических требований. Текст размещается ниже Y-координаты точки вставки до границы штампа. Затем предлагается указать верхнюю точку для второй колонки текста технических требований.



Результат размещения технических требований в три столбца

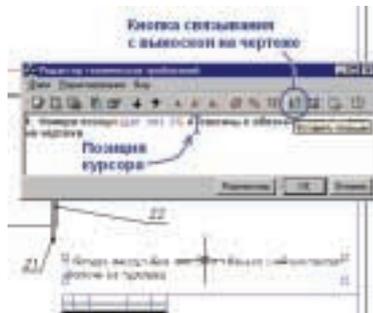
### Связывание технических требований с графикой

В технических требованиях довольно часто встречаются фразы типа "...деталь поз. 42 (Зона 2С) шлифовать совместно с деталью поз. 44 (Зона 8D)" и т.д.

MechaniCS 2.0 позволяет связать фрагменты текста в технических требованиях с графическим представлением на чертеже (в данном случае текст "поз. 44 (Зона 8D)").

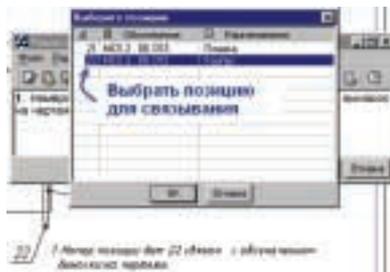
#### Связывание номера позиции

1. Вызовите команду "Технические требования", если их нет на чертеже, или, если они есть, дважды щелкните левой клавишей мыши по тексту технических требований для редактирования.
2. Появится окно "Редактор технических требований".
3. Для установления связи деталей позиции 21 и 22 с текстом в технических требованиях установите курсор мыши в позицию, где должна стоять фраза "дет. поз. 21", и нажмите кнопку "Вставить позицию".



Указание позиции начала связанной информации, затем щелчок по кнопке "Вставить позицию"

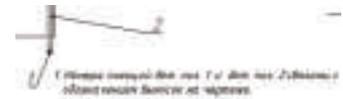
4. В появившемся окне выбора позиций укажите необходимую деталь из списка проставленных позиций. Завершите команду по клавише ОК.



Выбор из списка проставленных позиций детали "Корпус" поз. 22

5. Закройте окно "Редактор технических требований" с опцией автоматической вставки технических требований, щелкнув по клавише ОК.

Изменим правила простановки позиций. В редакторе спецификаций зададим условие простановки позиций с номера 1 (один).



Автоматическое обновление связанных номеров позиций в технических требованиях

### Связывание обозначения вида, разреза, сечения

Аналогично алгоритму связывания пунктов позиций проводится связывание текста технических требований с обозначением видов, разрезов и сечений.



Диалоговое окно "Редактор технических требований" после назначения связи на обозначение — вид А

### Позиции

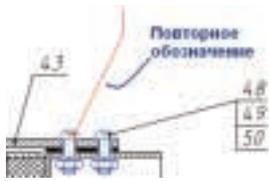
Простановка позиций на чертеже — шаг к созданию спецификаций. Вся информация о детали находится в обозначении выноски.

Простановка позиции заключается в указании точек начала выносной линии и места размещения полки с номером позиции. При простановке позиции на деталь за всю введенную информацию отвечает конструктор.

При указании на элементы деталей крепления MechaniCS 2.0 распознает типоразмер деталей крепежного соединения без дополнительного указания его составляющих.

### Запрет простановки позиции на чертеже

В этом случае в колонке "Скрыть позицию на чертеже" напротив каждой из позиций проставляется крестик — запрет на простановку. А на чертеже такая выноска отображается красным цветом с вертикальной выносной полкой.



Символ дублирующей выноски

Если по ряду причин такие позиции надо показать на чертеже, дважды щелкните по красной выноске левой клавишей мыши. В диалоговом окне редактора позиций дважды щелкните по каждому из крестиков в поле запрета простановки позиций. Закройте диалог, указав на крестик в правом верхнем углу. Номера позиций появятся на чертеже.

## Оформление спецификаций

По завершении простановки позиций, используя команду "Спецификация", можно получить полностью готовый выходной документ. MechaniCS 2.0 позволяет вывести листы спецификаций в Excel или в пространство модели AutoCAD.

При оформлении спецификации сборочного чертежа механизма можно установить динамическую связь с основной надписью компонента сборки внешнего DWG-файла. Все изменения в штампе связанного чертежа под сборки (номера, массы узла) автоматически отразятся в общей спецификации.



Диалоговое окно "Редактор спецификаций"

Полученные листы спецификаций могут быть в дальнейшем переданы в приложение TechnologiCS для технической подготовки производства. База данных TechnologiCS поддерживается приложением MechaniCS 2.0 и наоборот.

При оформлении спецификации любую позицию можно перенести в другой раздел: просто укажите обозначение какой-либо детали в редакторе спецификаций и, удерживая

нажатой левую клавишу мыши, переместите ее в другой раздел (допустим, в раздел "Сборочные единицы"). Технология "Взял и перенес" (Drag&Drop) — это удобство в работе и привычный прием работы в Windows.



Перенос записи в раздел "Сборочные единицы"

## Технологический модуль – TechnologiCS

Спецификации, полученные в MechaniCS 2.0, можно передать в другой модуль TechnologiCS.

Программный пакет TechnologiCS разработан для решения задач технической подготовки производства. Если у вас предприятие с дискретным характером производства — TechnologiCS вам необходим.

Основное назначение TechnologiCS — автоматизация процесса подготовки производства на этапах конструкторской подготовки, проектирования технологических процессов, трудового и материального нормирования, сводных расчетов для планирования и управления производством.

## P.S.

И в заключение: "Mechanical" указывает на то, что приложение разработано для механиков.

"CS" говорит об имени компании-разработчика — Consistent Software.

Номер "2.0" подразумевает более чем 250 усовершенствований в сравнении с предыдущей (первой) версией MechaniCS. Впервые предлагается решение для конструкторского нормоконтроля.

И, наконец, все вместе: "MechaniCS 2.0" — просто, незаметно, и все по ЕСКД!

Андрей Виноградов  
Consistent Software  
Тел.: (095) 913-2222  
E-mail: andre\_vin@csoft.ru

Оформление чертежей, полученных в пакетах трехмерного проектирования (AutoCAD 2000i, Mechanical Desktop, Autodesk Inventor), в соответствии с требованиями ЕСКД

**Автоматизированный конструкторский нормоконтроль**

**MechaniCS 2.0**



Существенно разгруженный интерфейс — простота освоения программы

Принципиально новое предложение

- ◇ MechaniCS 2.0 — динамически связанные текстовые обозначения и технические требования.
- ◇ Автоматическая простановка обозначений разрезов, сечений, видов, базовых поверхностей.
- ◇ Автоматическая простановка зон в обозначении видов и сечений.
- ◇ Автоматический подсчет швов сварных соединений.

Машиностроительный чертеж по ЕСКД

с выходом на приложение по технологической подготовке производства TechnologiCS.

**Consistent Software®**

Москва, 107066, Токмаков пер., 11.  
Тел.: (095) 913-2222, факс: (095) 913-2221  
E-mail: sales@csoft.ru Internet: http://www.csoft.ru

## Использование существующих баз данных

*при внедрении автоматизированной системы подготовки производства*

Когда речь заходит об автоматизации технической подготовки производства на промышленном предприятии, в большинстве случаев имеют в виду не построение программно-аппаратного комплекса с нуля, а внедрение на уже работающем заводе неких компонентов автоматизированной системы. Почти все заказчики располагают теми или иными автоматизированными системами конструкторской и технологической подготовки, но при этом ост-

ро нуждаются в использовании новых технологий. Причины у каждого свои:

- существующие программные средства уже не отвечают новым требованиям, не позволяют быстро и качественно решать стоящие перед предприятием задачи;
- действующая система устраивает функционально, но ее производительность недостаточна — нужно переходить на более современную и мощную платформу, что означает либо приобретение новых программ, либо переписывание имеющихся;
- вычислительная техника, на которой работает существующая система, морально и физически устарела и больше не может

поддерживаться в рабочем состоянии;

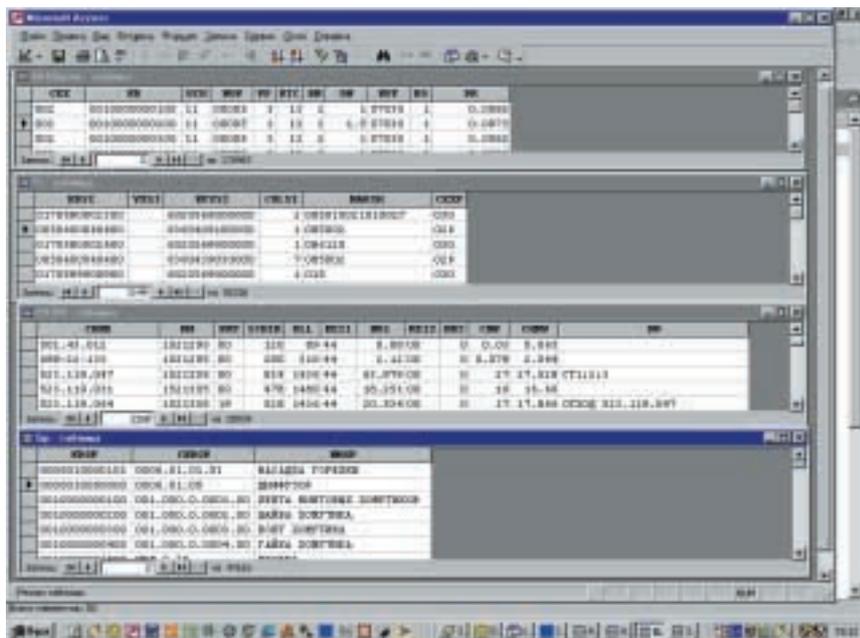
- в связи с изменением ситуации на рынке перед предприятием встают принципиально новые задачи, решить которые существующими средствами невозможно.

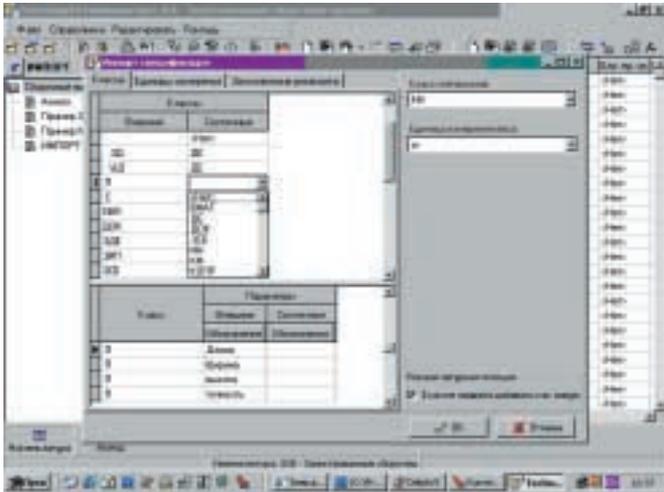
Полностью отказываться от работающей технологии, приступая к освоению совершенно нового программного обеспечения, всегда очень рискованно. Чаще же — просто невозможно: в лучшем случае это серьезно затруднит работы по конструкторской и технологической подготовке, в худшем — попросту остановит их на неопределенный срок.

Компоненты системы лучше внедрять в несколько этапов, параллельно решая проблему использования ранее созданных баз данных — представленной в электронном виде информации о составе выпускаемых изделий, материалах, технологиях, трудовых нормах на изготовление. Новые программы можно, разумеется, пополнять необходимыми параметрами и таблицами вручную, но, учитывая объем накопленной информации, процесс грозит растянуться на годы. Ограничиться данными, заложенными в базовые комплекты покупаемого ПО, тоже не получится. Немалой части нужной заказчику информации там нет и быть не может: она уникальна для каждого предприятия. Наилучшее решение — автоматическая конвертация БД из имеющихся систем.

Корректно осуществить ее вы сможете при двух условиях:

- есть принципиальная возможность импорта данных в новую систему;



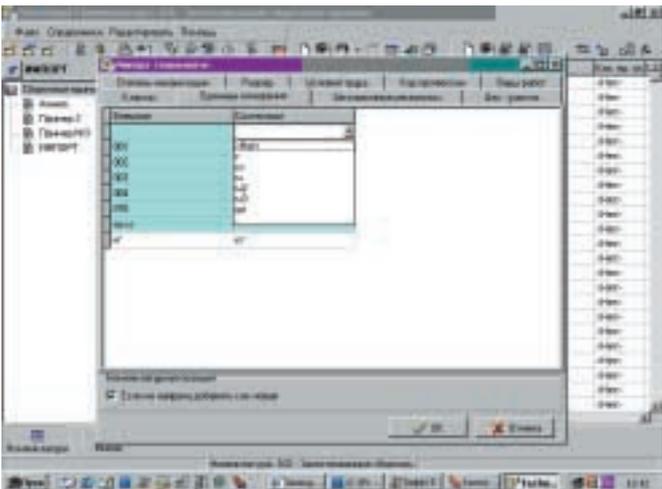


- структура данных, используемая внедряемыми приложениями, позволяет записать всю необходимую информацию.

Если оба условия соблюдены, следует говорить уже не о возможности подобной работы, а о ее стоимости...

Конвертация существующих баз данных хорошо продумана при разработке TechnologiCS — нового программного пакета для конструкторско-технологической подготовки производства.

Пакет позволяет вести состав изделия, проектировать технологические процессы, проводить разнообразные сводные расчеты на базе подготовленной конструкторами и технологами информации. Следовательно, для его эффективного использования необходимы базы данных спецификаций, материалов, оборудования, инструмента, технологических процессов. Внедрение



TechnologiCS предполагает перевод такого рода информации (существующей в электронном виде) в структуру единой базы данных пакета. Чтобы максимально упростить и ускорить процедуру конвертации, разработан специальный механизм.

В общем случае конвертация проводится через промежуточный DBF-файл, структура которого описана в документации к системе. Выгруженная в этот файл информация автоматически транслируется в систему TechnologiCS. Возможна и конвертация базы данных без создания промежуточного файла, но это уже требует программирования, пусть и несложного. Структура данных в TechnologiCS организована так, что в нее можно перенести практически любую конструкторско-технологическую информацию, накопленную в базах данных предприятия.

При тестировании системы TechnologiCS выполнена конвертация БД нескольких машиностроительных предприятий. Одну из таких баз специалисты новосибирского отделения Consistent Software получили с Рубцовского машиностроительного завода в виде четырех файлов на обычном жестком диске.

Когда-то на вычислительной машине ЕС завод установил программное обеспечение (собственную разработку) для решения ряда задач технической подготовки производства. Прежде чем старый компьютер окончательно вышел из строя, базы данных переписали на PC и конвертировали в формат DBF. Когда данные понадобились

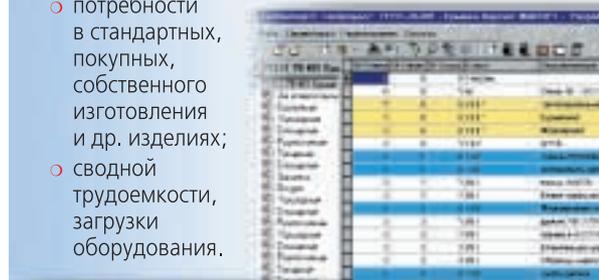


## TechnologiCS

новая автоматизированная система конструкторско-технологической подготовки производства

**TechnologiCS** поможет промышленным предприятиям решить важнейшие задачи:

- управление проектами и информацией о выпускаемых изделиях;
- проектирование технологических процессов для различных видов производства;
- интеграция в единой системе разнородной конструкторской и технологической информации;
- расчеты:
  - потребности в основных и вспомогательных материалах (в т.ч. специфицированной для цехов и участков);
  - потребности в оснастке и инструменте;
  - потребности в стандартных, покупных, собственного изготовления и др. изделиях;
  - сводной трудоемкости, загрузки оборудования.



- оперативный выпуск конструкторской и технологической документации;
- автоматизированная подготовка данных для планирования и управления производством.

Основные свойства **TechnologiCS**:

- функциональность;
- широкий спектр решаемых задач;
- простота освоения и внедрения;
- дружественный интерфейс пользователя;
- возможность эффективного использования уже имеющейся конструкторской и технологической информации;
- стопроцентное соответствие специфике отечественного производства;
- приемлемая цена.

**Consistent Software®**

Москва, 107066, Токмаков пер., 11  
Тел.: (095) 913-2222, факс: (095) 913-2221  
E-mail: sales@csoft.ru Internet: http://www.csoft.ru

снова, программ, которые с ними работали, уже не существовало, а найти их создателей не представлялось возможным. Даже понять, какую информацию содержат переданные файлы, удалось не сразу: что-то восстановили по названиям полей в базе данных, с остальным помогли специалисты завода, работавшие в старой системе как пользователи.

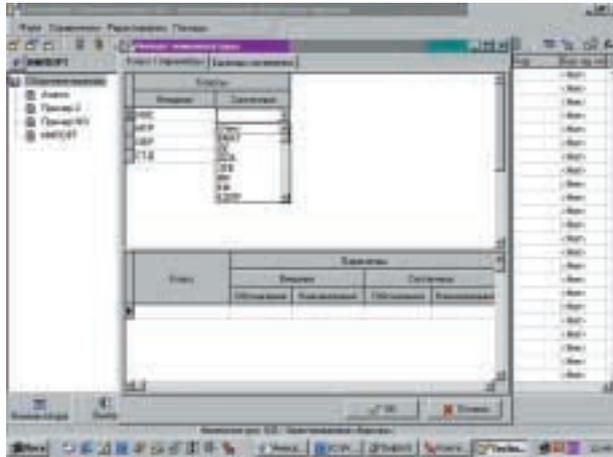
Выяснилось примерно следующее. Базы данных включали полный перечень номенклатуры производимой предприятием продукции, а также используемых стандартных и покупных деталей. Информация о структуре изделий была представлена в виде не разбитых на разделы спецификаций. Кроме того, в базу данных о составе изделий были введены маршруты прохождения деталей по цехам, что создавало серьезное дублирование информации, относящейся к часто применяемым позициям. Отдельно существовала база подетальных нормативов со ссылками на коды материалов. Самого справочника материалов, к сожалению, найти не удалось. База трудовых нормативов не включала никакой информации об оборудовании или операциях, но содержала код профессии, условия труда и тарифную сетку. Эти данные когда-то использовались для печати нарядов и других документов.

Конвертацией всей информации в систему TechnologiCS занимался один программист. Процесс занял неделю, включая время на переписку по e-mail и поиски нужной информации на заводе.

В результате был полностью сформирован номенклатурный справочник TechnologiCS, справочники стандартных и покупных деталей, сборочных единиц и материалов. Автоматически введены все спецификации. Заполнены и связаны с составом изделий технологические процессы (естественно, только маршрут прохождения, а также трудовые и материальные нормы).

На основании этой информации сразу же после установки пакета TechnologiCS могут быть решены следующие задачи:

- расчет сводной трудоемкости и материалоемкости применитель-



но как к деталям и узлам, так и к изделию в целом, формирование заказов;

- расчет потребности в материалах, специфицированной по цехам;
- расчет сводной трудоемкости, специфицированной по разрядам, цехам и т.д.;
- расчет производственного цикла.

Удобная и простая технология генерации системой TechnologiCS бумажных документов позволяет пользователям получать все необходимые ведомости и отчеты в привычном виде.

На предприятиях, где в электронной форме представлены технологические процессы, спецификации, справочники материалов, технологических операций и переходов, оборудования, инструмента, все эти данные без искажений переносятся в TechnologiCS, что позволяет начать работать с системой сразу же после ее установки и первоначального обучения пользователей. Учитывая простоту и функциональность интерфейса программы, можно говорить о быстром и безболезненном внедрении нового продукта.

Другое дело, если бумажные документы и справочники заказчик в электронную форму не переводил. Тут без ручного ввода данных в автоматизированную систему уже не обойтись. Чтобы максимально облегчить жизнь пользователям, в TechnologiCS предусмотрена возможность редактирования базы данных прямо в процессе работы с программой. Например, проектируя технологический процесс, можно сразу же добавить в справочник инструмента недостающую позицию. Конечно, та-

кой режим эксплуатации системы уместен только на первом этапе: когда базы данных будут более или менее насыщены, функции ведения справочников и их использования лучше разделить. В TechnologiCS это реализуется с помощью настройки прав доступа к данным.

Существует еще одна проблема, часто возникающая при внедрении нового конструкторско-технологического программного комплекса. Полностью отказаться от использования старых баз данных затруднительно даже после их конвертации в новую систему — потому, например, что со структурой старых баз работают не только приложения, относящиеся к конструкторско-технологической подготовке производства, но и учетные и экономические задачи, дальнейшее использование которых желательнее в полном объеме. Одновременное существование дублирующих друг друга баз рано или поздно приведет к серьезным проблемам, поскольку полная синхронизация изменений очень затруднительна и плохо поддается контролю, а наличие на заводе, скажем, разных утвержденных документов с одним и тем же обозначением недопустимо. Адаптировать старые приложения для работы с новыми БД тоже не всегда возможно.

В такой ситуации на этапе перехода к промышленному использованию новой системы нужно предусмотреть в ней возможность периодического экспорта данных в структуры, необходимые для нормальной работы программ, которые будут использоваться и в дальнейшем. Этот процесс может быть автоматическим или выполняться по требованию задачи или пользователя. Технически такое решение реализуется достаточно просто.

*Андрей Штейнбрехер,  
Константин Чилингаров  
Consistent Software Development  
(Новосибирск)  
Тел.: (3832) 18-1434, 18-1113  
E-mail: Challenger\_21@mail.ru  
Ste\_and@mail.ru*

## И все возвращается на круги своя...

*Что ж, пора приниматься за дело,  
За старинное дело свое...*

Александр Блок

Человек всегда желает лучшего. Мы хотим хороших результатов при наименьших затратах. То, что еще недавно избавляло от тяжелого рутинного труда и воспринималось с радостью, сегодня раздражает, поскольку не может помочь в выполнении других операций.

Будь по-другому, мы бы так и не знали, что такое технический прогресс...

Когда-то, давным-давно, родился чертеж: единственная по тем временам возможность передать информацию о трехмерных объектах окружающего мира общедоступным образом — с помощью проекций этих объектов на определенные плоскости. Конструктор-проектировщик, нарисовав в воображении трехмерный объект, чертил на бумаге проекции и сечения этого объекта: только так его замысел становился понятен окружающим. Это был путь от трехмерного воображения к двумерному изложению, что требовало соответствующей подготовки, навыков как в изложении, так и в восприятии информации.

За какие-то 10-15 лет процесс технического проектирования претерпел на наших глазах революционные изменения. С появлением первых, еще двумерных CAD-систем конструктор-проектировщик вышел из-за кульмана и стал создавать чертежи на компьютере. Он избавился от множества рутинных операций, но необходимость отражать объемный мир в плоском виде осталась — отказаться от нее позволили только системы

твердотельного моделирования. Теперь в процессе проектирования конструктор создает трехмерную модель: объект предстает таким, каким он будет в реальности. Совершив диалектическое движение по спирали, процесс проектирования вернулся к работе с трехмерными объектами (точнее, с их математическими образами).

Человек все больше передает рутину компьютеру, освобождаясь для творчества. Работу над сложными проектами уже и представить себе нельзя без систем, которые связывают воедино все процессы проектирования и изготовления изделия. Отражением такого рода потребностей стало появление в каталоге Consistent Software программных продуктов системы автоматизированного проектирования Unigraphics.

Предпочтение продуктам компании Unigraphics Solutions отдано не

случайно. Во-первых, Unigraphics Solutions — бесспорный лидер среди разработчиков систем высокого уровня. Во-вторых, Unigraphics в сочетании с системой среднего уровня Solid Edge и системой управления проектом iMAN образует наиболее полную интеграцию систем CAD, CAM, CAE и PDM. Возможности этого комплекса позволяют с высоким качеством и минимальными затратами решать инженерные задачи любой сложности.

Рабочее место в системе Unigraphics формируется из модулей, каждый из которых отвечает за определенные функции, что позволяет составить оптимальный набор для дизайнера, прочниста, технолога, конструкторов изделия и технологической оснастки. На всем пути работы с моделью — от проектирования до производства — инженер сопровождает дружелюбный интерфейс, интуитивно понятный и легко настраиваемый под конкретные требования.

### Сотворение математической модели

Концепция мастер-модели — та база, на которой строится распределение данных между модулем проектирования и остальными модулями Unigraphics. Единжды построив модель, инженер задействует ее в решении самых

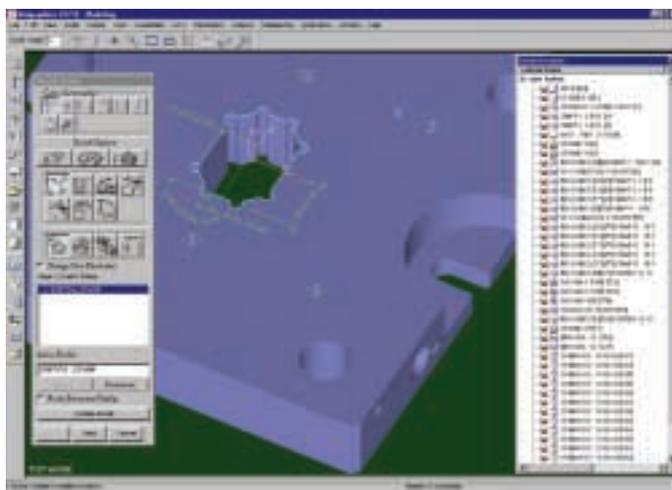


Рис 1. Модель детали "Плита нижняя" создана на основе компонента типа BLOCK с последующим использованием эскиза для определения центрального отверстия

разных задач: по модели выпускается чертеж, она необходима при построении сетки конечных элементов для расчета на прочность, создании программы обработки детали на станке. Поэтому очень важно, чтобы модель создавалась оптимальным способом, с обоснованными и верными ссылками на использованные элементы. Только так время и усилия, затраченные на создание модели, многократно окупятся при ее редактировании.

К услугам инженера, создающего виртуальную модель проектируемой детали, — все преимущества гибридного моделирования, то есть возможность работать и с типовыми элементами, и традиционно — посредством эскизов-профилей. Моделирование с помощью типовых элементов предполагает составление модели из элементарных базовых компонентов типа параллелепипед, цилиндр, конус, сфера, а также операции с этими и дополнительными (карман, бобышка, проточка и пр.) компонентами. Вспомогательные геометрические объекты (точки, прямые, окружности) либо не требуются вовсе, либо используются только при необходимости. Там, где в определении модели нужно использовать отрезки и кривые, инженеру предоставляется выбор: или пользоваться функцией эскизирования (Sketch), или определить некий профиль в пространстве модели. Определяя эскиз, достаточно сделать грубый набросок, после чего задать необходимые геометрические условия и размеры. В любом из трех случаев определения модель ассоциативно завязана с определяющими ее элементами и будет изменяться при их редактировании.

Весь набор операций с твердым телом и поверхностью основан на полностью ассоциативном, параметрическом дереве построения. Навигатор модели наглядно представляет все ее составляющие. Порядок построения позволяет выбирать конструктивные элементы, менять их и связи между ними. Историю построения можно просмотреть пошагово, конструктивные эле-

менты допускается копировать и затем вставлять в модель. Количество элементов, из которых строится деталь, не ограничено — а значит, есть возможность создавать особо сложные модели. Методами геометрического конструирования вносятся необходимые изменения как в параметризованную, так и в не параметризованную модель; с применением этих же методов поверхности и твердые тела преобразуются в типовые элементы и заносятся в конструкторскую базу данных.

Полнофункциональные электронные таблицы, предполагающие возможность задания не только сложных систем уравнений, но и геометрических выражений, позволяют проводить итерационный анализ по заданным критериям, создавать семейства деталей и управлять ими. Добавим, что возможность создания таких семейств — это реальный инструмент составления библиотеки используемых на предприятии стандартных изделий. Проще, например, уделить некоторое время составлению электронной таблицы, описывающей все используемые болты, чем приобретать готовую базу, добрая половина стандартов которой никогда не понадобится.

Unigraphics позволяет проектировать изделия с учетом допусков и посадок, а также проводить вариантный анализ. Задавая значения допусков, ассоциативно связанных с геометрической моделью, инженер создает информационную модель — она упростит и ускорит выпуск чертежа, снизит риск ошибки.

## Сборка – переход количества в качество

В системе Unigraphics реализована разработка сборок большого размера, причем обеспечивается создание сборочной модели как сверху вниз, так и снизу вверх. Другими словами, либо из готовых деталей формируется сборка, либо в одном файле создаются модели разных деталей, а затем система определяет их как составляющие сборки разноразмерные компоненты. Нет нужды заранее определять данный файл в качестве сборочного: при необходимости он будет определен таким образом по ходу работы над проектом. Можно создавать сборку любой глубины вложенности, с любым количеством компонент.

Контекстный поиск, управление изменениями, обнаружение пересечений, мощные средства визуализации — все это гарантирует сохранение целостности данных на протяжении всего процесса проектирования. Для моделирования сборок предусмотрены средства согласованной коллективной работы в рамках единой концепции и единых требований к разрабатываемому изделию. Конструктор может оперативно настроить рабочую среду сборки, контролировать при открытии сборки загрузку компонент. Использование фильтров по атрибутам, именам компонент и их пространственному положению позволяет определить и загрузить в сборку лишь те детали, что необходимы ему в данный момент. Таким образом, составляющие сборку детали

создаются и изменяются в контексте этой сборки, что позволяет уже на ранних этапах проектирования обнаруживать и исправлять ошибки.

При изменении одной детали другие, связанные с ней, автоматически перемещаются или даже меняют геометрию.

Можно упрощать точные модели, заменяя их условными телами, что особенно удобно при анализе вариантов, когда важны лишь примерные очертания объекта, обо-

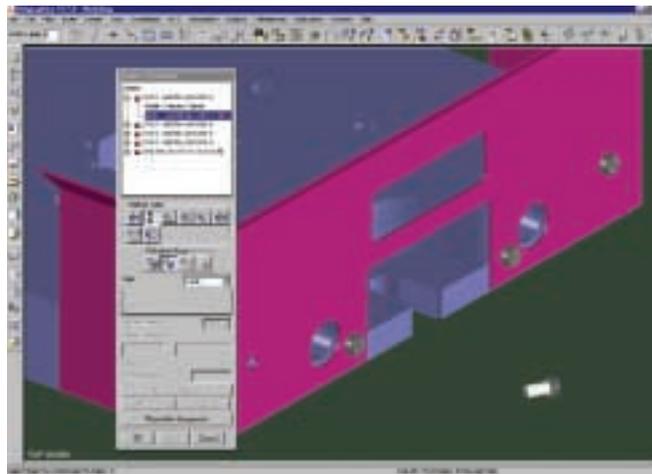


Рис 2. Определение условий стыковки деталей при формировании сборки

значающие место его расположения.

Графический навигатор поможет быстро найти нужную компоненту, изменить способ ее изображения в сборке.

Система моделирования сборок располагает собственными средствами контроля пересечений деталей и расчета массоинерционных характеристик сборочных узлов, оптимизированными для работы в сборке с большим количеством деталей. Такие расчеты можно итеративно проводить по ходу проектирования. Трехмерная модель большой сборки позволяет разработчику оценить проектируемое изделие без затрат на создание тех сложных полноразмерных макетов, на которых в былые времена производилась оценка и отладка возможности доступа, монтажа и демонтажа различных агрегатов изделия. Все это позволяет не только повысить качество проекта, сократить время разработки, уменьшить затраты, но и обойтись без некоторых прежде неизбежных этапов.

Осуществить разводку сложных подсистем коммуникаций (проводов, трубопроводов, кабельных каналов, металлоконструкций) в сборке помогут специальные приложения, различающиеся характером используемых сечений трасс. В гидравлических, пневматических трассах и электрических жгутах сечения круглые, в металлоконструкциях систем отопления и вентиляции — произвольной формы. Каждое приложение имеет свою библиотеку стандартных элементов: наборы разъемов, фитингов и крепежных элементов. Набор специальных инструментов предназначен для построения сложных пространственных трасс в уже созданной сборке. Каждое приложение содержит прикладные сведения о процессе: эта информация используется для периодической проверки соответствия модели правилам построения систем коммуникаций. При нарушении каких-либо норм или правил конструктор получает соответствующее

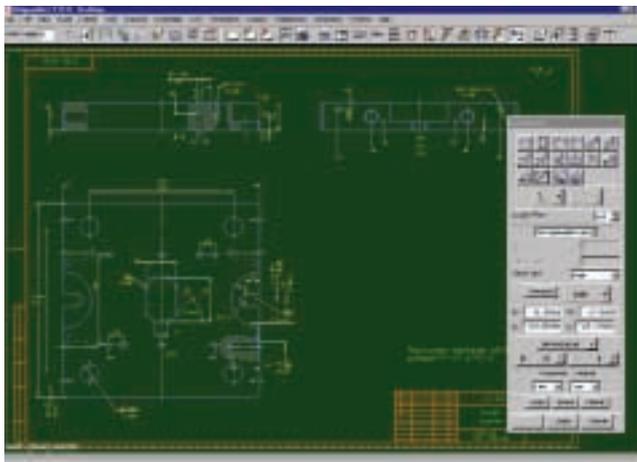


Рис 3. Оформление чертежа по модели детали "Плита нижняя"

сообщение, после чего должен либо исправить ошибку, либо описать свое решение как исключение из правил. Результаты работы включают точный расчет длин кабелей, таблицы сгибов труб, расчет диаметров жгутов кабелей, автоматически построенные схемы разводки, а также спецификации. Сравните: без использования этих возможностей при разработке сложных изделий до 80% всех трубопроводов приходится корректировать на макетах либо первых образцах, а чертежи выпускать только после получения шаблонов труб...

### Чертеж как основной документ производства

Поскольку бесчертежное производство не станет реальностью ни сегодня, ни завтра, по созданным моделям нужно выпускать чертежи. Unigraphics позволяет делать это легко и просто.

Среда подготовки чертежной документации содержит набор средств, с помощью которых на базе трехмерной геометрической модели твердого тела, проволочной модели и эскизов можно создать любой чертеж. Предлагается множество разнообразных функций, облегчающих создание чертежа, причем ограниченный по степени сложности и стандартам нет. Полная ассоциативная связь чертежа с геометрической моделью позволяет в любой момент получить чертеж, точно соответствующий геометрической модели. Основные функциональные возможности при выпуске конструкторской

документации: графический интерфейс с широким использованием пиктограмм; интерактивная настройка графических атрибутов; наследование свойств существующих графических элементов чертежа; автоматическое построение ортогональных и дополнительных видов с удалением невидимых линий; автоматическая простановка размеров на геометрии, построенной по эскизам; ассоциированные с геометрией спецсимволы (сварка, чистота поверхности, допуски на геометрические отклонения); автоматическое создание

спецификаций состава изделия; удобные функции задания и редактирования текста. Существует возможность управлять изображением, скрывая или показывая отдельные чертежные объекты согласно заданным условиям.

В некоторых случаях отдельные элементы сборочного чертежа (крепёж, ребра жесткости, валы), через которые проходит плоскость сечения, необходимо условно показать без наложения штриховки — для этого достаточно определить перечень "нерассекаемых" объектов.

Оформление чертежей перестает быть рутинным, неинтересным и малоприятным занятием. С другой стороны, квалифицированный инженер освобождается от чертежной работы и сосредотачивается на творческих задачах.

Повторюсь: с появлением CAD-, CAM-, CAE-систем процесс проектирования, конструирования и изготовления изделий коренным образом изменился. Более естественной стала работа инженера-конструктора: он видит проектируемый объект. Набор операций, которые используются при создании модели, гарантирует, что любая спроектированная конструкция может быть изготовлена. О том, какие еще возможности предоставляет инженерам система Unigraphics, речь пойдет в следующих номерах журнала.

*Максим Краснов  
Consistent Software  
Тел.: (095) 913-2222  
E-mail: krasnov@csoft.ru*

## "Кто такой мр. Р...",

*или  
Годовой  
отчет  
о проделанной  
работе*



зовой, фармацевтической, целлюлозно-бумажной, пищевой промышленности, кораблестроения, коммунального хозяйства и других отраслей, где необходима разветвленная сеть трубопроводов.

В системе используются технологии "умных" объектов, параметризации и объектно-ориентированных данных. Применение этих технологий позволяет отслеживать связи между объектами, предупреждает ошибки, поддерживает единый стандарт проекта и дает специалистам возможность работать с привычными терминами и понятиями: "клапан", "насос", "емкость", "труба" и т. д.

Кроме того, PLANT-4D является многоплатформенным инструментом — работает с AutoCAD версий 13, 14, 2000(i), MicroStation 95, SE, J; поддерживает основные СУБД: Access, SQL server, Oracle (через драйверы ODBC можно подключить и любые другие). Из других особенностей системы упомянем сетевой режим с поддержкой коллективной работы над проектом, а также возможность применения стандартов любых стран и отраслей (например, в уже имеющихся библиотеках содержатся не только ГОСТы, ОСТы, ТУ, МН и иные отечественные нормы, но и зарубежные: ANSI, DIN, BS, NF...).

Уникальность PLANT-4D — в его открытости: пользователь может пополнять систему собственными типами элементов (изделиями, оборудованием, конструкциями и т.д.), без особых сложностей передавать данные проекта в свои программы, включая расчетные и сметные, а также интегрировать PLANT-4D в любую технологическую линейку "сквозного" проектирования на основе AutoCAD или MicroStation.

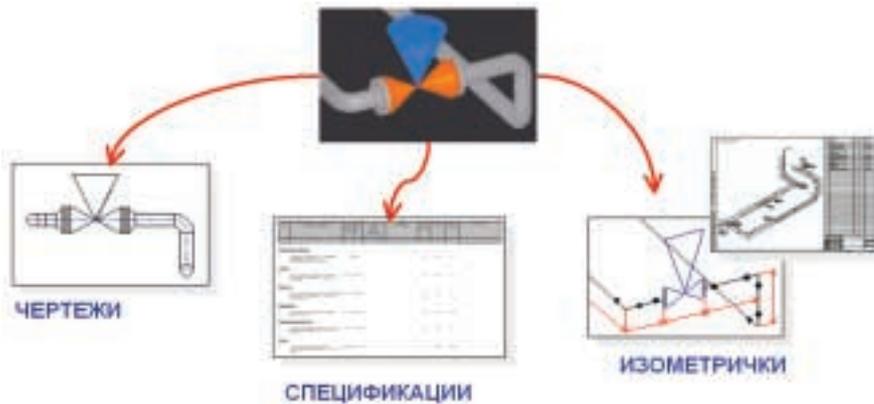
Это чрезвычайно краткое описание. Более подробную информацию можно получить от Consistent

Всего чуть больше года, как PLANT-4D приехал в Россию. За этот короткий срок он успел освоиться, развернуться и стать своим. Теперь настало время рассказать о том, как и почему этот программный продукт за один год в России стал лидером среди программного

обеспечения для проектирования промышленных объектов.

### **Штрихи к портрету**

PLANT-4D — новое поколение программного обеспечения для проектирования объектов нефтяной, нефтехимической, химической, га-



Software — дистрибьютора на территории России и стран СНГ, либо от дилеров.

## Великий, могучий русский PLANT-4D!

Прекрасная локализация PLANT-4D как-то незаметно приучила пользователей к мысли, что этот программный продукт — отечественная разработка. Доходит до забавного: на одной из выставок в США делегация нашей известной нефтяной компании громко удивлялась: "Смотрите, нашим российским программным продуктом PLANT-4D в Штатах торгуют!". Тем не менее, родина PLANT-4D — Голландия.

Переводом меню и диалоговых окон локализация пакета не ограничилась: кроме интерфейса, переведены руководства пользователя. Написаны учебные пособия, учитывающие специфику российского пользователя, разработаны базы данных, включившие российские государственные и отраслевые стандарты. Впрочем, о локализации (адаптации к российским условиям) лучше рассказать по порядку.

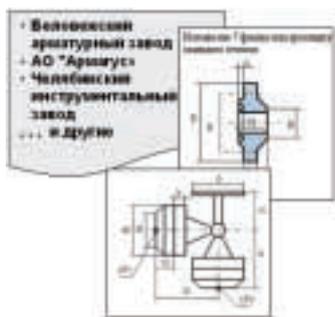
Перевод интерфейса (меню, диалоговых окон, сообщений и проче-

го) выполнен компанией Consistent Software при участии специалистов-проектировщиков, в том числе из НТП "Трубопровод". Русскоязычный интерфейс получился понятным, удобным и как нельзя лучше отвечающим потребностям пользователей. Первая версия полностью русскоязычного PLANT-4D появилась в начале 2000 года и с огромным успехом была представлена на выставке Comtek'2000.

В конце года, когда вышла новая версия PLANT-4D, полная ее локализация потребовала всего двух недель. Нужно отдать должное разработчикам пакета: их гибкая система хранения данных позволила использовать "старую" локализацию как основу и быстро сделать новую версию PLANT-4D русской.

Специалисты Consistent Software и НТП "Трубопровод" перевели и адаптировали все восемь частей руководства пользователя. Это, пожалуй, было одной из самых трудоемких задач: перевод технического текста слово в слово невозможен — требуется его грамотный и точный "пересказ". Само собой, все изображения в книгах пришлось менять на соответствующие с русским текстом. Но справились, перевели, заменили, напечатали...

При любой локализации следует адаптировать не только интерфейс и документацию, но и стандарты. Эта часть — самая важная для любого специализированного программного обеспечения. Не зря говорится: "встречают по одежке, провожают по уму". Мне доводилось видеть переведенные AutoPLANT (Rebis) и PlantSpace (Jacobus Technology) — это просто какая-то халтура: мало



## Tips and tricks

### Быстрое создание полилинии по границе замкнутой области в AutoCAD 14/2000i

Если вам необходимо создать полилинию для расчета площади замкнутой области, используйте команду BOUNDARY. В диалоговом окне нажмите кнопку "Указание точек" (Pick Points) и укажите точку внутри замкнутой области. Результат расчета вы можете посмотреть в окне свойств при выборе созданной полилинии.

### Использование AutoLISP для получения информации о времени, затраченном на создание чертежа в AutoCAD 14/2000

Чтобы посмотреть, сколько времени ушло на создание чертежа, можно выбрать пункт меню "Файл" → "Свойства" (File → Drawing Properties) и в появившемся окне перейти на закладку "Статистика" (Statistics). Для этой же цели можно использовать системную переменную TDINDWG. Чтобы вывести на экран время редактирования чертежа в минутах, введите в командной строке: `(setq total (* 1440 (getvar "TDINDWG")))` в часах: `(setq total (* 24 (getvar "TDINDWG")))`

### Простой путь определения координат линий в AutoCAD

Выделите объекты, координаты которых необходимо определить. В контрольных точках появятся "ручки" (grips). Переместите курсор к одной из "ручек" (но не щелкайте на нее). Курсор автоматически привяжется к этой "ручке", и в левом нижнем углу экрана появятся точные координаты объекта.

### Команда "увеличить до максимума" в AutoCAD

Это одна из недокументированных функций команды ZOOM (VMAX), которая может быть очень полезна при работе с большими чертежами. В командной строке введите: `Command: zoom`  
Specify corner of window, enter a scale factor (nX or nXP), or [All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window] <real time>: v

AutoCAD увеличит изображение до максимального, какое только возможно без регенерации чертежа (виртуальный экран). Эта опция может служить хорошей альтернативой командам Zoom Extents и Zoom All. Последний раз она была описана в 12-й версии AutoCAD.

### Как скопировать свойства слоя на новый слой

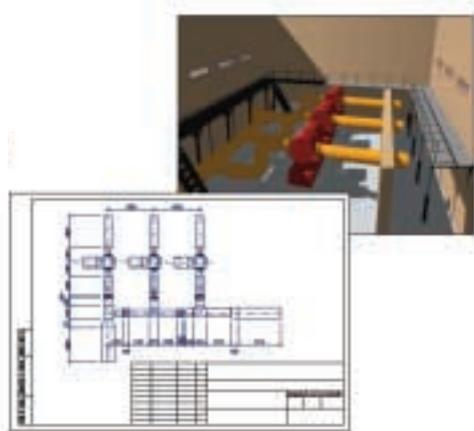
Чтобы скопировать свойства слоя (цвет, видимость, тип линии и т.д.) с существующего слоя на новый, выполните следующее:

- Откройте Диспетчер свойств слоев (Layer Properties Manager) и выделите исходный слой из списка.
- Нажмите кнопку "Новый" (New) и задайте имя для нового слоя.  
Новый слой создается с теми же свойствами, какие были заданы для выделенного слоя.

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Автоматическая генерация спецификаций

Генерация чертежей



того, что периодически "вываливаются" диалоговые окна на английском языке, так еще и нормы привязаны кое-как. В итоге у покупателей эти дорогие "русифицированные" пакеты валяются на полках без всякой пользы...

Созданием баз данных по российским стандартам для PLANT-4D занимались профессионалы. База данных элементов PLANT-4D включает свыше 70 различных российских государственных и отраслевых стандартов и более 170 производителей. Приводить здесь перечень стандартов и производителей нет смысла (ознакомиться с ним можно, направив соответствующий запрос в Consistent Software); скажу только, что в БД включена не только продукция таких знаменитых предприятий, как Благовещенский арматурный завод, Алексинский завод

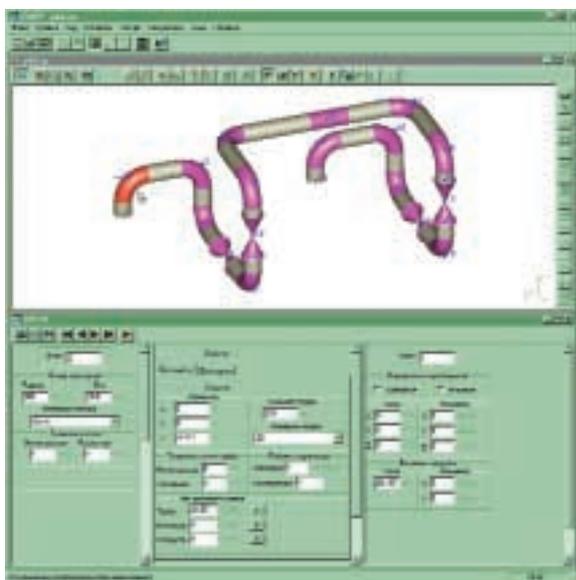
"Тяжпромарматура", "Армагус", но и других заводов. По мере поступления новой информации база пополняется.

Очень часто приходится слышать сентенции типа "Ну что за премудрость вбить таблицы по каталогам? Вбил — и база готова!..". Так вот, смею уверить: простое вбивание данных локализацией не является. Именно тупое вколачивание всего и вся погубило попытки улучшить морально изжившие себя AutoPLANT и CADPIPE. Дело в том, что, кроме типоразмеров и простейшей атрибутивной информации (производи-

тель, вес и т.д.), необходимо задать поведение объектов. Классический пример уникальности российских стандартов для PLANT-4D — фланцевые поверхности. Для непрофессионалов все фланцы на одно лицо, но ведь на самом деле они бывают разного исполнения (например, фланец первого исполнения не стыкуется с фланцем второго исполнения). Следовательно, при вставке фланца в модель система должна проверить правильность соединения и в случае отрицательного результата выдать соответствующее сообщение.

Итак, для PLANT-4D создана уникальная база данных, которая не только содержит самую полную на сегодня информацию об элементах трубопровода, но и отрабатывает различные ситуации, связанные с российскими условиями проектирования и производства работ.

Вы подумали, что адаптация интерфейса и создание российских баз данных завершили "локализацию" PLANT-4D? Не спешите... Да,



CADmaster 2'2001

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

PLANT-4D имеет хорошую локализацию и уникальные базы данных, может выпускать чертежи в соответствии с российскими стандартами. Но! Хотелось по-настоящему позаботиться о российском пользователе, не просто предложить ему прекрасный инструмент для работы, а создать нечто уникальное — то, что сделает PLANT-4D "самым русским" программным продуктом. Так появился модуль, позволяющий производить расчет прочности и жесткости модели, выполненной в PLANT-4D по российским стандартам. Расчет может осуществляться по нормативным документам "РД 10-249-98 Трубопроводы пара и горячей воды"; "РТМ 38.001-94 Технологические трубопроводы нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств"; "СНиП 2.05.06-85 Магистральные газо- и нефтепроводы". Более того, расчетный модуль СТАРТ имеет сертификат соответствия N РОСС RU.СП11. Н00003 Госстроя РФ № 0075985 и рекоменда-

ции Госгортехнадзора. На всякий случай позволю себе напомнить, что программное обеспечение для прочностных расчетов сертифицируется в обязательном порядке (из-за отсутствия сертификата соответствия в России нельзя применять такие приложения, как, например, CAESAR II и AutoPIPE).

Думаю, это не последний шаг на встречу российским пользователям — появятся новые модули и функции. Но уже сейчас у PLANT-4D нет конкурентов, уже сейчас это реальный инструмент, автоматизирующий наиболее трудоемкую часть проектирования технологических трубопроводов, уже сейчас он позволяет снизить сроки выполнения проектных работ, стандартизовать и улучшить качество выпускаемой проектно-конструкторской документации.

*Игорь Орельяна*  
*Consistent Software*  
*Тел.: (095) 913-2222*  
*E-mail: orellana@csoft.ru*

## Новости

### Интеграция PLANT-4D с модулем СТАРТ для расчета прочности и жесткости технологических трубопроводов

Компания Consistent Software, крупнейший в России и странах СНГ поставщик программного обеспечения в области САПР и ГИС, объявила о завершении работ по интеграции PLANT-4D с модулем СТАРТ для расчета прочности и жесткости технологических трубопроводов.

Программное обеспечение PLANT-4D предназначено для проектирования объектов с разветвленной сетью трубопроводов. Это объекты нефтяной, нефтехимической, газовой, химической, пищевой, целлюлозно-бумажной, фармацевтической промышленности, топливно-энергетического комплекса, коммунального хозяйства, кораблестроения, а также металлургические комбинаты, насосные станции, котельные и т. д.

Технологическая линейка PLANT-4D + СТАРТ является единственным решением, которое позволяет проектировать технологические трубопроводы по российским стандартам. Расчетная часть PLANT-4D имеет обязательный для этого типа программ СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ N РОСС RU.СП11. Н00003 Госстроя РФ № 0075985.

 **CGS**  
C A T I D

# PLATEIA

## 5.0

**Мы автоматизируем процесс проектирования дорог с соблюдением норм и стандартов.**

**Дороги в плане**

**Продольные профили**

**Поперечные сечения**

**Дорожные знаки и разметка**

**Объемы работ и другие расчеты**

**Российские нормы и стандарты**

**Трехмерные модели и визуализация**

**Consistent Software**<sup>®</sup>

# Векторизация — мифы, реальность, альтернативы

*(Или как же на самом деле работать со сканированными чертежами)*

Давайте вспомним, когда и как появились системы автоматизированного проектирования, без которых, согласитесь, сегодня уже невозможно представить процесс проектирования. А ведь не так давно, чуть больше двадцати лет назад, мало кто мог предвидеть дальнейшую судьбу столь незыблемого мира кульманов.

Сложившаяся, существовавшая веками технология проектирования на бумаге — родная и безальтернативная среда еще для нынешнего поколения активно работающих проектировщиков — быстро, безжалостно и бесповоротно вытесняется новыми технологиями компьютерного проектирования.

Здесь вполне уместно слово "революция": "...переворот, внезапная перемена состояния, порядка, отношений..." — следуя толковому словарю Даля. И, как любая революция, коренное изменение основного способа проектирования влечет за собой шлейф проблем.

Обратного пути нет, и потому стоит подумать о том, как свести до минимума проблемы того переходного периода от старой технологии проектирования к новой, через который должны пройти все, кто хочет остаться на рынке проектных работ.

## **Основные проблемы переходного периода**

1. **Архивы документов** — бесценная интеллектуальная собственность,

накопленная в эпоху проектирования на бумаге, хранящаяся на бумажных носителях и пленках. Возможно ли — а если возможно, то как — преобразовать архив бумажных документов в электронный архив? Как использовать созданные на кульмане документы в электронном документообороте?

## 2. **Создание новых документов**

Только небольшой процент новых документов создается сегодня с нуля. Чаще новый документ, новый проект создаются на основе уже имеющихся путем внесения изменений и корректировки. Что делать, если исходный документ создан на кульмане, а проектировщик уже работает на компьютере?

Возможно ли использование бумажных документов в САПР?

Сегодня, как только речь заходит об использовании бумажных документов в САПР, первым и чаще всего единственным, что приходит в голову пользователю, впервые столкнувшемуся с необходимостью решения перечисленных выше проблем, оказываются слова "векторизация" или "векторизатор".

Какова реальная ситуация, является ли векторизация панацеей от всех бед переходного периода, есть

ли альтернативные решения, а если есть, то какие из них предпочесть? Цель нашей статьи — ответить на эти вопросы, помочь разобраться в существующих технологиях работы со сканированными документами и, в соответствии с поставленными задачами, выбрать из них оптимальную.

## **Как превратить бумагу в файл?**

Способов здесь несколько. К примеру:

1. Положить перед собой чертеж и... просто перечертить его в какой-либо программе САПР. Увы, это оказывается не так просто и не так быстро. Обычно после нескольких попыток перейти от старых технологий к новым при помощи указанного способа пользователи от него отказываются.
2. Использовать дигитайзер. Этот способ несколько быстрее предыдущего, но вряд ли намного эффективнее.
3. Использовать сканер. На сегодня это, бесспорно, оптимальный способ перевода бумажного чертежа в электронный вид. А потому на некоторых аспектах сканирования остановимся подробнее. Первое, от чего хотелось бы предостеречь, — это от попыток сэко-

номить на оборудовании. Пожалуй-ста, помните: чем лучше качество отсканированного изображения, тем меньше времени и сил вы затратите на его обработку. Сканированные документы высокого качества можно получить только на профессиональном оборудовании. Не экономьте на формате сканера — точная сшивка изображения из кусков займет очень много времени и приведет к невосполнимым потерям точности. Только профессиональное оборудование для сканирования дает возможность подбирать оптимальные режимы и получать наилучшие результаты.

Нелишним будет упомянуть об основных проблемах, которые могут возникнуть у начинающих пользователей. В большинстве случаев это "рыхлая" графика, потерянные и слипшиеся линии.



"Рыхлая" графика — это зачастую результат неумелого использования или злоупотребления одной из функций, присутствующих в профессиональных широкоформатных сканерах: функцией компенсации неоднородно-

го фона (Adaptive Area Tresholding — ААТ). ААТ служит для автоматического удаления растрового мусора на аппаратном уровне при сканировании с синек и других не слишком качественных чертежей, однако при неправильном использовании эта полезная функция может стать источником серьезных сложностей.

Проблема потерянных линий чаще всего возникает при попытке получить как можно меньше тех же "мушиных следов" посредством изменения яркости и/или контрастности изображения. Обычно такие методы применяются при сканировании синек на "бытовых" сканерах (в которых, естественно, функция ААТ отсутствует). Ни к чему хорошему в большинстве случаев это не приводит да к тому же усложняет дальнейшую работу с отсканированным таким образом чертежом.

Дело в том, что при сканировании чертежей необходимо добиваться отнюдь не полного отсутствия растрового му-

сора, а прежде всего неразрывности, целостности растровых линий. Разумеется, такое возможно далеко не всегда, однако постарайтесь все же соблюдать этот принцип: он является залогом успешной работы со скани-

рованным документом в дальнейшем.

Наличие мусора на сканированном изображении не относится к очень серьезным проблемам, так как с ним можно успешно справиться при помощи специального программного обеспечения, предназначенного для работы со сканированной графикой.

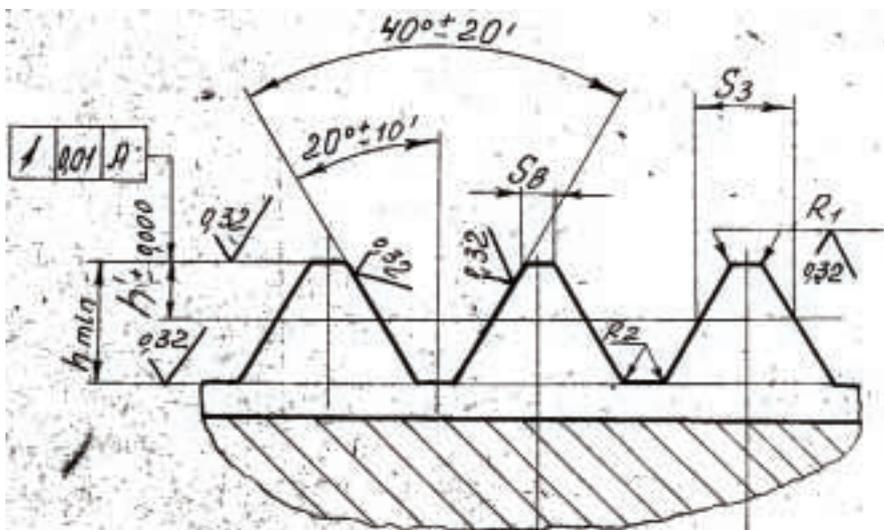
Проблему слипшихся линий можно решить повышением оптического разрешения сканера (разрешение — количество распознаваемых точек на единицу площади, измеряется в dpi). Но помните, что увеличение dpi приводит к увеличению размера файла и времени на его обработку. Поэтому нужно находить такой режим, который обеспечит оптимальное соотношение размера файла и его качества.

И еще: один из наиболее укоренившихся мифов о растровых файлах — это миф о том, что растровые изображения очень объемные и занимают непомерно много места на жестком диске. Современные технологии сжатия растровых данных обеспечивают уменьшение размера растрового файла приблизительно в 40 раз относительно того же файла в несжатом состоянии. Для примера приведем размер растрового файла, сохраненного в формате *TIFF Group 4*, — 56,9 Кб, и этого же файла, преобразованного в векторный формат, — 50,2 Кб.

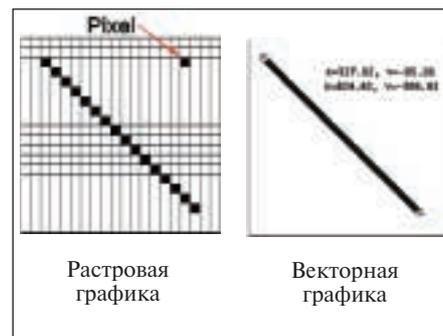
## Совсем немного теории

Итак, после сканирования мы получаем так называемое растровое изображение, или набор точек.

Растровое изображение бывает монохромным (содержит точки только двух цветов), полутоновым (содержит 256 тонов серого) и цветным. Характеризуется разрешением — количеством точек на единицу площади изображения. Разрешение бывает



Пример правильно отсканированного чертежа



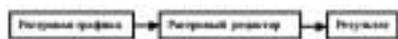
оптическим (количество распознаваемых сканирующим оборудованием точек) и интерполяционным (увеличение количества точек на единицу площади изображения на аппаратном уровне или за счет программного обеспечения).

Программы САПР работают с *векторной графикой* — математически описанными графическими объектами.

## Как работать со сканированной графикой?

Допустим, необходимо повысить качество сканированного чертежа и внести в него изменения. Как это сделать? Рассмотрим различные варианты решения.

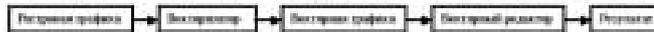
1. После сканирования мы получили растровую графику — значит, для ее корректировки можно использовать *растровый редактор*. Почему нет? Но дело в том, что технология редактирования растровой графики в стандартном растровом редакторе коренным образом отличается от редактирования векторной графики в редакторе векторном. Можно легко выбрать и удалить мусор, но как изменить радиус растровой окружности? Цепочка редактирования сканированного документа в растровом редакторе следующая:



2. Пользователя, привыкшего работать, допустим, в AutoCAD, уже не заставишь редактировать чертеж в растровом редакторе. Единственный путь, который ему видится, — это полное преобразование растровой графики в векторную и дальнейшее редактирование полученной векторной графики в *векторном редакторе*.

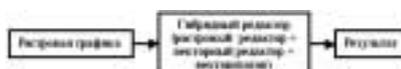
Итак, *векторизация* — перевод растровой графики в графику векторную при помощи специального программного обеспечения. Векторизация является самым старым и, следовательно, наиболее известным способом работы со сканированными чертежами. Внесение изменений в чертеж при помощи векториза-

ции можно представить в виде такой схемы:



И хотя эта цепочка может быть пройдена значительно быстрее, чем если бы пришлось просто перечерчивать документ, видно, что это не самый оптимальный путь. Во-первых, нельзя векторизовать сканированные документы плохого качества — перед векторизацией необходимо затратить время на улучшение качества изображения. Во-вторых, полученный после векторизации векторный документ требует обязательной геометрической коррекции (объединение фрагментов, коррекция пересечений, размеров, корректировка текстов и т.д.). Кроме того, чертеж, полученный в результате векторизации, — это *абсолютно новый документ*, он должен быть подвергнут той же процедуре проверки на соответствие бумажному собрату и, быть может, утверждению, на что опять будет затрачено дополнительное время. Таким образом, становится достаточно очевидным, что глобальная векторизация может и должна применяться лишь там, где без векторного представления детали не обойтись: например, при использовании выполненного на бумаге чертежа для создания 3D-модели изделия, управляющей программой для станка с ЧПУ, или там, где требуется очень значительная (более 70-80%) переработка отсканированного материала.

3. А почему бы не объединить возможности растрового редактора, векторного редактора и векторизатора? Почему бы не работать со сканированной графикой в таком *гибридном редакторе*, где есть инструменты для работы с растровой графикой, возможности векторизации, создания векторной графики и ее редактирования? Цепочка при этом сокращается до следующей:



Более того — современные гибридные редакторы максимально приблизили технологию редактирования растровых данных к

технологии редактирования векторов. Например:

- Гибридный редактор умеет распознавать растровые объекты — линии, дуги, окружности, полилинии, штриховки и даже целые растровые символы, такие как технологическое оборудование, элементы электрических принципиальных схем, окна, лестницы на поэтажных планах и т.п.
- Как векторные, так и... растровые примитивы имеют свойства (толщина, тип линии и т.д.), геометрические характеристики, даже "ручки", при помощи которых можно изменять эти объекты.



Растровая окружность, выбранная одним нажатием кнопки мыши



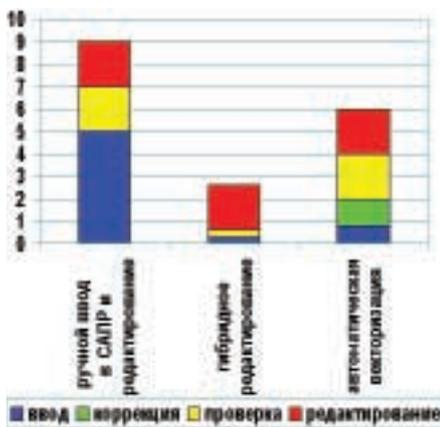
Отредактированная растровая окружность (изменены толщина линии и радиус)

- Выбирать растровые и векторные данные можно одними и теми же методами, которые знакомы всем пользователям векторного редактора AutoCAD: указанием, рамкой, секущим полигоном, полилинией и т.п.
- К выбранным данным (как векторным, так и растровым), можно применять одни и те же ко-

манды редактирования (перенести, копировать, масштабировать, зеркально отобразить, выровнять и т.д.).

При таком способе редактирования пользователь работает только с теми элементами чертежа, которые нужно изменить, оставляя в неприкосновенности все остальное. Не создается абсолютно новый документ, как при векторизации, а значит проверять нужно только измененные и новые фрагменты чертежа, что значительно экономит время.

Приходит время произнести заветное словосочетание "гибридное редактирование", которое во многих случаях является самым лучшим, самым эффективным решением при работе со сканированной технической документацией.



На диаграмме представлены примерные временные затраты на выполнение корректировки сканированного документа при перечерчивании, автоматической векторизации и гибридной технологии.

### С чего начать?

"Значительная, большая часть документов, хранящихся в отечественных архивах, имеет плохое качество. Все прочие документы — очень плохое". Из местного фольклора, основанного на реальных проверенных фактах.

И потому, какой бы способ работы со сканиро-

ванным документом вы ни выбрали, практически всегда первым этапом работы является повышение качества растрового изображения.

Инструменты для повышения качества позволяют:

- фильтровать изображения (устранять растровый мусор, заливать "дырки", делать растровые линии более гладкими, утолщать или утоньшать их и т.д.);
- устранять возникший при сканировании перекося;

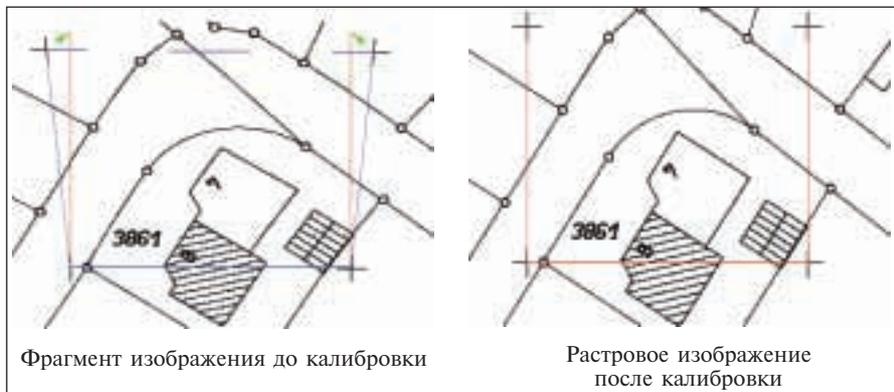
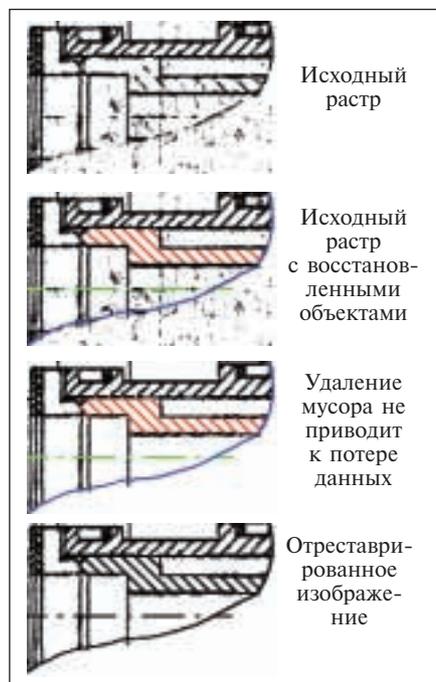


- устранять линейные и нелинейные искажения при помощи специальной операции, называемой калибровка. Большинство операций, предназ-

наченных для повышения качества сканированного изображения, можно проводить в пакетном режиме или в режиме автокоррекции (выбранные операции отрабатываются по нажатию одной кнопки).

При работе же с растровым изображением очень плохого качества (когда, допустим, линия состоит из множества мелких фрагментов, воспринимающихся программой как элементы растрового шума), есть возможность не удалить, а перенести все мелкоразмерные растровые частицы на отдельный слой, а затем вернуть ошибочно удаленные элементы в основной чертеж.

Возможна и самая настоящая реставрация сканированных изображений — надо лишь творчески подойти к делу и посвятить этому немного времени (поверьте, намного меньше, чем на нудное перечерчивание заново).



### Как правильно поставить задачу и как ее решить?

К нам приходят, нам звонят клиенты, интересующиеся программами для работы со сканированными документами. И практиче-

ски всегда цель обращения формулируется следующим образом: "Нам нужно векторизовать документы, полученные после сканирования". И это нас уже не удивляет.

Следующая фраза диалога — наша: "Векторизация — это ведь лишь один из возможных этапов решения ваших задач. А какие у вас задачи?".

Из беседы, как правило, выясняется, что реальной задачей является отнюдь не векторизация...

Рассмотрим *реальные задачи*, которые необходимо решать при работе со сканированными документами, и примерные варианты их решения.

1. **Задача.** Преобразование архива документов, хранящихся на твердых носителях (бумага, пленка), в электронный архив. Использование хранящихся на бумаге документов в электронном документообороте.

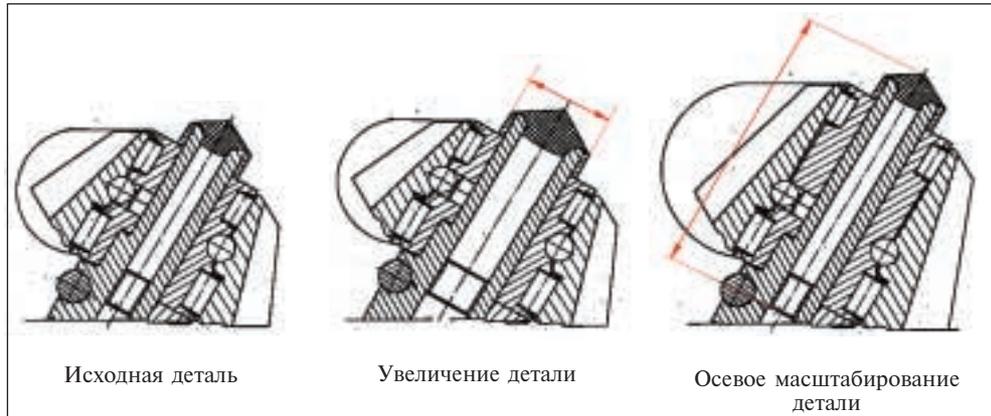
**Решение.** Для решения этой задачи достаточно этапа повышения качества растровых изображений. В электронном архиве документ хранится в виде растрового файла. Его можно искать, просматривать, распечатывать (распечатанный растровый файл практически не уступает по качеству векторному чертежу, выведенному на том же устройстве), использовать в качестве справочного материала и т.д.

2. **Задача.** Внесение в программе САПР необходимых изменений в существующий на бумаге чертеж ("актуализация" документа). Создание нового проекта (нового чертежа) в САПР, если в качестве подосновы используется существующий на бумаге проект (документ).

**Решение.** Оптимальным решением этой задачи является применение гибридной технологии, позволяющей редактировать сканированный документ практически так же, как если бы вы ре-

дактировали векторный документ в программе САПР.

сканированный документ выполнен точно и имеет хорошее качество, имеет смысл векторизовать его и, откорректировав результаты векторизации, использовать их как исходный материал



### Пример решения 1:

В растровый чертеж детали внесены необходимые изменения без преобразования этой детали в векторный формат. Изменения вносятся так же, как при редактировании векторного чертежа в векторном редакторе.

### Пример решения 2:

Проект перепланировки помещения выполнен при помощи средств гибридного редактирования — выбранный растровый объект (станок, рабочее место, текстовая надпись и т.п.) разворачивался, перемещался или удалялся согласно требованиям новой планировки помещения. В работе создавались и использовались гибридные библиотеки, где постепенно накапливалась база элементов чертежа.

3. **Задача.** Использование существующих на бумаге чертежей для создания трехмерной модели, управляющей программой для станка с ЧПУ.

**Решение.** Данные задачи можно решить двумя способами. Если

для построения модели. Если сканированный документ имеет плохое качество и низкую точность, лучше сначала воспользоваться возможностью устранения искажений растра, а затем, имея на экране уточненный растровый оригинал, перечертить его, воспользовавшись привязкой к характерным точкам растровых объектов.

### Пример решения:

По разработанному дизайнером логотипу компании требовалось создать управляющую программу для станка лазерной гравировки. Для этого, после незначительного повышения качества растрового изображения, растровый логотип был переведен в векторный формат, в соответствии с которым формировалась управляющая программа для станка с ЧПУ. Так, при помощи современных технологий, за минуты была решена задача, ранее отнимавшая не менее часа.

4. **Задача.** Подготовка данных для создания ГИС (геоинформационных систем): первичная обра-



Перепланировка производственного цеха (фрагмент)



ными документами в САПР существуют. Программы серии **Raster Arts**, разрабатываемые российской компанией Consistent Software вот уже на протяжении десяти лет, обеспечивают решение любых ваших задач, связанных с обработкой сканированной документации, максимально облегчат переход от старой технологии проектирования на кульмане к новым технологиям САПР.

Специалисты компании Consistent Software готовы рассмотреть ваши задачи, найти наиболее эффективные способы их решения, показать варианты обработки ваших документов, проконсультировать в выборе необходимых программ, обучить всем тонкостям работы с ними.

*Дмитрий Бульчев*  
Consistent Software Киев  
Тел.: (044) 455-6598  
E-mail: dmitry@csoftua.kiev.ua

*Евгения Рангаева*  
Consistent Software  
Тел.: (095) 913-2222  
E-mail: janer@csoft.ru

ботка сканированных картографических материалов — карт, планов и схем. Оцифровка картографического материала.

**Решение.** Решение этой задачи обязательно начинается с калибровки (устранения линейных и нелинейных искажений) картографического материала. При работе с цветными и полутоновыми материалами возможно их цветовое расслоение на монохромные тематические слои по признаку принадлежности к определенному цветовому или "серому" диапазону (для осуществления последующих этапов создания векторной карты или ре-

дактирования растра). Для оцифровки (превращения объектов на растровой карте в набор векторных объектов) обычно используется трассировка. Возможны "сшивки", совмещение, взаимное выравнивание растровых изображений, работа с картами разных масштабов и т.д.

## Заключение

Безусловно, можно привести множество различных примеров, однако в этом, с нашей точки зрения, нет особой необходимости. Гораздо важнее осознать тот факт, что новые, современные, эффективные технологии работы со сканирован-

## Consistent Software на международном рынке

Фирма Consistent Software приняла участие в крупнейшей европейской выставке высоких технологий CeBIT'2001 (Ганновер, Германия). На стенде дистрибьютора — немецкой компании Medacom — было представлено новое поколение программных продуктов Consistent Software. Показанные версии SpotlightCS 4.0, AutoImageCS 4.0 и VectoryCS 6.0 практически не имеют ни одной общей строчки исходного текста с прежними версиями программ. Чтобы воплотить в новых продуктах все достижения современных технологий, разработчикам пришлось затратить более 30 человеко-лет. Результат этих усилий — уникальные возможности программ, которые, по оценкам экспертов, минимум на три года опережают предложения конкурентов. Воплощенная в новых продуктах технология Интеллектуального Растра позволяет избежать тотальной векторизации в случаях, когда требуется внести существенные изменения в сканированные чертежи или получить

точные данные о координатах, размерах и даже структурном составе изображенного на чертеже объекта (например, о плане этажа здания, электрической или гидравлической схеме и т. д.).

За полгода, прошедшие с начала самостоятельной дистрибуции программ (ранее все программные продукты Consistent Software распространялись на основе OEM-соглашения фирмой Rasterex), Consistent Software создала по всему миру собственную дистрибьюторскую сеть. Партнеры Consistent Software есть на всех континентах, исключая только Антарктиду. Программные продукты переведены на большинство европейских языков, а также японский, китайский и ряд других языков Юго-Восточной Азии. Чтобы познакомить партнеров с новыми продуктами, Consistent Software проводит региональные встречи дистрибьюторов. На первой из таких встреч (она состоялась в конце 2000 года в Норвегии) присутствовали европейские партнеры, а также представители Южной Америки и Японии.

Встреча с партнерами в Азиатско-Тихоокеанском регионе состоялась в столице Малайзии Куала-Лумпуре. Реакция аудитории при демонстрации потенциала новой технологии, впервые в мире реализованной в новом поколении продуктов, лучше всего передается английским восклицанием: "Wow!" (в переводе на русский означающим и "Этого не может быть!", и "Ну ничего себе!").

Архитектура программ чрезвычайно гибкая, модульная, что позволяет достаточно просто комбинировать модули для создания специализированных версий, ориентированных на особые требования вертикальных рынков. Таким образом, помимо непосредственных продаж через канал дистрибуции, новые программные продукты становятся все более популярными среди поставщиков аппаратных средств, включающих специализированные версии в стандартную поставку наряду с оборудованием. Наиболее успешно такие взаимоотношения развиваются с Японией: между Consistent Software и большинством японских производителей инженерных систем существуют соглашения о совместных поставках — как правило, в виде OEM.

Особый интерес к технологиям Consistent Software проявляют крупнейшие фирмы-разработчики САПР. Интеграция обработки растра в системы САПР, обеспечиваемая модулями Consistent Software, означает не просто появление средства векторизации сканированного чертежа или улучшения качества сканированного изображения, используемого в виде подложки — это возможность получения модели объекта, изображенного на сканированном чертеже. Скоро результаты такой интеграции должны появиться в виде коммерческого продукта.

Новые технологии обладают огромной гибкостью, их коммерческий потенциал еще не вполне освоен, но уже сейчас очевидно: создано средство, способное существенно изменить представление как пользователей, так и системных интеграторов, разработчиков САПР, систем документооборота и аппаратных средств о том месте, которое занимает сканированный (растровый) чертеж. Технология работы с растром вплотную подошла к переломной точке, за которой в возможностях обработки векторной модели и растрового изображения уже не будет различий.

# Геоинформационные системы:

## делать или заказывать?

Обсуждать, нужны ли сегодня геоинформационные системы, нет никакого смысла: ответ дала сама жизнь.

О том, какие именно ГИС необходимы, мнений даже больше, чем высказывающихся по этому поводу. Мы тоже внесли свой вклад в дискуссию (CADmaster, № 1'2000). Автор этих строк пришел к убеждению, что универсального ответа попросту не существует: достаточно соблюдать некие общие принципы, нарушение которых сродни упрямому наступанию на грабли.

Принципиально другое: что лучше — отдавать всю свою ГИСовскую судьбу неким местным или заезжим гуру от ГИСа, или же воплощать в жизнь девиз известной телепередачи "Я сама"? Попробуем вместе разобраться, из чего, собственно, состоит процесс разработки и внедрения ГИСа, где на этом пути встречаются подводные камни и как таких камней избежать...

### 1. Этап первичной подготовки данных

Созданию ГИС, как правило, предшествует длительный и кропотливый этап первичной обработки карт, планов и схем, содержащих пространственную информацию об объекте:

- сканирование всех материалов на профессиональном широкоформатном сканере;

- начальная обработка результатов сканирования для устранения ошибок, возникших в результате деформации носителя (коробление бумаги, температурная/влажностная деформация пленки и т. д.).

Собственно сканирование предполагает наличие сканера, обладающего должными характеристиками. Кроме размера (обычно А0), такими характеристиками могут быть возможность сканировать цветные карты и способность вводить картографические материалы большой толщины (в нашей стране распространены планшеты на алюминиевой или фанерной основе). Кроме того, требуются специальное программное обеспечение (как правило, поставляемое со сканером) и навыки работы с ним для оптимального подбора параметров сканирования:

- разрешающей способности, определяющей точность сканируемой карты и размер результирующего файла;
- набора специфических параметров сканирования (яркость, контрастность, вариабильность, коэффициенты передачи по различным спектральным областям при сканировании в цвете или в тонах серого).

Первичная обработка результатов сканирования потребует специализированного программного обеспечения для проведения так называемой *калибровки*: полуавтоматической коррекции сканированных карт и планов по идеальной сетке, представляющей собой набор точек с за-

ранее известными координатами. Для городских планов такими точками являются угловые точки планшетов и внутренние контрольные точки, называемые также тиками. Задача оператора состоит в выборе математического метода калибровки, определении шага координатной сетки, выборе ее начальной точки и ручном указании положения узлов идеальной сетки на сканированной карте.

В первичную обработку входит и так называемое *цветовое расслоение*. Файл, содержащий цветную карту или карту в тонах серого, превращается в набор монохромных файлов — по принадлежности к определенному цветовому или "серому" диапазону. Это удобно для осуществления последующих этапов создания векторной карты, а также для полуавтоматического удаления из растровых файлов не требующейся на данном этапе информации (например, лесных массивов или объектов гидрографии). Разумеется, для цветового расслоения также необходимы специализированное программное обеспечение и навыки работы с ним.

### Заказывать или покупать?

Ответ требует анализа конкретной ситуации у конкретного клиента.

Если предполагается однократный процесс сканирования и по его завершении вся деятельность клиента будет строиться на методах цифровой картографии, то *приобретение дорогостоящего (от 11 до 25 тысяч долларов) сканера абсолютно нецелесо-*

сообразно, даже если стоимость работ по первичной подготовке данных сопоставима со стоимостью оборудования. Как и во всяком другом деле, человек, имеющий постоянно возобновляемый опыт работы со сложным оборудованием, будет работать намного продуктивнее, чем тот, кто за этот процесс взялся впервые и в глубине души понимает, что первый, пусть и весьма объемный проект, скорее всего, станет последним.

*Ответ же на вопрос о целесообразности приобретения программного обеспечения для калибровки и цветового расслоения, скорее всего, будет утвердительным. Даже заказав на сторону весь комплекс работ по первичной обработке данных, клиент может быть почти уверен, что эти работы потребуются выполнять и впредь. Так, обработав несколько тысяч картографических планшетов, он получает солидный базис для дальнейших шагов в сторону муниципальной ГИС. Но вполне вероятно, что на этот базис потребуются наложить более подробный или, напротив, более генерализованный материал, результаты аэро- или космической съемки, данные исполнительной съемки эксплуатирующих инженерные коммуникации организаций и т. д. Кроме того, партнеры или контрагенты могут использовать "бумажную" технологию — тогда клиенту нужно думать об обработке не только существующих архивов карт и планов, но и вновь поступающей информации.*

## 2. Этап ввода данных

Его еще называют оцифровкой. По сути это процесс превращения объектов на сканированной и калиброванной карте, полученной в результате вышеописанных действий, в набор векторных объектов. То есть (для тех, кто с этим еще не сталкивался) вместо набора черных и белых точек получается список геометрических характеристик: координаты вершин, цвет, толщина линии. Сканированное изображение становится "красивым" и масштабируемым, но прежде всего этот процесс позволяет обеспечить возможность связи объектов на карте с их описанием в базе данных за счет присвоения так называемых пространственных ключей

(то есть уникальных идентификаторов графических объектов, совпадающих с значениями специальных ключевых полей, описывающих эти объекты в базах данных).

### Оцифровка: вручную или автоматически?

Как это обычно и бывает, неразумны любые крайности. Глупо все делать вручную, в режиме "ручного дигитайзера", но нет никаких оснований ожидать слишком многого и от средств автоматизации этого процесса.

Например, при оцифровке городских планов, если необходимо векторизовать только слой газовых коммуникаций, никаких вариантов, кроме тяжелой ручной работы, нет и быть не может. Даже самый опытный в этом деле человек будет задумываться над тем, что обозначает та или иная линия: то ли кабельную трассу, на которой со временем стерлась поясняющая надпись, то ли водовод... Чего же требовать от программы?

Но все не так плохо. Прекрасно оцифровываются морские карты, да и сухопутные более общего масштаба имеют классы объектов (горизонталы, то есть линии рельефа), которые лучше векторизовать средствами интерактивной трассировки.

Средства автоматизации можно с успехом применять при векторизации крайне "загруженных" городских планшетов — если заказчику и держателю исходных данных одновременно объяснить необходимость оцифровки всей или большей части информации. Тогда, "выгрызая" из раstra уже оцифрованные объекты (а наиболее продвинутое программные средства оцифровки такую возможность предоставляют), удастся, оставив "на сладкое" самый тяжелый слой, оцифровывать его с большей степенью автоматизации по "интеллектуально" расчищенному раstrу. Так, предварительно оцифровав строения и дороги, можно куда быстрее трассировать линии рельефа: программа не будет "отвлекаться", пытаясь перескочить с горизонтали на дорогу.

### Делать или заказывать?

Есть соблазн все сделать собственными силами — хотя бы из сооб-

ражений экономии, да и просто из вполне понятного желания оставить деньги для "своего" персонала. Ведь речь, казалось бы, идет о чисто технической работе... Верно, но... не совсем. Дело в том, что при оцифровке необходимо ОДНОВРЕМЕННО присваивать пространственные ключи объектам, а структура ключей должна отражать иерархию взаимоотношений объектов. (Например, труба должна находиться в иерархической связи с идентификатором улицы по справочнику мэрии, так как эксплуатирующая организация имеет технический архив, разбитый, в силу традиции, по улицам. Хотя на самом деле труба, отнесенная по этому принципу к Красносельской улице, может территориально находиться на улице Потемкина...). То есть, чтобы присвоить эти самые пространственные ключи, сначала нужно увидеть систему в целом. А как не бывает двух одинаковых городов, так не бывает и двух одинаковых муниципальных геоинформационных систем: слишком по-разному складываются информационные потоки, хотя, несомненно, есть и общие закономерности.

## 3. Разработка приложений

Какие бы красивые слова ни говорили вам поставщики ГИСовских программных средств, есть только два варианта. Вы покупаете либо уже готовую ГИС (отработанную, кстати, не на вашем городе), либо базовое программное обеспечение, чтобы адаптировать его под свои нужды. Что лучше? А что бы вы предпочли: костюм, пошитый когда-то для кого-то, пусть даже красивый и модный, или пошитый под вашу фигуру на заказ?

На самом деле главный вопрос — в выборе базового ГИСовского программного средства. Именно оно определит и выбор языка программирования для создания приложений, и способ (формат) хранения информации. Здесь необходимо учитывать несколько факторов.

Как правило, в любом городе из-за изначального отсутствия единого информационного стандарта исходные данные для МГИС распределены по различным организациям и хранятся в различных форматах. От-

сюда абсолютно необходимым условием становится умение применяемого ядра МГИС понимать и сопоставлять разнородные данные без традиционных операций импорта-экспорта (ведь результаты пространственного анализа в МГИС, равно как и результаты неминусовой коррекции различных данных после их сопоставления, придется возвращать обратно в "родном" формате, чтобы обеспечить обязательную постоянную актуализацию данных).

Характерная особенность МГИС — разнородность множества задач, которые она призвана решать. Зачастую достаточно увязывания графической (векторной и растровой) информации, описывающей пространственное положение строений, земельных участков, водопроводных труб, и информации описательной (атрибутивной), дающей пользователю возможность узнать о технических характеристиках объекта, его принадлежности и т. д. Но в каких-то случаях обязательным является топологический анализ, где-то нужны специальные расчетные и аналитические программы. Чтобы охватить весь спектр задач, придется либо сделать ставку на какое-то мощное программное средство, "умеющее все", либо создавать для различных задач отдельные компоненты, надеясь согласовать их между собой в ближайшем будущем.

И здесь, как и в ряде других жизненных ситуаций, экстремальное решение не может оказаться верным. Выбирая нечто великое и могучее, мы обрекаем пользователя на колоссальные финансовые затраты и тем, по известным финансовым причинам, практически подписываем приговор созданию МГИС. Ориентируясь же на разработки отдельных групп местных, часто очень талантливых, программистов, мы ставим развитие МГИС в зависимость от того, будут ли у разработчиков желание и возможность заниматься проблемами МГИС через 2-3 года — даже после успешного старта. Процесс внедрения такой МГИС окажется под угрозой из-за "утечки мозгов". Разумным компромиссом кажется использование некоего стандартного, поддерживаемого крупной западной компанией ядра

МГИС, оснащенного набором разработанных на месте пользовательских приложений.

Эта часть также нуждается в обсуждении. Многие стандартные базовые программные средства для построения ГИС вынуждают разработчиков пользоваться искусственными, внутренними языками программирования (Avenue для ArcView, MDL для MicroStation). Помимо естественной ограниченности средств таких языков, есть проблема кадров и сопровождения. Талантливые программисты, естественно, стремятся писать программы на стандартных, применяемых и у нас, и на Западе языках (C++, например). Это обеспечивает им возможность предложить свои услуги максимально широкому кругу клиентов. Ориентация на "мертвые" языки программирования, как правило, смущает, так как неизвестно, насколько это умение будет востребовано. Упомянутое обстоятельство, как ни печально, отсекает от проблем разработки приложений для МГИС лучших программистов — если, конечно, двигаться по пути программирования на "внутригисовских" языках. Кроме того, если приложение уже будет создано, а автор по каким-то причинам окажется недосыгаем, вам вновь придется искать такого же редкого специалиста.

#### **4. Информация в МГИС (Как ее хранить, или О законе больших чисел)**

В этом вопросе очень сильна инерция мышления. Традиционно собственно карта представляла собой "картинку" с поясняющими надписями, а все описание хранилось отдельно в больших фолиантах. Только специалист, понимающий и "читающий" карты, разбирающийся в том, как построена описательная документация, мог быстро и безошибочно определить, что объект на листе карты за номером 36-бис описан в книге 444-2 в разделе... Именно этот способ и был перенесен в классические ГИС: методы хранения организовывались по принципу "мухи отдельно, котлеты отдельно". Собственно карты хранились в специально созданных или адаптированных форматах, а для хранения описательной информации ис-

пользовались распространенные базы данных. Два этих хранилища увязывались между собой системой тех самых ключей, которые хранились отдельно в индексных файлах или в "довесках" к графической части.

Разнообразные вариации такого решения прекрасно ведут себя при относительно небольшом числе объектов (порог, естественно, сдвигался по мере развития технических средств, операционных систем и т. д.), но когда количество объектов достигает сотен тысяч, проблема оптимизации запросов с участием пространственной и непространственной информации требует отдельного исследования.

Постольку поскольку задача оперирования сверхбольшими объемами данных возникала и решалась на уровне серверных баз данных (признанным лидером здесь является Oracle; поотстали, хотя и традиционно играют на этом рынке, Microsoft SQL и Informix), логичной явилась идея хранения всех данных именно средствами серверных баз. Первым шагом стал Oracle Spatial Cartridge, эволюционировавший от реляционного к объектному принципу; об аналогичном решении уже объявил и Informix. В пользу такого решения говорит и отработанный в серверных базах данных механизм обеспечения многопользовательского доступа, а обеспечение этой возможности легко может стать "бутылочным горлышком" при переходе от разработчи системы к ее внедрению.

Следует помнить, что выбор необходимых компонентов серверной базы данных для конкретного клиента, определение структуры хранения информации и оптимизация функционирования серверной базы данных — это отдельная задача. О ее серьезности свидетельствует тот факт, что на рынке вообще и российском рынке в частности вполне успешно действуют компании, только этими вопросами и занимающиеся. Есть только одна проблема: как правило, их не интересует специфика хранения пространственных данных.

#### **5. Так что же делать?**

Вопрос сакраментальный и традиционный для нашей страны — к сожалению, не только в плане

ГИСа. А исчерпывающий ответ дал наш эксперт — мартышка из популярного мультфильма "38 попугаев": "Если чего-нибудь не знаешь, надо у кого-нибудь спросить!"

Мысль очень проста: если есть компании, набившие синяки на путях разработки и внедрения ГИС, то они могли бы, изучив специфику конкретного клиента, выполнить обследование и представить результаты на небольшом фрагменте информации заказчика. Например, на небольшой части города, но с показом всех планируемых информационных слоев и с использованием всех планируемых программных и аппаратных средств. Дальше происходит приемка работы, корректировка результатов по замечаниям специалистов и обучение персонала заказчика на "родной" информации.

Все это называется пилотным проектом по городской ГИС — именно его мы и предлагаем, называя себя ГИС-интеграторами.

Я убежден, что затраты на реализацию пилотного проекта ничтожно малы в сравнении с возможными убытками от ошибок. А такие ошибки совершались, и не раз...

Все подробности — на сайте [www.cstrade.ru](http://www.cstrade.ru), все вопросы — по

e-mail [kstrade@online.ru](mailto:kstrade@online.ru) или [cstrade@gazinter.net](mailto:cstrade@gazinter.net).

## PS. Чем же делать?

Явно новый вопрос в ряду сакраментальных, но столь же явно неизбежный. Ответ всегда будет базироваться на постоянном сравнительном анализе всего, что появляется на рынке: настоящий ГИС-интегратор — продавец не "коробок" от конкретных производителей, а оптимальных решений, из чего бы они, решения, ни состояли. Очень важным обстоятельством при выборе инструментария является накопленный у клиента опыт. Ну в самом деле, глупо же требовать от клиента, чтобы весь его персонал, годами работавший, скажем, на ArcView, забыл его как страшный сон. Не все обладают способностью быстро переучиваться. Поэтому задача ГИС-интегратора — максимально и бережно использовать то, что есть; известный принцип "до основанья, а затем..." — не для честной работы по пилотному ГИС-проекту.

Тем не менее кое-что из оборудования и программ для реализации ГИС можно посоветовать, не рискуя ошибиться:

- **Сканеры:** Vidar или Contex. Применяются в нашей стране давно,

зарекомендовали себя хорошо, производители реагируют даже на наши специфические требования (например, сканирование толстых алюминиевых и фанерных планшетов).

- **Плоттеры:** Mutoh или Hewlett-Packard. Первые отличаются непревзойденными характеристиками точности, вторые — высокой производительностью.
- **Программы для оцифровки:** Spotlight Pro версии 4. Кто-то назовет вполне успешный EasyTrace, но если вам важно описанное выше "выгрызание" растра — альтернативы нет.
- **Многопользовательская ГИС-среда:** Autodesk MapGuide 5. Впечатляет соотношение цена/качество и глубокая интеграция со "смежными" компаниями (Oracle, Allaire).
- **Настольная ГИС...** А это — тема для статьи в следующем номере CADmaster. Не упустите!

**Александр Ставицкий**  
**Consistent Software Калининград**  
 Тел.: (0112) 22-8321  
 E-mail: [kstrade@online.ru](mailto:kstrade@online.ru)  
 Internet: <http://www.cstrade.ru>



## СКАНЕРЫ для САПР, архитектуры, ГИС, репрографии, копирования

### Magnum

Широкоформатные цветные сканеры Magnum — идеальное решение для сканирования цветных, полутонных и монохромных изображений: чертежей, плакатов, карт, архитектурных эскизов, фотографий, произведений искусства и т.д. Средства аппаратной цветокоррекции, стабильность, достоверность и контроль передачи цветов, встроенные фильтры, алгоритмы улучшения качества изображений позволяют получать отличные копии с оригиналов различного качества.

### Chroma

Широкоформатные цветные сканеры Chroma справляются с широким спектром задач цветного и монохромного сканирования, обеспечивая передачу фотореалистических цветов, оттенков серого, четкой монохромной графики. Оптимальное решение по критерию "цена — качество".

### Panorama

Широкоформатные монохромные сканеры Panorama — лучший выбор для тех, кто работает с монохромными и полутонными документами: чертежами, картами, фотографиями, кальками, синьками и т.д. Встроенная логика улучшения качества изображения, работающая в реальном времени параллельно сканированию, позволяет в ряде случаев получать копии более отчетливые, чем оригинал.

Модель	Magnum	Chroma	Panorama
Ширина тракта	51,5" (1310 мм)		
Максимальная толщина носителя	0,6" (15 мм)		
Ширина сканирования	50" (1270 мм)	40" (1016 мм)	50" (1270 мм)
Скорость сканирования при 400 dpi	36 с./A0	18 с./A0	7 с./A0
Максимальное разрешение	800 dpi		

### Consistent Software®

Москва, 107066, Токмаков пер., 11. Тел.: 913-2222, факс: 913-2221 E-mail: [sales@csoft.ru](mailto:sales@csoft.ru) Internet: <http://www.csoft.ru>

### фирма ЛИР®

Москва, 113105, Варшавское шоссе, 33. Тел.: 795-3990, факс: 958-4990 E-mail: [root@ler.ru](mailto:root@ler.ru) Internet: <http://www.ler.ru>

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАРЬЕРА

## И КАЛЕНДАРНЫЕ ГРАФИКИ

В конце прошлого года журнал "CADmaster" (№ 5'2000) опубликовал статью о программном продукте SurvCADD — приложении к AutoCAD для решения задач проектирования в горнорудной промышленности. Это разработка американской компании Carlson Software, давно и успешно используемая за рубежом, но пока что мало известная на российском рынке.

Статья носила обзорный характер. От специалистов мы получили множество откликов с просьбой дать более подробную информацию. Итак: "Для решения каких задач предназначен SurvCADD?"

В SurvCADD есть инструменты для обработки геодезической съемки, проектирования площадок, котлованов, дорог. Система позволяет — и это самое важное! — обрабатывать данные геологических изысканий, строить геологическую модель месторождения и на ее основе подсчитывать запасы, проектировать шахты и карьеры. Впрочем, чтобы специалисты могли предста-

вить себе возможности системы, лучше обратиться к конкретному примеру. Ниже речь пойдет о проектировании карьера с уступами и получении календарного графика работы оборудования. Проектирование выполняется командами модуля Advanced Mining.

### Проектирование карьера

Исходными данными для проектирования являются модель рельефа, отметки высоты (или глубины)

уступов и полилиния границы карьера. В SurvCADD модель поверхности хранится в виде сетки. Исходными данными для ее построения могут служить любые 3D-объекты рисунка: векторизованные горизонтали или точки с высотными отметками с топоосновы, точки съемки, характерные линии рельефа.

В принципе поверхность карьера можно спроектировать двумя способами:

1. Самим построить полилинии для каждого уступа. При создании таких полилиний надо помнить, что полилиния нижнего уступа охватывает меньшую площадь, чем полилиния верхнего. Далее

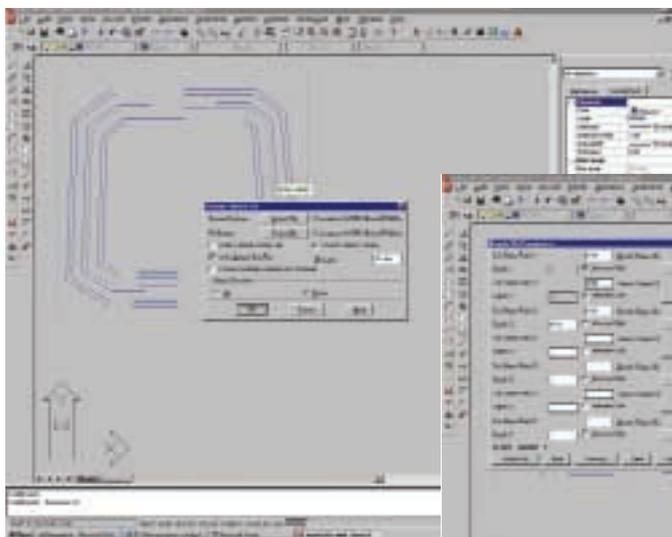


Рис. 1. Диалоговое окно для определения исходной информации проектирования

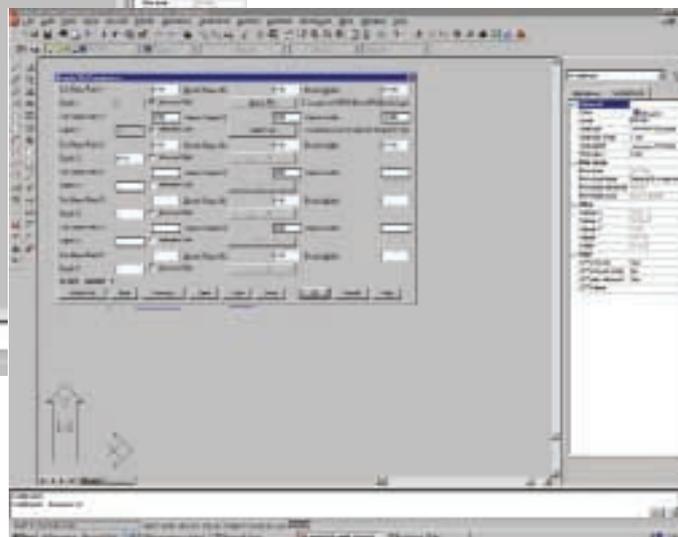


Рис. 2. Окно для ввода параметров проектирования уступов

эти полилинии можно использовать для построения модели карьера.

2. Построить полилинию границы карьера на поверхности, задать поверхность основания карьера и параметры, определяющие откосы уступов. По этим данным строится поверхность (сетка) карьера, которая в дальнейшем будет использоваться для вычисления объемов.

Рассмотрим проектирование по второму варианту.

В SurvCADD для проектирования карьера с уступами надо выполнить всего одну команду модуля Advansed Mining: Design Bench Pit.

Параметры команды задаются в диалоговых окнах. Сначала появляется окно для задания направления откосов (вверх или вниз) и сеток, описывающих поверхность земли и

дно карьера. Дном карьера может быть как плоскость с заданной высотной отметкой, так и сетка какого-либо пласта, построенного по геологическим скважинам. Направление откосов задает порядок проектирования: вверх или вниз. В первом случае полилиния карьера задает дно карьера, а во втором — верх. Первым вариантом можно воспользоваться, если в результате моделирования месторождения были получены границы рудного тела и дном карьера будет, например, нижняя граница рудного тела.

В рассматриваемом примере определена граница карьера на поверхности, поэтому надо задать направление откосов "вниз", а для того, чтобы сетка спроектированной поверхности карьера была сохранена и использовалась в дальнейшем для визуализации и расчетов, следует установить переключатель Write Output Grid File.

В следующем окне вводятся параметры для проектирования уступов: коэффициент откоса для каждого из них, наклон самой ступени и ее ширина, а также нижняя граница откоса. Для определения границы можно задать высоту уступа или сетку, ограничиваю-

щую уступ снизу, — как в нашем случае. Можно создать четыре разных набора параметров и использовать их для разных сторон карьера.

Результат проектирования — подсчитанные объемы земляных работ и построенная сетка поверхности карьера.

Объемы можно просмотреть в окне текстового редактора, который запускается в процессе выполнения команды, а также вывести в текстовый файл:

### Отчет по карьере 02/23/2001 12:36

Нижний левый угол сетки: 5078.82,4971.64  
Верхний правый угол сетки: 5338.82,5226.64  
Количество ячеек сетки по X: 52, Количество ячеек сетки по Y: 51  
Размер ячейки по X: 5.00, Размер ячейки по Y: 5.00

### Объемы земляных работ

Уступ 1 Выемка: 448,082.6 к.м.  
Уступ 2 Выемка: 338,208.5 к.м.  
Уступ 3 Выемка: 241,246.2 к.м.  
Всего выемки: 1,027,537.3 к.м.

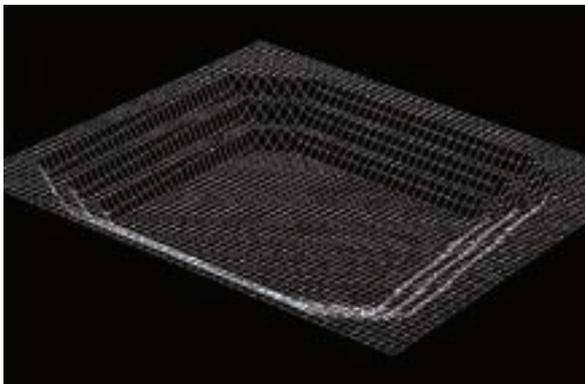


Рис. 4. Визуализация поверхности спроектированного карьера

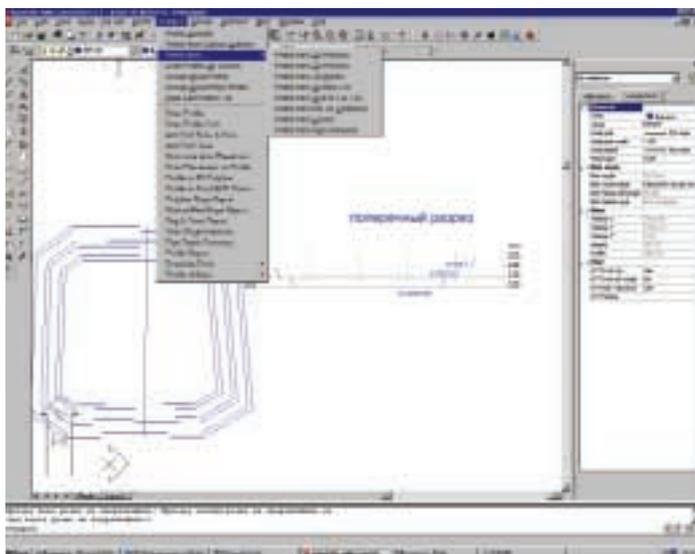


Рис. 3. Линии карьера в плане и поперечный разрез



Рис. 5. Участки с обозначенными направлениями

На экран выводятся линии уступов в плане (они показаны на рисунке 3). Поперечный разрез спроектированного карьера получен при выполнении всего лишь одной команды модуля Sections&Profiles.

Визуализация поверхности может быть выполнена средствами AutoCAD или средствами, встроенными в SurvCADD.

### Участки разработки

Следующий этап — разбивка всего карьера на участки разработки. В примере использована команда, ко-

торая разбивает карьер на именованные участки заданной ширины. Чтобы в дальнейшем составить календарный план загрузки оборудования при разработке всего карьера или отдельных уступов, для каждого участка необходимо задать направление разработки. Зададим одно направление для всех участков: слева направо. Теперь каждый участок имеет имя и направление.

## Расчеты

Расчеты объемов выполняются командой Top/Surface Mining. Это ключевая команда для оценки запасов, расчета объемов добытой руды и определения коэффициента вскрыши. Перед последовательными вычислениями рекомендуется задать набор пластов, которые надо учитывать при определении объемов. Так, при проектировании карьера с уступами целесообразно создать набор сеток уступов, а уже затем выполнить команду Top/Surface Mining. На экране появится диалоговое окно, в котором задается ряд параметров и настроек:

- последовательно для каждого уступа;
- переключатель использования поверхности карьера. Если поверхность карьера не была создана, можно задать откосы в специальной таблице или же выполнить предварительную оценку запасов без откосов;
- переключатель использования именованных участков и сохранения результатов вычислений для каждого участка. Это возможность очень важна, так как после выполнения команды можно получить результаты как для всего карьера, так и для отдельных участков;
- переключатель назначения пластов по выбору. При выполнении команды появляется список пластов для каждого уступа, в котором надо задать соответствующий пласт. Так, при расчетах для первого уступа из списка надо выбрать сетку первого уступа;
- данные для порядка подсчета объемов руды (процент добычи, процент разубоживания).

Результатом выполнения команды Top/Surface Mining является подсчет объемов для уступа по всем участкам. Данные можно просмотреть на экране и вывести в текстовый файл. Если пласты руды чередуются с пустой породой, команда подсчитывает объем и коэффициент вскрыши, а также выводит горизонтальное распределение коэффициента вскрыши.

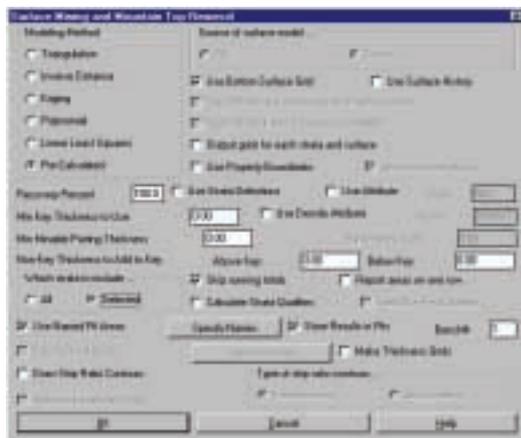


Рис. 6. Окно для задания параметров расчета объемов

- способ моделирования поверхности и пластов. Можно задать один из пяти способов моделирования по 3D-объектам рисунка или назначить предварительно созданный набор сеток уступов;
- номер уступа. Имеется в виду уступ, для которого выполняются вычисления. При определении объемов по уступам команда Top/Surface Mining запускается

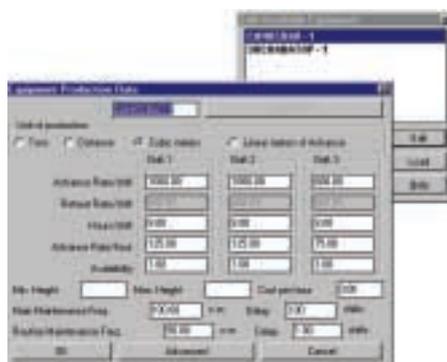


Рис. 7. Ввод информации об оборудовании

## Определение оборудования

Информация об оборудовании, которое будет использоваться для разработки карьера, вводится в систему по команде Define Equipment. В специальной таблице задаются следующие характеристики каждой единицы оборудования:

- что учитывать для расчетов производительности: вес, объем перевезенной руды, расстояние, величину продвижения (последнее — только для подземного оборудования);
- производительность каждой из трех смен;
- длительность каждой смены;
- производительность в час (подсчитывается по введенным данным или задается);
- длительность и периодичность профилактических ремонтов;
- длительность и периодичность капитального ремонта.

Для подземного оборудования задается максимальная и минимальная высота выемки породы.

## Календарные графики добычи и использования оборудования

Календарный график добычи можно получить по команде Surface Production Timing, а календарный график использования оборудования — по команде Surface Equipment Timing. Результат выводится в текстовый файл, формат которого задается пользователем, и отображается на экране в виде заштрихованных областей. Цвет штриховки соответствует диапазону объемов добычи (если выводится график добычи) или интервалам времени (если выводится информация о загрузке оборудования).

Команда Surface Equipment Timing использует данные по оборудованию и полученные в результате расчета данные по объемам для каждого участка. Последовательность выемки блоков на участке можно задать самостоятельно, просто указывая их на экране, или назначить стандартную схему разработки, выбрав один из десяти предлагаемых вариантов. В нашем случае трехступенчатого карьера выберем вариант 3-bench Stair (ступени для карьера с тремя уступами).

# ИЗЫСКАНИЯ, ГЕНПЛАН И ТРАНСПОРТ

Последовательность выемки блоков для выбранной схемы выводится в одном из полей диалогового окна. На рисунке 8 представлено диалоговое окно для ввода информации, необходимой при расчете загрузки оборудования, а на рисунке 9 показана схема выемки блоков для карьера с тремя уступами, разбитого на три участка.

Остается назначить оборудование для разработки каждого блока, выполнить вычисления и получить отчет.

Несколько слов о форме выдачи результатов. Если при выполнении какой-либо команды выполнялись вычисления, их результаты можно просмотреть в окне редактора (оно появляется на экране в процессе выполнения команды), а затем записать в файлы форматов TXT, XLS или MDB. Набор параметров, которые будут выведены в отчет, задается пользователем самостоятельно. Практически предлагается генератор отчетов.

Условия формирования отчета по использованию оборудования задаются в окне Report Options. Нет смысла перечислять здесь все воз-

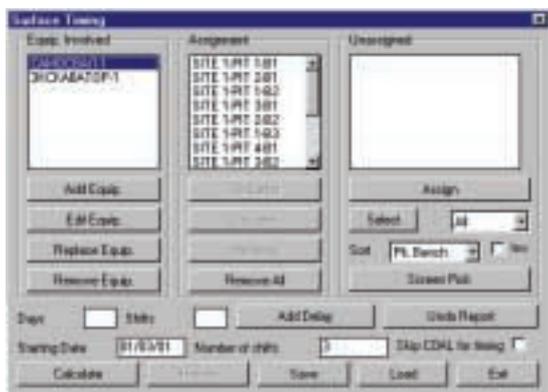


Рис. 8. Выбор оборудования



Рис. 9. Схема выборки блоков



Рис. 10

можные настройки, но основные все же стоит упомянуть:

- можно задать режим выделения цветом участков, выработанных за определенное время;
- можно задать период, для которого надо формировать отчет, а затем определить набор данных, в этот отчет включаемых. Например, данные на первое число каждого месяца, на начало года, данные по заданным пользователем датам. Всего предлагается девять вариантов.

О режиме Output Period Grids следует сказать особо. Если он выбран, система сохраняет поверхности, получаемые после каждого из этапов разработки. В дальнейшем эти поверхности можно просмотреть в 3D. SurvCADD предлагает встроенные, очень удобные средства визуализации поверхностей. Чтобы увидеть процесс разработки карьера, можно задать автоматический режим просмотра.

На рисунках показаны выделенные цветом участки разработки, соответствующие разным периодам времени, и отдельные этапы разработки карьера при просмотре в 3D.

Разумеется, при выполнении конкретного проекта может возникнуть множество дополнительных задач, не ук-

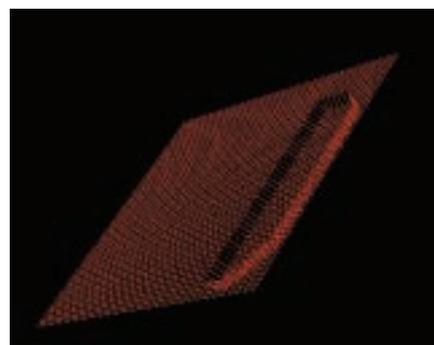


Рис. 11

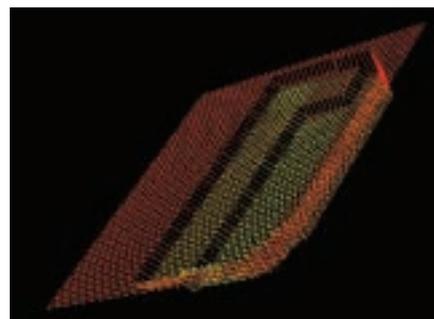


Рис. 12

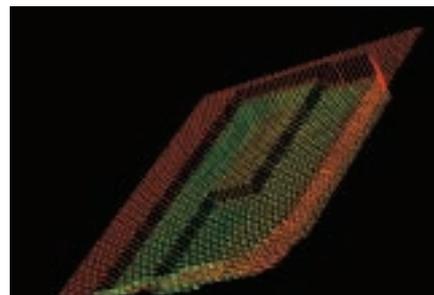


Рис. 13

ладывающихся в рассмотренную нами стандартную схему проектирования карьера. Для решения таких задач в SurvCADD предусмотрен достаточно большой набор средств. Рассказ о других возможностях SurvCADD — в частности, о построении геологической модели и анализе месторождения — мы предполагаем продолжить в следующих номерах журнала.

*Ольга Лиферова*  
**НИИ-Информатика**  
 Авторизованный системный центр  
 Autodesk  
 Авторизованный системный центр  
 Consistent Software  
 Тел.: (812) 295-07671; 118-6211  
 E-mail: olga@nipinfor.spb.su

## Особенности национальной версии Architectural Desktop

### Вопросы и ответы

*Как создать в стенах проемы с четвертями?*

Для этого надо сначала отрисовать полилинию (контур четверти) для требуемой толщины (стиля) стены (рис. 1), а затем создать новый *Стиль торца* проема: меню *Проект* → *Стены* → *Средства изменения стен* → *Стили торцов*. Далее в диалоговом окне *Стили торцов* создаем *Новый стиль* — например, "четверть 65x130

После выхода первой статьи об Architectural Desktop ("CADmaster", № 2'2000) прошел почти год. Как и было обещано, компания Consistent Software выпустила русифицированную версию пакета с полным комплектом документации, но весь год пользователи и менеджеры по технической поддержке программного обеспечения задают вопросы по работе с пакетом. Попытаюсь разом ответить на те, что повторяются наиболее часто.



Рис. 2

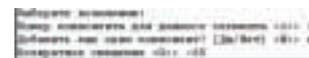


Рис. 3

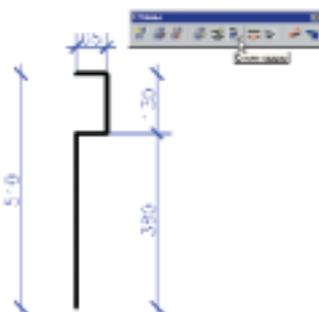


Рис. 1

для стены 510 мм" (рис. 2) — и нажимаем кнопку *Создать из*. В командной строке вводим необходимые параметры (рис. 3).

Теперь необходимо отредактировать стиль стены (добавить к его описанию стиль торцов проемов). Предварительно создаем стиль стены фиксированной толщины (например, 510 мм) и в *Свойствах сти-*

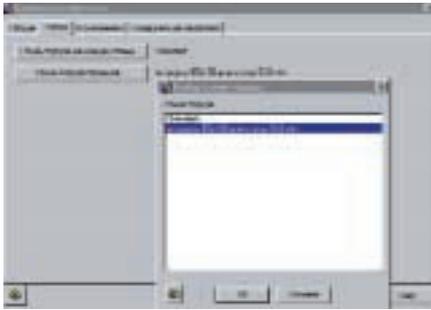


Рис. 4

ля стены, закладка *Торцы* → *Стиль торцов* проемов из диалогового окна *Выбор стиля торцов* выбираем созданный стиль: "четверть 65x130 для стены 510 мм" (рис. 4).

Теперь при вставке в стену окна или двери проем будет отрисовываться с четвертью (рис. 5). Созданные стили торцов могут импортироваться и экспортироваться в любые другие файлы.

### Как загружать поставляемую библиотеку окон и дверей по ГОСТу и как настроить внешний вид маркеров и спецификаций?

Для загрузки необходимых библиотек окон и дверей из любого внешнего DWG-файла существует два способа:

1. Меню *Проект* → *Окна* (или *Двери*) → *Стили*. В диалоговом окне *Стили Окон* (или *Стили Дверей*) нажимаем кнопку *Импорт/Экспорт*



Рис. 6

(рис. 6), а затем кнопку *Открыть*. Из открывающегося окна выбора файлов указываем путь к DWG-файлу, содержащему необходимую библиотеку. В правой части окна *Импорт/Экспорт* находится список стилей, которые содержатся в данном файле. Нужно выбрать требуемые стили и нажать кнопку *Импорт* (в текущий рисунок).

2. Загрузка стилей окон (дверей) с помощью *Центра управления* (Design Center). Принцип тот же — надо открыть необходимый DWG-файл и выбрать из него *Стили Дверей* (либо *Стили Окон*). Далее методом Drag&Drop необходимые стили "перетаскиваются" в текущий рисунок (рис. 7).

Переопределить внешний вид маркеров окон и дверей (рис. 5), так, чтобы они соответствовали отечественным стандартам, можно путем редактирования блоков этих маркеров (имена блоков M\_AEC\_Window\_Tag\_P и M\_AEC\_Door\_Tag\_P). В поставляемой русифицированной версии имеется уже настроенный шаблон



Рис. 7

(Архитектурный\_шаблон.dwt) с видоизмененными маркерами и спецификациями окон и дверей, а также экспликацией помещений и русифицированной системой слоев.

Для настройки внешнего вида спецификаций надо воспользоваться меню *Документация* → *Спецификации* → *Стили*, выбрать необходимый для настройки стиль спецификации и нажать кнопку *Редактировать*. Выбрать закладку *Графы* (рис. 5) и, пользуясь кнопками *Редактировать*, *Добавить графу*, *Добавить заголовок*, *Удалить*, настроить внешний вид спецификации.

### Как создать сборную (по всем этажам) спецификацию окон и дверей?

Прежде всего для этого нужно в каждом отдельном (поэтажном) файле промаркировать оконные и дверные проемы. Затем в чистом файле посредством вставки внешних ссылок (на заданных отметках) собрать многоэтажную модель. Далее: меню *Документация* → *Спецификации* → *Добавить*. В диалоговом окне *Добавление спецификации* (рис. 9) в поле *Стиль спецификаций* выбрать необходимую форму и обязательно (!) включить флажок в поле *Просматривать внешние ссылки*. В этом случае программа будет суммировать все маркеры столярных изделий по всем внешним ссылкам (поэтажным планам).

*При формировании экспликации помещений площадь округляется до целого значения. Как настроить Architectural Desktop, чтобы площадь отображалась с точностью до второго знака?*

Настроить формат выводных данных (в частности, площадь) мож-

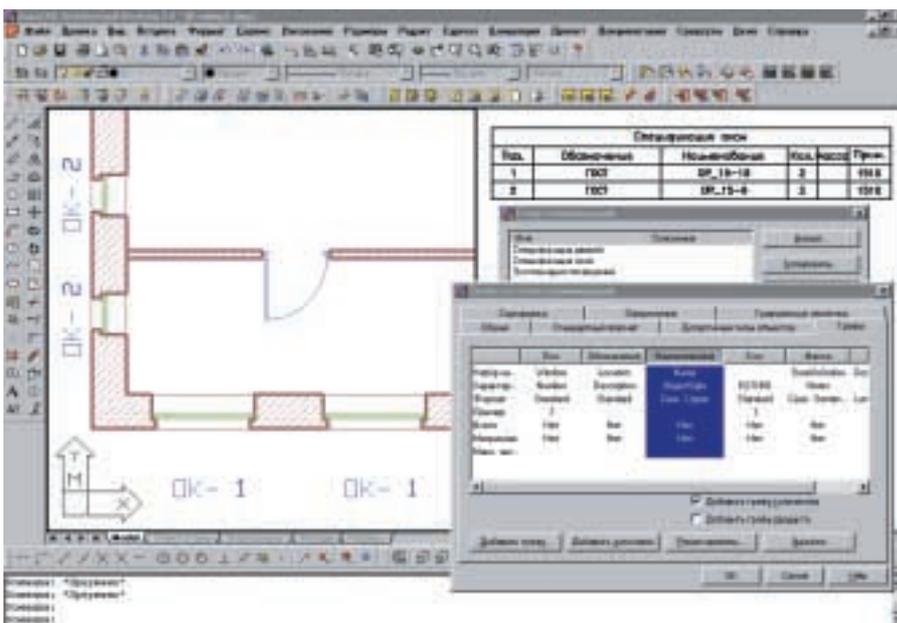


Рис. 5

## Новости

### СПДС GraphiCS — новый программный продукт для строительного проектирования

Компания Consistent Software объявила о начале поставок нового программного продукта СПДС GraphiCS для строительного проектирования. Программный продукт разработан на основе проведенных исследований и по результатам опросов специалистов различных проектных организаций.

Новое программное обеспечение представляет собой набор интеллектуальных инструментальных средств, предназначенных для оформления строительных рабочих чертежей в среде AutoCAD в строгом соответствии с требованиями российских норм - СПДС (Система проектной документации для строительства).

Ориентированный на решение рутинных задач, СПДС GraphiCS позволяет с невиданной легкостью справиться с отрисовкой условных обозначений сварных швов, формированием координационных осей, нанесением условных обозначений гидро- и теплоизоляции, отрисовкой арматурных анкеров и всевозможных выносок, простановкой отметок уровня и т.д. Каждый специалист найдет здесь для себя необходимый набор инструментов, так как общие требования к оформительской части строительных чертежей одинаковы для всех разделов строительного проектирования.

Программное обеспечение СПДС GraphiCS работает с AutoCAD 2000 и выполнено по последней объектно-ориентированной технологии ObjectARX компании Autodesk.

### Русская версия PLATEIA 5.0

Компании Consistent Software (Россия) и CGS Software (Словения) объявили о выходе русской версии PLATEIA 5.0 — известного программного обеспечения для проектирования автомобильных и железных дорог.

Компания CGS Software, разработчик PLATEIA 5.0, имеет огромный опыт по созданию национальных версий продукта. Отработанные технологии перевода и адаптации ПО, учитывающие стандарты и нормы разных стран, позволили осуществить уже 9 локализаций. Комментируя выход русской версии PLATEIA, технический директор CGS Software Матяш Шайн (Matjaz Sajn) заявил: "Российский рынок очень важен. Его особенности нам известны. PLATEIA давно и широко известна на рынках Европы. Мы уверены, что русская версия PLATEIA будет столь же популярна на российском рынке".

Коммерческая поставка этого продукта осуществляется с бесплатной технической поддержкой и бесплатным обновлением версий в течение года. Демо-версия PLATEIA 5.0 доступна в офисе Consistent Software, тел.: (095) 913-2222.



Рис. 8

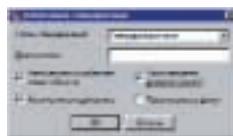


Рис. 9

но в меню *Документация* → *Объектные данные* → *Форматы данных*.

В диалоговом окне *Форматы данных* в колонке *Имя* выбираем *Area*, затем нажимаем кнопку *Редактировать* → закладка *Форматирование* → раздел *Действительные числа* → поле *Точность* → выбрать *0,00*.

### Как переопределить названия слоев?

Для этого надо воспользоваться меню *Средства* → *Управление слоями* → *Наборы ключей слоев*. В открывающемся диалоговом окне нажать кнопку *Новый* → *Без стандарта* (создать новый именованный стиль набора слоев). Далее: кнопка *Редакти-*

ровать → закладка *Ключи*. В открываемся диалоговом окне *Свойства набора ключей слоев* в колонке *Слой* изменить имена слоев на необходимые (рис. 8). Затем необходимо в меню *Средства* → *Настройка рисунка* → закладка *Слои* → из поля *Набор ключей слоев* выбрать созданный вами именованный стиль слоев → *Применить (Apply)*.

### Как создать стиль стены с переменным поперечным сечением?

Давайте рассмотрим эту процедуру на конкретном примере. Пусть нам необходимо создать стену, которая с отметки 0,000 до отметки 1,000 имеет ширину 800 мм, а с отметки 1,000 и выше — ширину 510 мм (рис. 10). Вначале создадим новый именованный стиль стены (например, "цокольная"): меню *Проект* → *Стены* → *Стили* → кнопка *Новый* → задаем *Имя* (Цокольная) → кнопка *Редактировать* → закладка *Компоненты*. В открывшемся диалого-

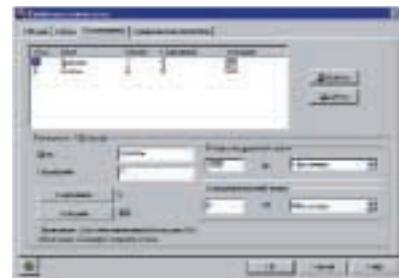


Рис. 11

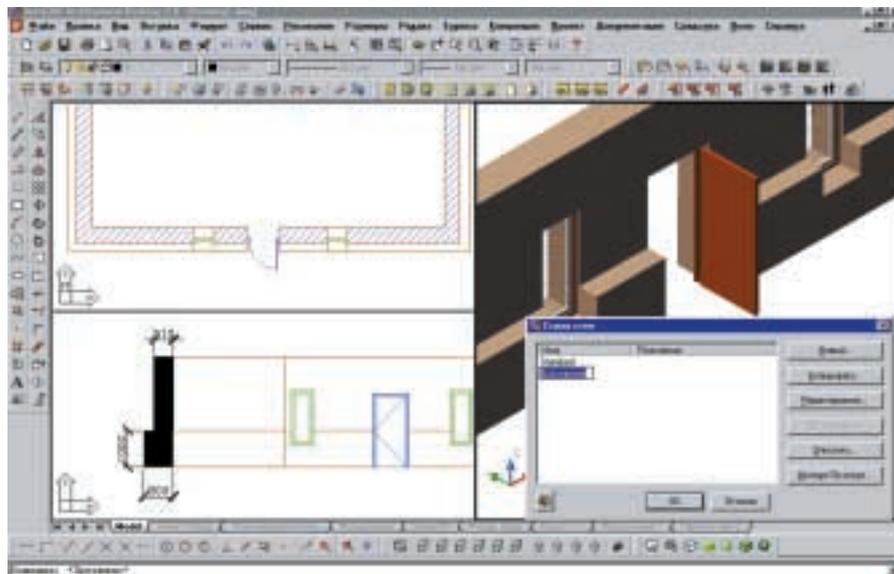


Рис. 10

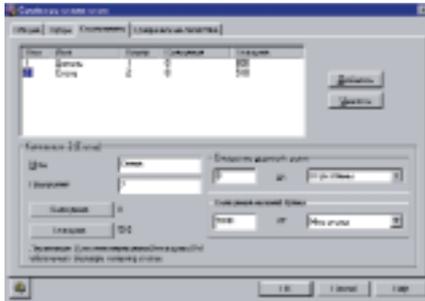


Рис. 12

вом окне (рис. 11, 12) нажимаем кнопку *Добавить*, создаем первый компонент (например, с именем "Цоколь") и задаем ему геометрические размеры, как показано на рис. 11. Затем опять нажимаем кнопку *Добавить*, создаем второй компонент (например, с именем "Стена") и задаем ему геометрические размеры, как показано на рис. 12. В закладке *Графические свойства* можно настроить толщины линий и типы штриховок для каждого компонента стены.

**Все элементы оформления чертежа (выноски, высотные отметки, обозначения разрезов и пр.) не соответствуют отечественным стандартам. Как оформить чертеж в соответствии с требованиями ГОСТов?**

Компания Consistent Software в начале этого года выпустила новый программный продукт "СПДС GraphiCS", который позволяет оформлять строительные чертежи в строгом соответствии с нашими стандартами. Подробно о нем можно прочитать в журнале "CADmaster" (№ 5'2000).

С января 2001 года Consistent Software объявила о СПЕЦИАЛЬ-



Рис. 14

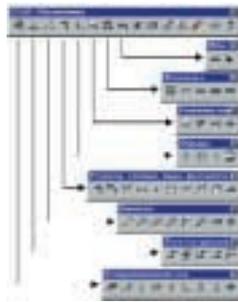


Рис. 13

НОЙ поставке AutoCAD Architectural Desktop R2 в комплекте с СПДС GraphiCS по цене \$4600 (то есть практически по стоимости Architectural Desktop).

СПДС GraphiCS работает в среде AutoCAD 2000 или Architectural Desktop R2 и представляет собой набор инструментов архитектурно-строительной графики.

В инструментальную панель (рис. 13) включены такие элементы оформления, как массив ортогональных и полярных осей, отметка уровня, выноска позиционная, выноска универсальная, выноска узловая, выноска для многослойной конструкции, выноска гребенчатая, выноска цепная, обозначение разреза, обозначение изображения узла, обозначение уклона, маркер универсальный, маркер изменения, изображение сварных швов, изображение тепло- и гидроизоляции и многие другие утилиты.

**Как подсчитать объемы стен (за вычетом проемов)?**

Непосредственно данной функции в Architectural Desktop нет, но выполнить это тем не менее очень просто:



Рис. 15

1. отключаем видимость (а лучше замораживаем) всех слоев, кроме стен;
2. создаем композиционную группу (mass group): меню *Концепция* → *Композиционные группы* → *Создать*. Вставляем маркер группы в любое место чертежа, выбираем (подсвечиваем) эту группу и нажимаем правую клавишу мыши. В появившемся контекстном меню нужно выбрать пункт *Включить элементы в группу* и выбрать те стены, объем которых требуется подсчитать;
3. выполнить стандартную команду AutoCAD *Список (List)* и указать на маркер композиционной группы. В отчете команды *Список* присутствует строка *Volume (Объем)*, которая выдает объем (в м<sup>3</sup>) выбранных стен.

**Что нового появилось в версии Architectural Desktop R3?**

В конце 2000 года компания Autodesk выпустила третий релиз Architectural Desktop.

В версии R3 добавлены следующие основные новые функции:

- возможность формировать стены из легких панелей (ленточное остекление);
- сборки из окон и дверей;
- врезка в кровлю мансардных и световых окон и произвольных отверстий (рис. 14);
- многоуровневое перекрытие;
- библиотеки металлопроката и ж/б изделий по западным стандартам;
- произвольные формы балясин и ограждений (рис. 15);
- отрисовка карнизов произвольной формы на заданных отметках;
- улучшенный инструмент для получения двумерных разрезов;
- улучшенный инструмент для подсчета площадей помещений;
- единый менеджер стилей объектов;
- расширенный инструмент для автоматического образмеривания чертежей.

Сергей Бенклян  
Consistent Software  
Тел.: (095) 913-2222  
E-mail: [benklyan@csoft.ru](mailto:benklyan@csoft.ru)  
Internet: <http://www.csoft.ru>

## Семья ArchiCAD

ArchiCAD знают многие. Все реже на обращенный к архитектору вопрос: "Вы слышали об ArchiCAD?" получаешь недо-

уменное "А что это?" Куда привычнее ответ "Я на нем работаю" и последующий разговор о новинках пакета, проблемах при работе с программой (обладатель, например, пиратской версии ArchiCAD обязательно посетует на неустойчивость

ее работы). С удовольствием пообщаюсь с вами на эти и другие темы по электронной почте либо на выставках, но сейчас хотел бы рассказать о другом.

Мир ArchiCAD не просто разнообразен — он постоянно развивается: "ядро" программы открыто для сторонних разработчиков, новые APX-приложения появляются во всем мире. Этот процесс — свидетельство живого интереса к программе, и компания Graphisoft активно его поддерживает. Множество приложений позволяет решать специфические задачи, предоставляет новые возможности формообразования и существенно расширяет функциональные возможности программы.

Начнем с мощных приложений, которые компания Graphisoft объединила в отдельные пакеты и прода-

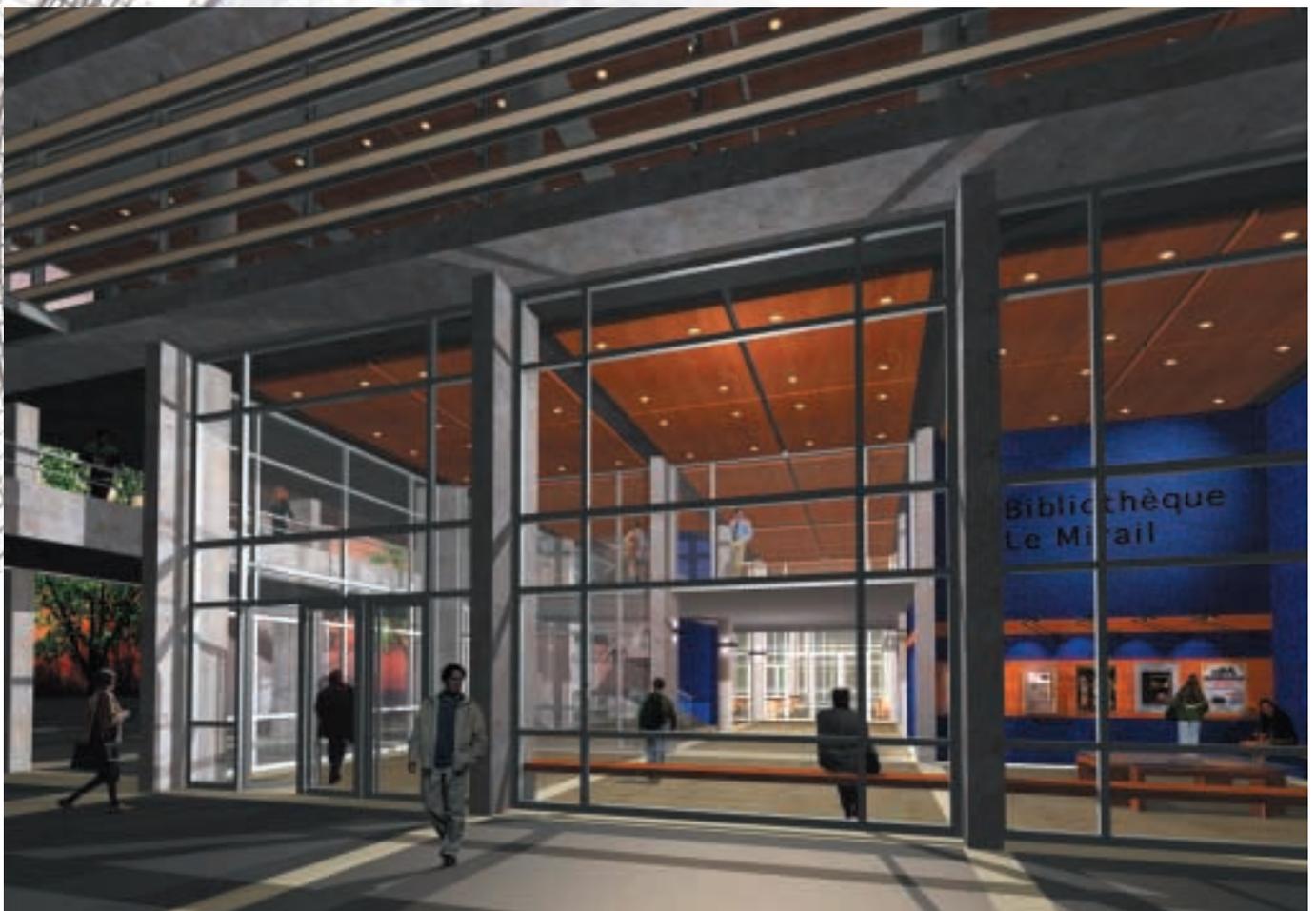


Рис. 1. Проект, выполненный в Artlantis Render

ет как дополнительное программное обеспечение.

## Artlantis Render Pro

Artlantis Render (разработчик — французская компания Abvent) развивается уже около 10 лет, давно превратившись из приложения к ArchiCAD в самостоятельный пакет для профессиональной визуализации. Это простая и надежная программа, способная принимать проекты из ArchiCAD и ряда других программ (AutoCAD, 3D Studio и т. д.). После того как трехмерная модель передана в Artlantis, вам предоставляется набор инструментов для создания на основе этой модели изображений фотореалистического качества. Вы можете применять к поверхностям проекта различные текстуры, изменять цвета и параметры источников света, снимать видеоролики и пролеты по проекту.

Следовательно, Artlantis Render пригодится тем, кому необходимы:

- интерактивный подбор цвета и материала для наложения на трехмерную модель;
- фотореалистического качества визуализация при очень быстром построении изображения.

В программе применяется самая скоростная технология тонирования (ray tracing), используется назначенные атмосферных эффектов. Почти мгновенно изменяется угол камеры. Редактируя и добавляя источники света, модифицируя оттенки и тени на любой поверхности здания, вы создаете сцены с максимальной реалистичностью.

Дизайнеры интерьеров могут "поиграть" с различными типами внутренней отделки в трехмерном пространстве — никакая другая программа не позволит сделать это так быстро и не предоставит столь удобных инструментов.

Как программа для рендеринга Artlantis Render ни в чем не уступает по качеству, скорости и общей производительности знаменитым Strata Studio Pro, 3D Studio VIZ, Allplan, но при этом еще и полностью совместима с интерфейсом ArchiCAD.

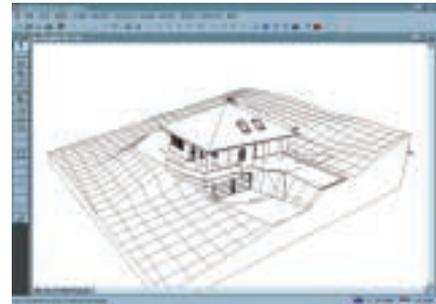
Интерфейс Artlantis исключительно прост в изучении и работе. Для нанесения текстуры на поверхность достаточно выбрать ее из библиотеки и "перетащить" на соответствующую поверхность объекта (грань), которая для удобства подсвечивается. Интуитивные инструменты позволяют просто и гибко изменять цвета и параметры текстур.

Artlantis Render поставляется в версиях 3.5 и 3.0 (обе полностью русифицированы).

## ArchiSite

Это приложение разработано специально для проектирования ландшафта и топографического моделирования под ArchiCAD.

ArchiSite вызывается непосредственно из ArchiCAD: чтобы спроектировать ландшафт для вашего проекта,



закрывать ArchiCAD вам больше не придется. Созданная модель местности сохраняется как обычный библиотечный элемент, а потому без проблем используется в проектах и может свободно редактироваться инструментами ArchiCAD.

Первый шаг в проектировании строительных площадок — построение модели рельефа на основе геодезических данных. Для их ввода ArchiSite применяет несколько методов. Например, новая функция AutoContour позволяет использовать TIF-файл в виде подосновы, поворачивать ее под любым углом и автоматически распознавать линии уровня, которые содержит изображение. Кроме того, используются данные из DXF-формата или обычного текстового файла. Посредством инструментов ArchiSite вы можете самостоятельно определить числовые отметки — используя эти данные, ArchiSite построит трехмерную модель местности.

3D-модель легко модифицируется: редактируя высоту любой точки поверхности, вы определяете овраги, склоны, гребни. ArchiSite позволяет также определять плато, фундаменты зданий, тропы, дороги, подпорные стенки... В любой момент можно проанализировать объем необходимых земляных работ, что сводит к минимуму будущие транспортные расходы.

3D-модель может быть представлена в виде трехмерной сети (поверхности) или контурных линий.

### Возможности

- Построение 3D-поверхности с использованием геодезических данных.



Рис. 2. Текстуры Artlantis Render 3.5

- Функция AutoContour, позволяющая автоматически определять линии уровня из растрового файла (**только в версии 6.5**).
- Свободное вращение растрового файла (**только в версии 6.5**).
- Представление местности как в двумерном, так и трехмерном виде.
- Представление 3D-модели как в виде сети, так и в виде контурных линий.
- Дополнительный режим визуализации: режим с раскраской (**только в версии 6.5**).
- Поворот 3D-местности как вертикально, так и горизонтально.
- Непосредственное изменение поверхности при добавлении новых точек или гребней.
- Анализ объема необходимых земляных работ.
- Специализированный инструмент по созданию фундаментов зданий.
- Инструменты по созданию дорог и тропинок.
- Отображение участков с ухудшенным водостоком (**только в версии 6.5**).
- Сохранение модели местности как библиотечного элемента ArchiCAD (**только в версии 6.5**).

## RoofMaker

Об этом приложении хотелось бы поговорить особо. RoofMaker — первое расширение ArchiCAD, созданное с помощью технологии



Рис. 3. RoofMaker

Application Programming Interface (API). Поначалу компания Graphisoft продавала его как отдельное приложение, но затем по просьбе пользователей включила RoofMaker в состав пакета ArchiCAD: лицензионные пользователи получают его теперь бесплатно. Приложение позволяет быстро и эффективно моделировать несущие конструкции крыш. RoofMaker вызывается непосредственно из ArchiCAD, а несущие конструкции (стропила, обрешетка и т. д.) располагаются под полигоном крыши и сохраняются как библиотечные элементы: обычные трехмерные объекты ArchiCAD, которые при необходимости нетрудно изменить.

## WindowMaker

WindowMaker 1.0 — новое приложение для ArchiCAD, позволяющее архитекторам создавать и использовать собственные стили окон. Стандартная библиотека ArchiCAD содержит благодаря параметризации достаточно разнообразный набор окон, но приложение понадобится пользователям, которым необходимо создавать конструкции остекления очень сложной модификации. WindowMaker предлагает инструменты для создания вертикальных и наклонных окон, а также витражей и теплиц.

С приложением можно работать как на MacOS, так и на Windows-платформе, оно оптимизировано для ArchiCAD 6.5.

### Возможности

- Инструмент для создания вертикальных окон. Создает вертикальные ограждающие конструкции остекления вдоль линии, комбинации линий или закрытого контура.
- Инструмент для создания наклонных окон. Создает наклонные стеклопакетные конструкции вдоль линии, комбинации линий, закрытого контура или в плоскости крыши.
- Инструмент для быстрого создания конструкции остекления. Создает окна, двери или свобод-

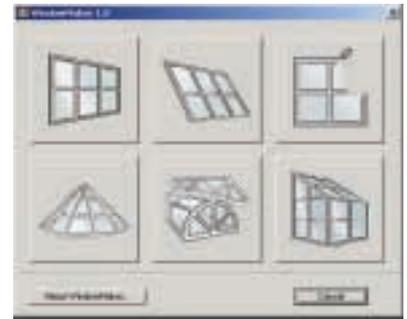


Рис. 4. WindowMaker

настоящую конструкцию остекления из черного наброска.

- Инструмент для создания конических конструкций. Создает конические купольные конструкции остекления вдоль дуг, окружностей для круглых потолочных отверстий и стен.
- Инструмент для создания навесных конструкций-витражей. Создает навесные витражи по прямоугольному линейному контуру, стенам или потолочным отверстиям.
- Инструмент для создания тепличных витражей. Создает теплицы и зимние сады, используя комбинации линий и прямых стен.

## ArchiDesigner: Openings

Приложение, очень похожее на WindowMaker, но несколько более мощное. ArchiDesigner: Openings позволит вам создать библиотеку трехмерных, полностью настраиваемых параметрических окон и дверей. Среди существенных возможностей приложения — быстрое превращение эскиза окна, двери или их комбинации в полноценный параметрический библиотечный элемент ArchiCAD. Кроме того, ArchiDesigner: Openings — это:

- детальная прорисовка профилей для деревянных, металлических и пластиковых конструкций на трех различных уровнях масштаба;
- назначение открываемых областей объекта и определение материала покрытия каждой панели окна или двери;



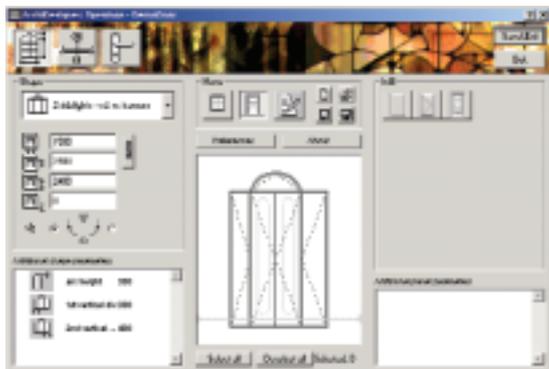


Рис. 5. Рабочее окно ArchiDesigner: Openings

- детальная прорисовка объектов в ArchiCAD (в 2D, 3D, разрезах и фасадах);
- возможность добавления различных аксессуаров окон и дверей и включение их в спецификации;
- подключение новых окон и дверей в спецификации ArchiCAD-проектов с использованием двух специально подготовленных спецификаций.

Все это и многое другое доступно с помощью обычных команд ArchiCAD!

## GDL Toolbox

Одно из новейших приложений к ArchiCAD, предназначенное для создания библиотечных элементов. После установки этого приложения появляется дополнительная панель инструментов, которая позволяет



Рис. 6. Объект, созданный с помощью GDL Toolbox

создавать различные примитивы (трехмерные точки, линии, окружности), сложные трехмерные объекты (призмы, конусы, окружности, пирамиды) и сечь их плоскостями. С помощью этих инструментов можно создавать сложные формы и сохранять их как библиотечные элементы ArchiCAD.

Закончим на этом обзор платных приложений под ArchiCAD и перейдем к не менее интересной теме:

## Бесплатные приложения к ArchiCAD 6.5

Эти приложения существенно расширяют возможности ArchiCAD 6.5. Так, с их помощью быстро обнаруживаются и удаляются дублированные элементы, автоматически создаются различные тела вращения и "протягивания". Они не только очень удобны и полезны в работе — зачастую это незаменимый инструмент для работы с "классическими" архитектурными формами.

Все приложения и краткую документацию по ним можно найти на сайте компании Consistent Software: [www.csoft.ru](http://www.csoft.ru) (документация на русском языке) или официальном сайте Graphisoft: [www.graphisoft.com](http://www.graphisoft.com)

### Модуль "Zoom 5.6 plugs" для ArchiCAD 6.x

Приложение состоит из двух частей: "Zoom 2D In" и "Zoom 3D In".

Zoom 2D In — с помощью этого расширения вы сможете непосредственно в ArchiCAD открыть в виде обычного двумерного чертежа проекты, созданные в программе Zoom.

Zoom 3D In — с помощью этого расширения вы сможете непосредственно в ArchiCAD открыть в виде библиотечного элемента 3D-проект Zoom.

#### Размер приложения

Mac-версия: 155 Кб; Win-версия: 31 Кб.

#### Стиль визуализации "Piranese Engine"

Piranese — это дополнительный стиль визуализации, который создает из трехмерной модели высококачественное растровое изображение.

Стиль прорабатывает сцену с учетом освещения, угла поворота и расстояния до раскрашиваемой поверхности.

#### Размер приложения

Win-версия: 17 Кб.

### Расширение "Select & Delete Doubles"

По различным параметрам (например, тип и цвет пера, толщина линий, высота) это расширение находит в пределах этажа дублированные элементы ArchiCAD (стены, окна, двери, объекты и т.д.), размещенные на плане в одной точке, и затем позволяет их удалить. Нежелательные "дублиеры" образуются при случайном двойном нажатии мышки или при операциях копирования и вставки элементов. Расширение использует две команды: *Select Doubles* (*Найти дубликаты*) и *Delete Doubles* (*Удалить дубликаты*).

- Команда *Select Doubles* выделяет все дубликаты исходного элемента. Сам исходный элемент не выделяется.
- Команда *Delete Doubles* удаляет все дубликаты исходного элемента. Исходный элемент не удаляется.

#### Размер приложения

Mac-версия: 43 Кб; Win-версия: 10 Кб.

Существуют версии на французском и итальянском языках.

### Расширение "Profiler"

Расширение позволяет быстро создать тела вращения и "тянутых" профилей. Profiler использует две команды: *Create a Tubular Object* (*Создать "протянутый" контур*) и *Create a Revolution Surface* (*Создать тело вращения*).

Команда *Create a Tubular Object* работает с двумя контурами, в простейшем случае состоящими из двумерных примитивов (линий, дуг и сплайнов): один контур выступает в роли профиля, а второй — пути. При этом "путь" может состоять из стен, перекрытий, крыш или штриховок.

Команда *Create a Revolution Surface* работает с одним контуром, состоящим из двумерных примитивов (линий, дуг и сплайнов), и линией. Контур является профилем вращения, а линия — осью.

Обе команды создают новый библиотечный элемент ArchiCAD (.gsm-файл), который в дальнейшем

## Новости

Компания Graphisoft и ее дистрибьютор в России компания Consistent Software проводят кампанию по регистрации лицензионных пользователей ArchiCAD — популярного программного обеспечения для архитектурного проектирования.

Регистрации подлежат пользователи версий ArchiCAD, начиная с 4.55.

Для осуществления регистрации необходимо заполнить форму установленного образца. Форму можно получить на web-сайте компании Consistent Software ([www.csoft.ru](http://www.csoft.ru)), либо написав запрос на e-mail [acode@csoft.ru](mailto:acode@csoft.ru), либо обратившись в офис компании по телефону (095) 913-2222.

После осуществления проверки (максимум 2 рабочих дня) вы можете обратиться в офис Consistent Software или ее региональных представителей для получения сертификата компании Graphisoft и ценного приза!

Кроме этого, каждый зарегистрированный пользователь автоматически становится бесплатным подписчиком корпоративного журнала компании Consistent Software — "CADmaster" — издания, посвященного системам автоматизированного проектирования (САПР)!

Информация о вас как о лицензионном пользователе ArchiCAD будет занесена в единую Базу данных главного офиса компании Graphisoft в Будапеште (Венгрия).

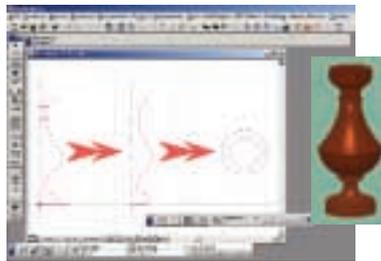


Рис. 7. Приложение Profiler позволяет создать тела вращения и "тянутые" профили

можно использовать в различных проектах.

### Размер приложения

Mac-версия: 220 Кб; Win-версия: 143 Кб.

Существуют версии на французском и итальянском языках.

### Расширение "Mesh to Roof"

Это расширение превращает элемент ArchiCAD "3D-сетка" в элемент "Крыша". Таким образом можно создавать крыши очень сложной формы.

### Размер приложения

Mac-версия: 33 Кб; Win-версия: 21 Кб.

Существует версия на французском языке.

### Расширение "RAL Colour System"

Это расширение позволяет добавлять к существующим покрытиям ArchiCAD RAL-таблицы цветов (.pal-файлы). В дальнейшем вы получаете полное соответствие цветов при просмотре проекта на экране и печати на плоттере или принтере. Цвета оптимизированы для цветных мониторов Trinitron (6500°К, Gamma = 1,8).

### Размер приложения

Mac-версия: 64 Кб; Win-версия: 34 Кб.

Существует версия на итальянском языке.

### Расширение "Draw Elevation of a Wall"

Draw Elevation of a Wall создает на плане проекцию существующей стены в виде линий. Расширение учитывает отверстия в стенах и подрезку стен под крыши.

### Размер приложения

Mac-версия: 8 Кб; Win-версия: 5 Кб.

Существует версия на французском языке.

*Денис Ожугин  
Consistent Software  
Тел.: (095) 913-2222  
E-mail: [denis@csoft.ru](mailto:denis@csoft.ru)*

# СПДС Graphics

**Consistent  
Software**

- Содержит интеллектуальные инструменты архитектурно-строительной графики
- Строго соответствует ГОСТам
- Работает в среде AutoCAD 2000
- Выполняет самые рутинные операции по оформлению чертежей
- Полезен для всех разделов строительного проектирования
- Идеально прост в изучении

**Consistent Software®**

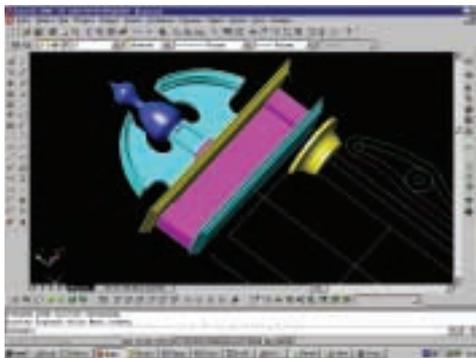
## Передача трехмерных данных из AutoCAD в ArchiCAD

Пользователи ArchiCAD часто спрашивают, как обеспечить передачу геометрических данных из других САПР-программ в ArchiCAD. Рассмотрим проблему на примере взаимодействия ArchiCAD и AutoCAD.

С передачей двумерных данных все достаточно просто: воспользуйтесь средствами взаимодействия с AutoCAD, расположенными в верхнем текстовом меню МОНТАЖ/Команды AutoCAD/Присоединение XREF. Наиболее удобно подгружать чертежи из AutoCAD в ArchiCAD методом внешней ссылки. При желании можно внедрить внешнюю ссылку в проект ArchiCAD.

Больше всего вопросов возникает при передаче трехмерных данных. Останемся на описании трансляции так называемых "твердых тел".

На сегодня существует возможность передавать в ArchiCAD solid-объекты AutoCAD (ACIS), используя для этого dwg/dxf-



файлы AutoCAD. Давайте посмотрим, как это делается, на примере архитектурной детали фасада сложной формы, выполненного в "телах".  
Передача осуществляется с использованием инструментов экспорта данных из AutoCAD через формат 3D Studio.

Для наиболее качественной передачи геометрии необходимо присвоить значения системным переменным: Facetras = 5, Isolines = 10 (введите в командной строке имена переменных и присвойте им рекомендуемые значения).

### 1. Выберите только один объект.

**Внимание!** Если вы хотите передать сложную сцену, состоящую из нескольких solid-объектов, необхо-

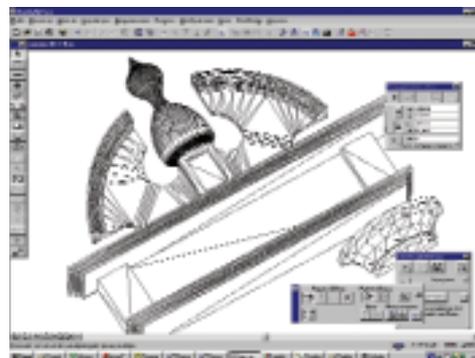
димо передать в ArchiCAD каждый объект по отдельности, а затем средствами ArchiCAD объединить их! Иначе при создании объекта ArchiCAD геометрия нескольких объектов будет объединена в один!

### 2. Последовательно произведите трансляцию каждого объекта в формат 3DS.

Верхнее текстовое меню AutoCAD: Файл/Экспорт/Экспорт в формате 3DS.

### 3. В появившемся окне вы можете изменить некоторые параметры, отвечающие за передачу данных:

- a) Создавать объекты 3D Studio по: Определяет, как объединять AutoCAD объекты при передаче в 3D Studio. (*Рекомендуемое значение: по умолчанию.*)



### b) Блоки AutoCAD Blocks:

Конвертировать ли каждый блок в отдельный 3D Studio объект. (*Рекомендуемое значение: по умолчанию.*)

### c) Сглаживание:

Этот параметр разрешает 3D Studio сглаживать объекты при визуализации.

**Внимание!** Имеет существенное значение при передаче геометрии. Рекомендуется использовать значения от 10 до 60 градусов.

### d) Объединение:

Этот параметр позволяет упрощать геометрию объекта и соответственно сокращать время визуализации при помощи слияния близко лежащих вершин в одну.

**Внимание!** Этот параметр имеет определяющее значение для передачи более точной геометрии.

### 4. Не выходя из AutoCAD, создайте новый файл проекта. Используя верхнее текстовое меню ВСТАВКА, произведите импорт трехмерной модели, состоящей из поверхностей. Сохраните файл в формате AutoCAD DXF версии 12.

### 5. Осуществите эти операции с каждым твердотельным объектом AutoCAD.

### 6. Произведите импорт файла DXF в ArchiCAD. Откройте верхнее текстовое меню ФАЙЛ/Открыть элемент библиотеки. Выберите (обязательно укажите тип DXF) файл для конвертации в библиотечный элемент.

### 7. Процедура записи библиотечного элемента хорошо знакома пользователям ArchiCAD.

**Внимание!** Для сложных геометрических форм рекомендуется

использовать режим экспорта "Двойной 3D". Скорость обработки данных увеличивается. Исходный DXF-файл при этом должен быть закрыт.

### 8. Компоновка и сборка элементов осуществляется средствами ArchiCAD.

**Внимание!** Команда "Экспорт в 3DS-файл" AutoCAD не может передавать объекты, содержащие более 65 535 вершин. Поэтому старайтесь не создавать в AutoCAD слишком сложных объектов, разбивайте сложный объект на более простые.

**Алексей Ишмяков,  
Consistent Software  
Тел.: (095) 913-22-22  
E-mail: Alexis@csoft.ru**



## 3ds max 4

### Новое имя, новое лицо, новые возможности

"Этот пиджак я ношу уже пятнадцать лет, и он все как новый!"

*И. Ильф, Е. Петров*

#### Мои года – мое богатство

С момента выхода первой версии 3D Studio под DOS — может быть, не совсем идеального, но тогда практически единственного инструмента трехмерного моделирования для персональных компьютеров IBM PC — прошло уже 10 лет. Сменяя друг друга, появились еще четыре версии пакета под операционную систему DOS, после чего, в 1995 году, Autodesk выделил для развития этого направления специальную группу разработчиков, которая была названа Kinetix. Результат не заставил себя ждать — в том же году была выпущена версия 3D Studio MAX под Windows с улучшенным интерфейсом и значительно расширенными возможностями, а главное с открытой архитектурой. Сразу же стали появляться различные приложения и дополнения, наиболее удачные из которых входили в новые версии 3D Studio MAX. Вот так, совершенствуясь от версии к версии,

3ds max отмечает свой маленький юбилей. Стоп, а почему изменилось название? Примерно год назад, когда Autodesk поглотил фирму discreet, известную в компьютерном мире своими пакетами для нелинейного видеомонтажа и композитинга, решено было продолжить разработку и реализацию 3D Studio MAX под торговой маркой discreet. А название изменилось в соответствии с корпоративным стандартом.

#### Итак, встречайте — 3ds max 4!

Пользователи, читавшие описание четвертой версии на web-сайте разработчика, ждали ее выхода с нетерпением. И, должен сказать, discreet оправдал все ожидания! Множество новых возможностей и улучшенное математическое ядро закрепили лидерство 3ds max 4 на рынке трехмерного моделирования, анимации и визуализации. Интуитивный интерфейс, удобные средства создания "живых" персонажей, открытая архитектура и усовершенствованные средства визуализации определили выбор 3ds max 4 как инструмента создания персонажей и ландшафта для таких игровых систем, как Microsoft's Xbox™, Sony Playstation® 2 и Nintendo® GAMECUBE™. Не обойдена вниманием и возмож-

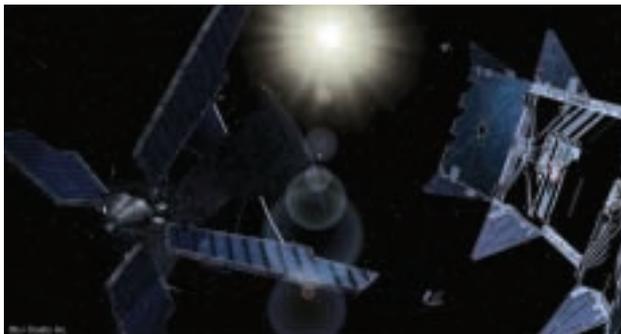
ность интеграции с пакетами для видеомонтажа: 3ds max активно применяется для наполнения телеэфира и создания спецэффектов в кино.

#### Что день грядущий нам готовит?

Я сознательно не буду перечислять все новые возможности четвертой версии — их невозможно уместить в рамки одной статьи. Остановимся только на самых главных. Итак:

#### Интерфейс

Удобство общения с программой во многом определяют скорость и качество выполняемых работ, вот





почему *discreet* уделяет огромное внимание разработке интерфейса. Вы можете настроить не только панели инструментов, меню и горячие клавиши, но и поменять цвет любого элемента управления, назначить макросы кнопкам, изменить размеры и количество видовых экранов.

## Технология Flex

Появился мощный инструмент для моделирования одежды и тканей. Варьируя "внешние воздействия" (гравитацию, ветер), изменяя параметры материалов, можно с физической достоверностью воспроизвести движение "мягких" тел.

## Манипуляторы

Каждый из этих создаваемых в сцене элементов управления может быть связан с одним или несколькими параметрами объектов. При изменении значений манипулятора мгновенно изменяются и все связанные с ним свойства объектов. Как и любой другой объект, манипулятор можно программировать с помощью *MAXscript*.

## Инверсная кинематика

Эта возможность всегда вызывала живой интерес пользователей. В

четвертой версии модуль инверсной кинематики во многом переработан и улучшен. Открытая архитектура обеспечивает возможность написания дополнительных функций для более тонкой настройки движения персонажей.

## Bones System

Новые системы создания скелета (*Bones System*) и кожного покрова (*Skin*) предлагают мощные средства анимации "живых" персонажей. Каждая составляющая скелета является параметрическим объектом, который может быть изменен стандартными средствами редактирования. Объем и форма каждой "кости" учитываются при создании облика персонажа.

## Поддержка Direct 3D

В предыдущей версии, чтобы видеть в рабочем окне реальную прозрачность материалов и атмосферные эффекты, требовалось использование профессиональных видеокарт и специальных драйверов для *3ds max*. Но эволюция не стоит на месте! Современные технологии ускорения 3D-графики сделали возможным применение мультитекстурирования поверхностей, отображения прозрачности и шероховатости (*bump*) материалов непосредственно в видовых экранах. И все это в режиме реального времени!

## ActiveShade

— Хорошо было бы сразу видеть окончательное изображение, когда я изменяю что-нибудь в сцене.

— Можно! Достаточно приказать видовому экрану показывать сцену в режиме *Active*

*Shade*. Теперь, как только вы измените положение объектов, параметры материалов или источников света, сразу же обновится окно *ActiveShade*.

— Но... мощности моего компьютера не хватает для обновления экрана в реальном времени.

— Укажите только интересующую вас область. Ведь если вы подбираете в интерактивном режиме материал одного объекта, зачем каждый раз обновлять всю сцену?

## Depth of Field и Motion Blur

*Motion Blur* (смазывание контуров объектов при быстром движении) уже было реализовано в предыдущих версиях *3ds max*. Но теперь, благодаря возможности использования многопроходных визуальных эффектов, эта процедура значительно улучшена; добавлено размывание объектов, удаленных от фокуса камеры (*Depth of Field*). Увидеть предварительные результаты можно непосредственно в рабочем окне.

## Внимание, черный ящик...

Что же, кроме инсталляционного диска, лежит в коробке с *3ds max 4*? Надо отдать должное компании *discreet* — она никогда не оставляет покупателя один на один с программой. В комплект поставки входят учебное пособие с примерами и описанием в печатном виде, три тома руководства пользователя и руководство по установке. Здесь же вы найдете пять компакт-дисков с программами для преобразования сцен *3ds max* в векторные *Internet*-форматы.

Иван Образцов  
Consistent Software  
Тел.: (095) 913-2222  
E-mail: ivan@csoft.ru



## TDS400 -

первый представитель нового поколения цифровых репрографических машин для технического документооборота



В январе этого года Océ Technologies объявила о выпуске новой серии аппаратных комплексов для работы с широкоформатными документами. Все устройства будут выходить под общим названием Technical Document Solution/Решения для технического документооборота (сокращенно — TDS). Появление этой серии обусловлено новыми требованиями рынка. За последние годы изменилось само понятие "технического документа": если раньше мы связывали его с ши-

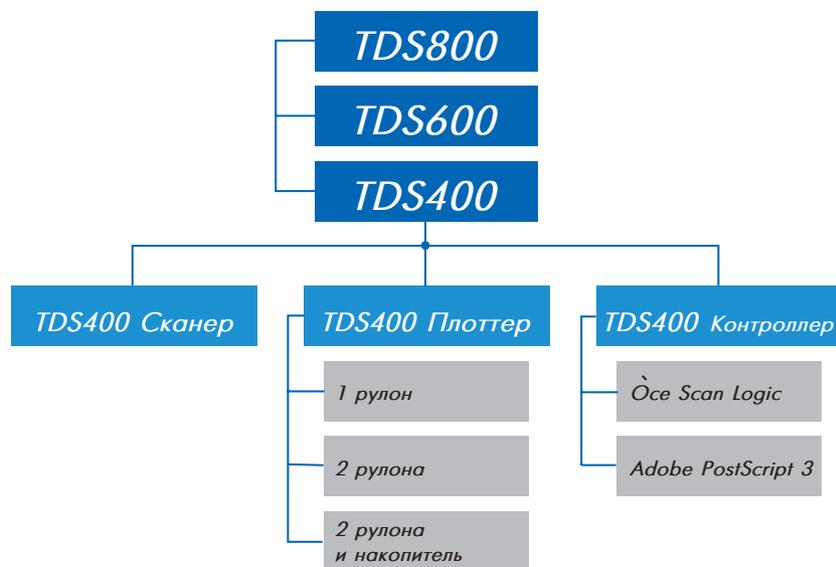
рокоформатным листом бумаги и выполненным на нем чертежом, то теперь все чаще подразумеваем файл с полной информацией о проектируемых детали или объекте. Простота создания электронного документа и удобство работы с ним сегодня не вызывают сомнений, а в современных векторизаторах и гибридных растрово-векторных редакторах практически стерто определение "невосстанавливаемый документ".

Для все большего числа предприятий создание электронного ар-

хива чертежей и документооборот становятся задачей номер один, решить которую можно, выбрав в качестве аппаратной части одну из систем TDS.

TDS — это серия мультизадачных комплексов для печати, сканирования и копирования широкоформатных документов. TDS400, система начального уровня, является частью серии, включающей TDS600 и TDS800 — комплексы различной производительности, полностью покрывающие запросы рынка оборудования для работы с широкоформатной черно-белой документацией. Все модели, сохранив лучшие характеристики любившихся репрографических систем Océ 9400(-II), Océ 9600 и Océ 9800, предлагают новые уникальные возможности. В комплексах TDS особое внимание уделяется доступности документов для удаленных пользователей. Так, если раньше сканировать можно было только на графическую станцию, подключенную к сканеру напрямую, то теперь оцифровку документов могут производить пользователи, находящиеся на любом расстоянии от сканера. Это удобно, если, скажем, сканер расположен в архиве, а ПКБ — в другом здании.

TDS400 — модульная система, состоящая из LED-плоттера и ши-



рокоформатного сканера. Сканер предназначен для цифрового копирования и сканирования в файл, может приобретаться отдельно. Связующим звеном между сканером и плоттером служит контроллер, управляющий работой всей системы.

TDS400 уже поступил в серийное производство. Доступны эти комплексы и для российских пользователей. А нам представилась хорошая возможность познакомиться с системой поближе.

## TDS400 Плоттер

TDS400 — первый широкоформатный LED-плоттер с разрешением 600x600 dpi. Он позиционируется как сетевое устройство для небольших рабочих групп в различных областях автоматизированного проектирования, а благодаря высокому качеству подходит и для коммерческой репрографии. Превосходные результаты получены на документах, выполненных в тонких линиях, а также содержащих полутоновые заливки, мелкие символы, растровую информацию, эскизы 3D-моделей, гравюры и фотографии.

## Технология

TDS400 — плоттер для печати на обычной бумаге, построенный по уникальной *электрографической технологии Осé*. В процессе печати происходит формирование изображения из мелкодисперсионного тонера на фоточувствительном барабане, а затем перенос его на бумагу и фиксация в печи *Océ Radiant Fusing*. Процесс фиксации носит название *Instant Fusing* (подробнее см. CADmaster № 2'2000).

Этот принцип положен в основу *Осé 7050* (инженерные копировальные аппараты), *Осé 9300* (LED-

плоттер для рабочих групп), *Осé 9400(-II)* и *Осé 9600* (цифровые репрографические комплексы). Устройства на базе электрографической технологии успешно работают по всему миру более чем у 1 000 000 пользователей.

Основные преимущества:

- производительные печать и копирование на обычной бумаге без специализированного покрытия;
- превосходное качество, которое обеспечивают мелкодисперсионный тонер и высокая аппаратная точность устройства;
- отсутствие времени на прогрев;
- большие временные интервалы между посещениями сервисного инженера благодаря длительному сроку службы барабана.

## Качество печати/копирования

TDS400 — первое широкоформатное печатающее устройство с разрешением 600 dpi. Это означает, что каждый пиксель изображения размером 0,043 мм помещается в дюймовом квадрате (25,4x25,4 мм) 360 000 раз. Столь большое количество точек на дюйм — это улучшенная прорисовка деталей, отточенные линии и символы, сглаженные кривые (отсутствие эффекта ступенчатости), плотность и равномерность полутоновой передачи.

TDS400 способен печатать линию толщиной в один пиксель (на практике получают линии толщиной от 0,08 мм). Но высокое разрешение — не единственный фактор, влияющий на результирующее качество. Отпечатки и копии наилучшего качества вы получаете благодаря высокой точности позиционирования пикселей и использованию мелкодисперсионного тонера.

В TDS400 внедрены и другие усовершенствования:

*Улучшенная дозация тонера.* В TDS400 подача тонера варьируется в зависимости от типа изображения. Это сокращает время фиксации отпечатков и копий с объемными заливками (фотографии, рисунки, блок-схемы), увеличивает скорость вывода файлов со сложной графикой, снижает расход тонера.

*Улучшенная оптическая плотность.* Оптическая плотность (плотность черного) зависит от элементов

светодиодного массива и качества фоточувствительного барабана. Новые алгоритмы гарантируют стабильное качество на протяжении жизненного цикла барабана. По сравнению с *Осé 9400-II* оптическая плотность увеличена.

TDS400 передает до 256 оттенков серого и предлагает 32 типа перьев для векторной графики.

## Высокая производительность

Производительность TDS400 — 2 А0/мин., что на 25% выше, чем у *Осé 9400-II* (1,6 А0/мин.). Хотя скорость печати осталась прежней (3 м/мин.), интервалы между печатью документов уменьшены. Так, в режиме "Линия и текст" TDS400 выводит 3,4 А1/мин., тогда как *Осé 9400* — 2,8 А1/мин.

Благодаря радиальной структуре печи-фиксатора TDS400 *не требует времени на прогрев*. Это означает, что находящийся в режиме ожидания плоттер готов к работе сразу, как только поступает задание на печать или копирование.

*Осé TDS400* оснащается *однорулонной* или *двухрулонной* автоподачей носителя, может загружать бумагу для печати без участия оператора (до 300 листов формата А0: 2 рулона по 175 метров). В двухрулонном варианте предусмотрен дополнительный *интегрированный накопитель для документов*, обеспечивающий бережное складирование до 100 отпечатков/копий с сохранением порядка вывода независимо от формата документов.

Благодаря *Automatic Roll Switching* (автоматическому переключению рулонов) работа не прерывается, если в одном рулоне бумага закончилась, а в другом заправлен идентичный материал.

Способствует росту производительности и функция *Auto Rotate Productivity/Автоповорот*, которая при наличии соответствующей бумаги разворачивает документы формата меньшего, чем А0, горизонтально, обеспечивая тем самым более быстрый вывод.

Производительность плоттера увеличивается благодаря таким характеристикам контроллера, как высокая скорость процессорной обработки информации, мультизадач-





## Контроллер Océ Power Logic

В мультизадачной системе контроллер занимает центральное место. Для всех устройств серии TDS контроллеры выполнены на одной платформе Power Logic. Особое внимание разработчики уделили производительности, рассматривая контроллер как

ность, согласованность выполнения операций.

### Расход тонера

Для большинства российских предприятий основным критерием при выборе устройства является себестоимость отпечатка/копии. Поскольку все элементы плоттера выполнены из прочных материалов, фиксация тонера происходит без прямого контакта с бумагой, перечень частей, имеющих ограниченный ресурс, невелик, а срок их службы достаточно продолжителен, то основным влияющим на себестоимость компонентом является тонер. Приятно отметить, что, благодаря улучшенной дозации тонера, одной 450-граммовой бутылки хватает на печать приблизительно 650 листов формата A0 или 1300 листов формата A1 при пятипроцентном заполнении. Наши расчеты показывают, что при рыночной цене на тонер в 200 долларов США за комплект, рассчитанный на две заправки, себестоимость печати листа формата A0 с учетом амортизации системы не превысит 25 центов (7 рублей).

### Загрузка носителя и материалы для печати

TDS400 доступен как устройство с одним или двумя рулонами либо с двумя рулонами и накопителем готовых документов. Для всех моделей предусмотрена подача носителя в ручном режиме. Форматы соответствуют стандартам, принятым в различных странах: от A3 до A0 (DIN-стандарт), от B до E (8,5"-стандарт) или от B+ до E+ (9"-стандарт). Однако, помимо общепринятых форматов, пользователь может задать другие значения линии отреза, исходя из собственных требований к размеру документа.

Существует режим автоматического выбора формата (Automatic format Selection), при котором в зависимости от формата документа TDS400 сам выбирает рулон для печати. Если пользователь хочет распечатать документ меньшего размера, чем формат установленного носителя, работа плоттера не прервется, а документ будет напечатан на доступном носителе, наиболее близком по формату.

TDS400 поддерживает широкий набор носителей как в рулоне, так и в отдельных листах. Наряду с обычной бумагой могут использоваться материалы вторичной переработки, кальки и полиэстровые пленки, синтетические материалы.

### Наращивание конфигурации

TDS400 — мультизадачный цифровой комплекс, имеющий модульную структуру, что позволяет, добавляя новые функциональные возможности, наращивать его конфигурацию в соответствии с растущими потребностями. С приобретением сканера плоттер может быть построен до цифрового копировального аппарата/плоттера, а далее, с установкой программного обеспечения Océ Scan Logic, система становится полнофункциональной, обеспечивая печать, копирование и сканирование документов. Все функции поддерживаются и обрабатываются контроллером Océ Power Logic, в котором задания на печать и копирование/сканирование обслуживаются и выполняются одновременно. Все модули комплекса — плоттер, сканер, Scan Logic и Power Logic — разработаны и производятся одной компанией, что гарантирует их согласованную работу и целостность системы как решения.

управляющий блок мультизадачной системы, обеспечивающий одновременную и в то же время независимую друг от друга работу компонентов TDS-машины. Под *мультизадачностью* понимается *возможность параллельного выполнения* таких процессов, как пересылка данных, обработка, сохранение и печать. Другой фактор, непосредственно влияющий на производительность и связанный с мультизадачностью, — это быстрый доступ к данным. В контроллерах Power Logic файлы и задания на выполнение всегда доступны, поэтому новое задание начинает обрабатываться сразу же, как только предшествующее отправилось на печать.

Благодаря расширенной памяти задание на печать посылается и обрабатывается один раз, а печать может производиться многократно. Это обеспечивает максимальную производительность и снижает трафик сети. Все промежуточные процессы сохраняются, и если работа системы по каким-либо причинам прервана, после включения результаты будут восстановлены, а печать продолжится без повторной обработки.

Контроллер работает под управлением Intel™/ Microsoft™ Windows (NT), что дает системе все преимущества стандартной PC-технологии. TDS400 легко позиционируется как сетевое устройство в пользовательской сети. В среде Windows драйверы TDS могут автоматически устанавливаться на клиентские станции, экономя время системного администратора на их установку.

Как сетевое устройство контроллер не требует специального графического интерфейса пользователя Graphical User Interface (GUI). Этот интерфейс, включающий в себя монитор, клавиатуру и мышь, необходим для управления Scan Logic, про-

смотря отсканированных документов, а также для сетей, использующих протокол, отличный от TCP/IP, и изменения системных установок.

Благодаря **системе управления удаленного доступа Océ Remote Logic®** пользователь может отслеживать все операции, что обеспечивает полный контроль над комплексом и управление его работой.

Océ Remote Logic® состоит из следующих программ:

*Системная панель управления/System Control Panel.* Это приложение показывает конфигурацию комплекса, доступность и вид носителей, статус системных компонентов. Например: сканер в режиме ожидания, документ не соответствует формату установленного носителя и т. п.

*Менеджер заданий/Queue Manager* отражает информацию о загрузке системы: какие документы помещены в очередь на печать и копирование, требуемое количество экземпляров, текущее состояние каждого задания (печать, обработка, ожидание). Обладая определенными полномочиями пользователь может управлять очередью: удалять задания, приостанавливать и возобновлять их выполнение.

*Редактор настроек /Settings Editor* позволяет лицам, ответственным за работу комплекса (системному администратору и старшему оператору), изменять, настраивать и сохранять параметры всей системы: настройки "по умолчанию" для режимов копирования, сканирования в файл, печати, параметры контроллера для работы в сети.

Эти приложения работают на контроллере Océ Power Logic (становятся видимыми после установки графического пользовательского интерфейса GUI) и на пользовательских станциях. Функционируют также в любых 32-битных операционных системах, включая Unix.

## Форматы файлов

Поддерживаются основные форматы файлов, такие как HP-GL, HP-GL2, Calcomp, Tiff и Cals, используемые в большинстве CAD- и EDMS-систем. Опционально предусмотрена поддержка Adobe® PostScript® 3™, включающая прямую печать PDF-форматов. PDF — наи-

более распространенный формат для большинства офисных приложений, все чаще применяемый для обмена данными в Internet и архивного хранения. Кроме того, TDS400 поддерживает форматы ASCII.

Для векторной графики предусмотрена настройка перьев. Атрибуты перьев — толщина линии и ее тип — могут быть единым образом установлены для всех документов компании, что обеспечивает четкую согласованность и гарантирует качество выходной документации. Можно задать до 1000 перьев 32 различных типов.

## Подключение

Любые конфигурации TDS400 легко устанавливаются как периферийные устройства в пользовательской сети посредством стандартного Ethernet соединения 10/100 Мбит/с. Дополнительно предусмотрено подключение через Centronics, Token Ring и Ethernet BNC. TDS400 поддерживает все популярные протоколы: TCP/IP, FTP, SMB, Novell, NetBeui и LDP.

Для увеличения производительности автоматизированы наиболее часто выполняемые манипуляции:

### *Многократная печать*

Одно задание, состоящее из одного или многих файлов, может быть напечатано в нескольких экземплярах (до 999 копий).

### *Задание ведущей и торцевой кромки*

Предусмотрена возможность изменения размеров, назначение или удаление ведущей и торцевой кромки в соответствии с требованиями пользователя.

### *Масштабирование*

Для копируемых и выводимых на печать документов предусмотрено автоматическое масштабирование под формат установленного носителя, а также горизонтальное и вертикальное изменение размеров документа в ручном режиме.

### *Автоповорот*

Помимо возможности вращать изображение в ручном режиме, предусмотрена функция автоматического поворота изображения из вертикальной (портретной) ориентации в горизонтальную (альбомную). Это позволяет оптимальным образом разместить изображение на листе и, как следствие, экономит бумагу.

### *Сдвиг изображений*

Перемещение изображения в определенную позицию на бумаге.

## Сканер TDS400

Сканер TDS400 служит для сканирования документации в файл и ее тиражирования. Являясь компонентом модульной системы, он может быть приобретен одновременно с плоттером или позже — с появлением необходимости в получении цифровых и жестких копий с существующих оригиналов.

Добавление сканера преобразует плоттер TDS400 в цифровой копировальный аппарат. В отличие от аналоговых, цифровые копировальные аппараты обладают функцией масштабирования и памятью. Пользователи TDS400 могут копировать оригиналы в масштабе от 25 до 400%, а наличие памяти позволяет получить до 99 копий при однократном сканировании.

Как и в других репрографических комплексах Océ, в сканере TDS400 реализована технология сканирования *Océ Image Logic®*, которая служит для улучшения качества цифровых и жестких копий. Применение этой технологии в немалой степени способствовало широкой популярности таких решений, как Océ 9800, Océ 3165, Océ 9400(-II). Основные достоинства *Océ Image Logic®* — возможность получения без предварительного сканирования качественных копий с различных оригиналов (включая темные оригиналы и "синьки", чертежи, выпол-



ненные в светлом карандаше), устранение нежелательного фона и сохранение всей полезной информации оригинального документа.

Функции TDS400, отсутствующие в Océ 9400:

#### *Image quality optimization*

Для документов различных типов подобраны оптимальные режимы сканирования: "Линия и текст", "Фото", "Синька". Каждый режим включает набор алгоритмов, позволяющих получить максимально информативные и качественные копии в автоматическом режиме, исключая ручные манипуляции.

#### *Resolution conversation*

Разработан специальный интерфейс "Сканер-плоттер", который конвертирует отсканированную информацию, адаптируя ее для печати на плоттере с разрешением 600 dpi.

#### *Poster mode*

Благодаря великолепной передаче полутонов TDS400 может использоваться в коммерческой репрографии. Для этих целей существует специальный режим для фотоизображений и рисованной графики, в котором увеличена дозация тонера. Это позволяет получать глубокие заливки высокой плотности.

#### **Задания на копирование**

Для неформатных документов или тех случаев, когда при копировании пользователь предъявляет специальные требования, в TDS400 предусмотрен набор следующих функций:

- Добавление, изменение и удаление ведущей и боковой кромки. Функция часто применяется для документов с последующим скреплением.
- Ручная подача носителя. Используется для печати на носитель нестандартного формата или типа.
- Длинная копия. Применяется для промышленных чертежей длиной до 15 метров.
- Синхронное и стандартное отрезание листа. В синхронном режиме (Sinchro cut) лист с напечатанным изображением отрезается от рулона в месте окончания документа. При задании листа фиксированной длины (режим Standard cut) изображение расположится на листе установленного размера, даже если документ ко-

роче (такой режим необходим, например, предприятиям, где в качестве стандарта принят свой формат документов).

- Зеркалирование.

#### **Производительность**

Скорость сканирования TDS400 — 3 м/мин., пороговое значение полезной информации и фона определяется в интерактивном режиме без предварительного сканирования. В режиме копирования, с учетом преобразования отсканированных данных в формат для печати, производительность составит 2A0/мин.

В TDS400 предусмотрен режим копирования документов с задержкой печати, что позволяет за один сеанс работы отсканировать до 540 листов формата A0, задать для каждого оригинала требуемое количество копий и необходимые преобразования документа: поворот, зеркалирование, масштабирование для печати по требованию.

При сканировании/копировании документ проходит через сканирующие элементы, а затем возвращается к пользователю. Для увеличения производительности предусмотрен режим, при котором оригинал принимается с тыльной стороны за сканером, то есть не совершает возвратного движения: это существенно экономит время при пакетном сканировании и работе с длинными оригиналами. Минимизировано участие оператора в пакетном сканировании. Кнопка "Старт" нажимается только раз — при работе с первым документом, а для сканирования второго и последующих достаточно направлять их в тракт устройства.

По сравнению с Océ 9400(-II) производительность TDS400 выше — за счет параллельных процессов контроллера Power Logic и большей скорости подготовки сканированных данных к печати.

Бесспорное достоинство решений Océ — простота в использовании. Вид современной панели, количество и цветовая гамма кнопок представляют собой результат серьезных исследований с целью создать максимально удобный для оператора и в то же время наиболее эффективный механизм управления. Работать с комплексом могут любые пользователи:

никакого предварительного обучения не требуется. Настройки сканера "по умолчанию" задаются посредством программного обеспечения Setting Editor, инсталлированного на контроллере или удаленной станции. Все назначения, от выбора языка до количества копий и шага масштабирования, могут быть установлены как с панели сканера, так и дистанционно.

#### **Программное обеспечение Océ Scan Logic®**

Océ Scan Logic® — специализированный инструмент, созданный на основе новейшей технологии сканирования в файл, которая задействует все возможности Internet. Это целостный механизм, обеспечивающий полный контроль над процессом сканирования, простоту настройки, задание пользовательских параметров на панели управления сканера из любой удаленной точки.

Océ Scan Logic объединяет следующие компоненты:

- программное обеспечение Océ Scan Manager;
- интегрированную панель управления сканера;
- программное обеспечение для просмотра Océ View Station LT;
- функции контроллера Océ Power Logic.

Для работы со Scan Logic в комплексе TDS400 пользователю потребуется установить следующие опции:

- программное обеспечение Océ Scan Manager и Océ View Station LT. Устанавливается на контроллере Power Logic, доступ ограничивается паролем;
- графический интерфейс пользователя, состоящий из монитора, мыши и клавиатуры. Служит для управления программным обеспечением Scan Manager, задания настроек сканирования, определения адресов, названий файлов и просмотра отсканированных изображений.

#### **Océ Scan Manager**

Océ Scan Manager используется для назначения пользовательских адресов сканирования, просмотра и определения атрибутов файлов, отображает название файла, его размер, тип данных, дату сканирования, разрешение и размеры изображения.

С помощью *Océ Scan Manager* могут быть предустановлены шесть различных адресов сканирования (адреса задаются как в пределах традиционного сетевого окружения, так и на самом контроллере). Кроме того, благодаря поддержке FTP-стандарта, пользователи имеют возможность направлять результаты сканирования на компьютер, расположенный во внутренней (локальной) и внешней сети. При желании адресат задает собственный алгоритм автоматического присвоения имен файлам.

*Océ Scan Manager* может использоваться для изменения имен файлов, расположенных на контроллере и на компьютерах удаленных адресатов, а также просмотра, тестовой печати, локального сохранения на контроллере.

## Интегрированная панель управления сканера TDS400

Управление сканированием может осуществляться как с контроллера, так и с панели сканера TDS400. Подобно копированию, процесс сканирования запускается нажатием одной кнопки. Все адреса, предустановленные на контроллере, отображаются на LCD-дисплее сканера.

## Océ View Station LT

Сканируемые файлы могут отображаться на мониторе контроллера (при пакетном режиме сканирования смена изображений на мониторе происходит автоматически). *Océ View Station* включает средства просмотра, масштабирования, поворота, привязки к форматам, детализации изображений.

Подводя итог, еще раз выделим характеристики TDS400, выгодно отличающие его от других моделей этого класса:

- *Качество печати при 600 dpi* — возможность печати тонких линий и сглаженных кривых, мелких символов, равномерных полутоновых и черных заливок.
- *Océ Image Logic* — получение качественной копии со сложного, "темного" оригинала без предварительного сканирования, а следовательно, без потери времени и лишнего расхода бумаги на промежуточных операциях.

- *Фиксация тонера Instant Fusing* — не требуется времени на прогрев, сокращено время ожидания, очень невелико потребление энергии, увеличен срок службы системы, есть возможность печати на широком диапазоне носителей.
- *Низкие уровень шума, озоновая эмиссия, выделение тепла* — система может быть установлена в небольшом помещении без дополнительной вентиляции и в непосредственной близости от пользователей.
- *Идеология Scan Logic* — сканирование, проверка качества, адресация результатов на любые расстояния: экономится время пользователей и увеличивается производительность. Проверка результирующего качества на бумаге и экранные в процессе сканирования.
- *Océ Remote Logic* — простые контроль и управление работой всей системы. Предварительного обучения не требуется.
- *Контроллер Océ Power Logic* — быстрая и точная обработка сложных файлов и заданий, одновременное выполнение сканирования, обработки и печати, сокращение времени ожидания.
- *Прямая печать файлов формата PDF* — быстрая растеризация и печать PDF-файлов. Открывать специализированные приложения не нужно.
- *Закрытая система тонера* — заправку тонера может проводить любой пользователь. Попадание тонера на детали системы и одежду исключено.
- *Сотрудничество с Autodesk* — драйверы ADI и HDI разработаны совместно с компанией Autodesk, что гарантирует точную и бесперебойную печать из CAD-приложений.
- *Пропорция "цена/производительность"* — сочетание качества, надежности, производительности, простоты в работе и обслуживания дают уверенность, что комплекс быстро окупит затраты на его приобретение и начнет приносить прибыль.

Татьяна Вороновская  
Consistent Software  
Тел.: (095) 913-2222  
E-mail: vt@csoft.ru

# От бумажного чертежа

промышленные сканеры

инженерные машины

широкоформатные сканеры

книжные сканеры

## К электронному архиву

системы хранения данных

электронные архивы

системы электронного документооборота

устройства вывода

InoTec, Océ, Vidar, Contex, ImageWare,  
HP, Plasmon, NSM, Match,  
Encad, Canon

## И документообороту

Consistent Software®

Москва, 107066, Токмаков пер., 11  
Тел.: (095) 913-2222, факс: (095) 913-2221  
E-mail: sales@csoft.ru Internet: http://www.csoft.ru

С РОСТОМ ВАШИХ ПОТРЕБНОСТЕЙ РАСТУТ И ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМ

**Consistent Software SPb**



**Консалтинговые  
и внедренческие услуги:**

- ◆ Автоматизация проектно-конструкторских работ и технического документооборота.
- ◆ Формирование электронных архивов конструкторской документации.
- ◆ Создание геоинформационных систем.
- ◆ Интегрированные программно-аппаратные решения.
- ◆ Техническая поддержка и обучение.

197342, Санкт-Петербург, Белоостровская ул., 28  
 тел. (812) 430-3434, факс (812) 434-9056; <http://www.csoft.spb.ru>, <http://www.esg.spb.ru>  
 e-mail: [sales@csoft.spb.ru](mailto:sales@csoft.spb.ru); [sales@esg.spb.ru](mailto:sales@esg.spb.ru)



**Лотсия Софт**

**САПР  
TDM  
PDM  
Workflow**

Управление информацией об изделии

Технический документооборот

Профессиональный консалтинг

E-mail: [sales@lotsia.com](mailto:sales@lotsia.com)  
 Web: <http://www.lotsia.com>  
 Телефон: (095) 74-804-74, 74-803-74  
 Факс: (095) 74-803-74

**ЦИТС**

Центр Информационных Технологий в Строительстве

**ОБУЧЕНИЕ:**

*AutoCAD 2000  
ArchiCAD 6,5  
Raster Arts*

**Адреса:**  
 Санкт-Петербургский государственный технический университет  
 195251 Санкт-Петербург, ул. Политехническая 29  
 ауд. 508 гидрокорпус II  
 Тел. (812) 247-59-54  
 E-mail: [cit@cef.spbstu.ru](mailto:cit@cef.spbstu.ru)

**Consistent Software & бюро ESG**  
 197342 Санкт-Петербург  
 Белоостровская ул., 28  
 Тел. (812) 430-34-34  
 Факс (812) 430-90-56

**УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ЦЕНТР  
КОМПЬЮТЕРНОЙ  
ГЕОМЕТРИИ  
И ГРАФИКИ при НГТУ**



**Член международной ассоциации EMEA АТС  
Авторизованный учебный центр компании Autodesk**

Авторизованное обучение и сертификация специалистов по базовым продуктам Autodesk:

- ✓ Машиностроительное проектирование: AutoCAD 2000, AutoCAD R14, AutoCAD LT, Mechanical Desktop R4
- ✓ 3D-геометрическое и виртуальное моделирование: 3D Studio MAX, 3D Studio VIZ
- ✓ Геоинформационные системы: AutoCAD MAP 2000, Autodesk World R2

Центр создан в 1989 г.  
 Зарегистрирован в Европейском отделении АТС (Авторизованных Тренинг-центров) компании Autodesk, имеет международную лицензию и право выдавать обучаемым сертификат международного образца.

603600, Н. Новгород, ул. Минина, 24, блок 1303  
 Тел. (8312) 36-25-60, факс (8312) 36-23-03  
 E-mail: [sidoruk@nocnit.nnov.ru](mailto:sidoruk@nocnit.nnov.ru)  
 Internet: <http://info/sandy.ru/nocnit>  
<http://nocnit.nntu.sci-nnov.ru>

**MaxSoft**  
MAXIMUM SOFTWARE

Microsoft Certified Solution Provider

autodesk®  
authorized systems center  
authorized training center

**Authorized VUE Testing Center**



- Комплексные решения для автоматизации проектно-конструкторских работ в машиностроении и других областях
- Сопровождение и техническая поддержка
- Обучение и сертификация специалистов

Дата основания: 1991 г.

660049, г. Красноярск, ул. Урицкого, 61  
 Тел./факс: (3912) 65-13-85  
 E-mail: [max@maxsoft.ru](mailto:max@maxsoft.ru)  
 Internet: [www.maxsoft.ru](http://www.maxsoft.ru)

# ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ

Центр инженерных технологий "Си Эс Трейд"

## CS TRADE Ltd

Комплексные решения  
в области ГИС и виртуальной архитектуры

236000, Калининград, ул. Коммунальная, д.4, 3 этаж  
Тел./факс (0112)228321 E-mail kstrade@online.ru http://www.cstrade.ru

- Выполнение работ по созданию геоинформационных систем под заказ
- Визуализация архитектурных проектов по эскизам и чертежам
- Электронные справочники с использованием карт и планов
- Поставка профессионального оборудования и программного обеспечения
- Сертифицированное обучение персонала

**autodesk**  
authorized systems center  
authorized training center

Компьютерная графика в авторизованном учебном центре Steepler Graphics Center

**Анимация и видеографика**

- 3D Studio MAX R3
- Анимация двуногих персонажей в среде Character Studio

**Архитектура и дизайн интерьеров**

- 3D Studio VIZ R3
- Проектирование в среде ArchiCAD

**Системы для машиностроительного проектирования и черчения**

**AutoCAD 2000, AutoCAD LT2000**

- Level I

**AutoCAD 2000**

- Level II

Международный сертификат фирмы Autodesk.

Скидки на обучение при покупке программного обеспечения.  
Для студентов и школьников на все курсы скидка 50%

т/ф (095) 245-7115, 246-1042,  
e-mail: training@sgg.ru,  
Internet: www.training.sgg.ru

## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ РАБОЧИЕ МЕСТА

- \* МАШИНОСТРОЕНИЕ
- \* ГЕНПЛАН и ТРАНСПОРТ
- \* ГИС и КАРТОГРАФИЯ
- \* ДИЗАЙН

## ПРОГРАММЫ

\* Autodesk \* Intermech \* Graphisoft

## ПЛОТТЕРЫ

\* Hewlett-Packard \* Encad \* Ose \* Mutoh

## СКАНЕРЫ

\* Contex \* Vidar \* Umax \* Microtek

## ДИГИТАЙЗЕРЫ

\* Calcomp \* Numonics

## ГРАФИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ

\* Silicon Graphics \* Elsa

**КОМПЛЕКСНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ**

**ЦЕНЫ НЕ КУСАЮТСЯ**

autodesk 127273, Москва, ул. Отрадная, 2  
Тел./ф.: (095) 904-1663, 904-1672.  
E-mail: root@autograph.ru  
Internet: http://www.autograph.ru

## Мир AutoCAD: решения для профессионалов

- Универсальные САПР
- Машиностроение
- Техпроцессы
- ЧПУ
- Электротехника
- Геодезия, генплан, дороги
- Архитектура
- Инженерные сети
- Трубопроводы
- Металлоконструкции
- Обработка раstra, векторизация
- Документооборот
- ГИС
- Визуализация и анимация
- Схемы, диаграммы

**Поставка**      **Обучение**      **Поддержка**

**НИПИ-Информатика**  
Системный Центр Autodesk  
Учебный Центр Autodesk

199191, С.Петербург,  
Ново-Измайловский проспект 24/3  
тел/факс (812) 295-7877  
тел. 290-1625, 195-6271, 195-6212  
Email: tehras@nspifm.spb.ru

# ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ

**ЦЭК Нижний Новгород**

**ГРАФИЧЕСКИЕ 3D СТАНЦИИ**

Silicon Graphics

А так же свою разработку недорогую графическую станцию, построенную из высококачественных компонентов, выбранных на основании опыта работы с различными системами САПР

**ПЛОТТЕРЫ Инженерные машины OSE**

Сервис центр

**ФРЕЗЕРНО-ГРАВИРОВАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Оптимальное решение ваших задач

Нижний Новгород, 603000, пер. Университетский, д.7, 116, т. (8312) 33-55-00, 31-78-31, e-mail: sign@cek.nnov.ru

**АСМ ЭЛЕКТРОНИКА™ ELECTRONICS**

Крупнейший поставщик компьютерной и офисной техники на **Урале** предлагает:

- оборудование и программное обеспечение для САПР промышленных предприятий

Наши специалисты установят оборудование, проведут гарантийное и после гарантийное обслуживание, обучат ваших работников, обеспечат сопровождение и техническую поддержку

[http:// www.asm.ru](http://www.asm.ru)

E-mail: [nt@asm.ru](mailto:nt@asm.ru), [sap@asm.ru](mailto:sap@asm.ru), [asm@asm.ru](mailto:asm@asm.ru)

622036 г. Нижний Тагил, ул. Октябрьской революции, 88  
тел.: (3435) 41-05-14  
тел./факс: (3435) 22-27-03

г. Екатеринбург, ул. Воеводина, 5  
тел/факс: (3432) 51-90-46, 51-23-27

**Московские цены в Сибири**

**ОБОРУДОВАНИЕ И ПРОГРАММЫ**

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

**КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ**

**West Pro**

Россиа, 630099, Новосибирск  
Красный проспект, 35  
тел. (3832) 181-434  
тел./факс (3832) 181-113  
[www.westpro.ru](http://www.westpro.ru)  
e-mail: [welcome@westpro.ru](mailto:welcome@westpro.ru)

Обзор - ИТЦ Автоним

Файл Правка Вид Передача Избранное Сервис Справка

Печать Вырезать Копировать Вставить Отменить Удалить

Адрес: ИТЦ Автоним 121108, Москва, ул.Ивана Франко,4, Главный корпус, оф. 903

Папки

- Рабочий стол
- ИТЦ Автоним
  - Плоттеры
    - HewlettPackard
    - Muh
    - Epson
  - Сканеры
    - Canon
    - Vide
  - Департаменты
    - СaComp
    - Мониторы
  - Программное обеспечение
    - Autodesk
    - Consistent Software
    - Dicomet
    - Graphisoft
    - MoldFlow
    - Scanics
    - Интернкс
  - Бумага
    - Rescan, HSe
    - HewlettPackard
  - Расходные материалы
    - для порезки платы
    - для струйной печати
    - Варикопортальная печать
  - Техническая поддержка

**АВТОНИМ**

121108, Москва, ул. Ивана Франко, 4, Главный корпус, оф. 903  
тел./факс: 144-66-24, 144-59-57, 144-77-34  
e-mail: [avtonim@garnet.ru](mailto:avtonim@garnet.ru) <http://users.garnet.ru/~avtonim>

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

**аркада**

авторизованный системный центр компании Autodesk в Украине

- комплексное изучение производственных потребностей заказчика
- разработка и внедрение программно-технических комплексов проектирования и технического документооборота на предприятии
- обучение персонала предприятия

Autodesk 2001, Microsoft Desktop, Antitrust/antivirus, Autodesk Max

Адрес: Украина, 03039, г. Киев, пр. Голосеевский, 50  
т/ф: (044) 263-1039 (044) 263-1049  
E-mail: [arkada@public.ua.net](mailto:arkada@public.ua.net)  
<http://www.arkada.com.ua>

CADmaster 2'2001

# TDS400

НОВЫЙ

репрографический  
комплекс



**TDS400** – новый уникальный репрографический комплекс для инженерно-технической документации с разрешением при печати

**600x600 dpi**

- Новейшая **МУЛЬТИЗАДАЧНАЯ** система с возможностью параллельного выполнения процессов печати, сканирования или копирования
- Формат документов А0
- Скорость печати 2 А0/мин.
- Многократное копирование до 99 копий
- Улучшенная порционная подача тонера
- Масштабирование 25-400%
- Поддержка Adobe® PostScript® 3™

## Consistent Software®

МОСКВА, 107066, Токмаков пер., 11.  
Тел.: 913-2222, факс: 913-2221  
Internet: <http://www.csoft.ru>  
E-mail: [sales@csoft.ru](mailto:sales@csoft.ru)

## фирма ЛИР®

МОСКВА, 113105, Варшавское шоссе, 33.  
Тел.: 795-3990, 363-6790, факс: 958-4990  
E-mail: [root@ler.ru](mailto:root@ler.ru)  
Internet: <http://www.ler.ru>

### ОТДЕЛЕНИЯ CONSISTENT SOFTWARE И ФИРМЫ ЛИР

**Санкт-Петербург**, тел.: (812) 430-3434, факс: (812) 430-9056  
E-mail: [sales@csoft.spb.ru](mailto:sales@csoft.spb.ru) Internet: <http://www.csoft.spb.ru> **Новосибирск**,  
тел.: (3832) 18-1113, факс: (3832) 18-1434 E-mail: [welcome@westpro.ru](mailto:welcome@westpro.ru)  
**Екатеринбург**, тел./факс: (3432) 56-1419 E-mail: [mig@mail.ur.ru](mailto:mig@mail.ur.ru) **Омск**,  
тел.: (3812) 51-0925, 44-2174 E-mail: [magma@omskelecom.ru](mailto:magma@omskelecom.ru)  
Internet: <http://www.omskelecom.ru/magma> **Тюмень**, тел.: (3452) 25-2397,  
E-mail: [csoft@tyumen.ru](mailto:csoft@tyumen.ru) **Калининград**, тел./факс: (0112) 22-8321  
E-mail: [kstrade@online.ru](mailto:kstrade@online.ru) Internet: <http://www.cstrade.ru> **Уфа**, тел.: (3472)  
23-7472 E-mail: [info@atp.rb.ru](mailto:info@atp.rb.ru) **Минск**, тел.: (10-37517) 210-0391  
E-mail: [rekolte@belsonet.net](mailto:rekolte@belsonet.net) **Киев**, тел.: (044) 455-6598 E-mail:  
[sales@csoftua.kiev.ua](mailto:sales@csoftua.kiev.ua) Internet: <http://www.csoftua.kiev.ua> **Харьков**,  
тел./факс: (0572) 17-9665 E-mail: [ab@vl.kharkov.ua](mailto:ab@vl.kharkov.ua) **Алматы**, тел.: (3272)  
93-4270, факс: (3272) 49-4897 E-mail: [logics@online.ru](mailto:logics@online.ru)

### СИСТЕМНЫЕ ЦЕНТРЫ CONSISTENT SOFTWARE И ФИРМЫ ЛИР

**Красноярск**, MaxSoft, 660049, ул. Урицкого, 61. Тел./факс: (3912) 65-1385  
E-mail: [sales@maxsoft.ru](mailto:sales@maxsoft.ru) Internet: <http://www.maxsoft.ru> **Санкт-Петербург**,  
НИП-Информатика, 196191, Ново-Измайловский пр-т, 34, корп. 3.  
Тел.: (812) 118-6211, тел./факс: (812) 295-7671 E-mail: [info@nipinfor.spb.ru](mailto:info@nipinfor.spb.ru)  
Internet: <http://www.nipinfor.spb.ru> **Москва**, АвтоГраф, 127273,  
ул. Отрадная, 2. Тел./факс: (095) 904-1663, (095) 904-1672  
E-mail: [root@autograph.ru](mailto:root@autograph.ru) Internet: <http://www.autograph.ru> **Москва**,  
Steepler Graphics Center, 119034, ул. Пречистенка, 40. Тел.: (095) 245-7115,  
факс: (095) 246-1042 E-mail: [training@sgg.ru](mailto:training@sgg.ru) Internet: <http://www.training.sgg.ru>

Consistent Software®

&  
фирма ЛИР®

**Consistent Software®**

## Spotlight Pro 4.0 Spotlight 4.0

повышение качества растровых изображений, редактирование растровой и векторной графики, векторизация в среде Windows 98/2000, Windows NT

## RasterDesk Pro 4.0 RasterDesk 4.0

растровый редактор и векторизатор для AutoCAD 2000/2000i, AutoCAD LT 2000/2000i

## Vectory 6.0

Векторизация растровых изображений в среде Windows 98/2000, Windows NT

## Color Processor 2.1

Повышение качества растровых изображений, бинаризация, приведение к указанным цветам, расслоение на монохромные слои

## Consistent Software®

Россия, Москва, 107066, Токмаков пер., 11  
Тел.: (095) 913-2222, факс: (095) 913-2221  
E-mail: sales@csoft.ru  
Internet: <http://www.csoft.ru>

### Отделения Consistent Software

**Санкт-Петербург**, тел.: (812) 430-3434, факс: (812) 430-9056

E-mail: sales@csoft.spb.ru

Internet: <http://www.csoft.spb.ru>

**Новосибирск**, тел.: (3832) 18-1113,

факс: (3832) 18-1434

E-mail: welcome@westpro.ru

**Екатеринбург**, тел./факс: (3432) 56-1419

E-mail: mig@mail.ur.ru

**Омск**, тел.: (3812) 51-0925, 44-2174

E-mail: magma@omskelecom.ru

Internet: <http://www.omskelecom.ru/magma>

**Тюмень**, тел.: (3452) 25-2397,

E-mail: csoft@tyumen.ru

**Калининград**, тел./факс: (0112) 22-8321

E-mail: kstrade@online.ru

Internet: <http://www.cstrade.ru>

**Уфа**, тел.: (3472) 23-7472

E-mail: info@atp.rb.ru

**Минск**, тел.: (10-37517) 210-0391

E-mail: rekolte@belsonet.net

**Киев**, тел.: (044) 455-6598

E-mail: sales@csoftua.kiev.ua |

Internet: <http://www.csoftua.kiev.ua>

**Харьков**, тел./факс: (0572) 17-9665

E-mail: ab@vl.kharkov.ua

**Алматы**, тел.: (3272) 93-4270,

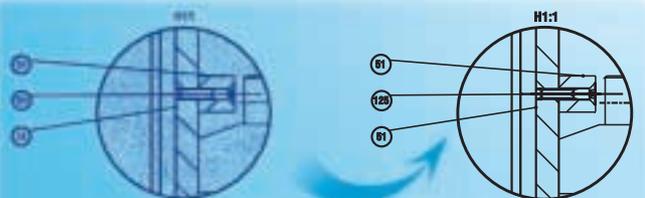
факс: (3272) 49-4897

E-mail: logics@online.ru

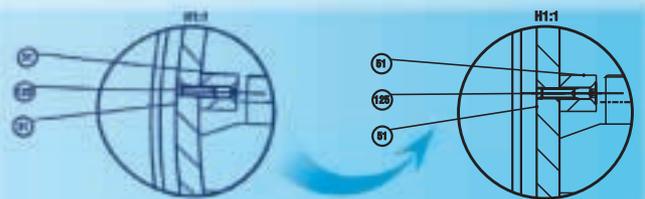
# Серия программ **Raster Arts**

от компании **Consistent Software®**

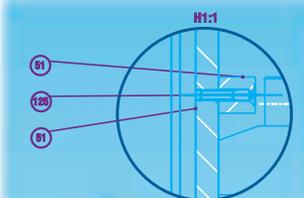
Гибридное редактирование и векторизация сканированных изображений



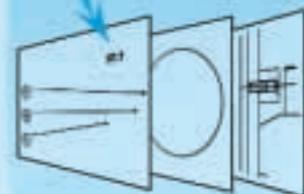
**повышение качества** сканированных изображений



**компенсация** линейных и нелинейных **искажений**



**расслоение**  
по цвету



**редактирование**

растровых объектов при помощи **растровых и векторных инструментов**



**векторизация** растровых изображений и **экспорт** полученных векторов в различные системы **САПР и ГИС**