

# CAD *master*

ЖУРНАЛ  
ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ  
В ОБЛАСТИ САПР

5(25)'2004

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

ТРИ ВЕКА "АДМИ-  
РАЛТЕЙСКИХ  
ВЕРФЕЙ"

СОЗДАНИЕ ЗЕРНО-  
ОЧИСТИТЕЛЬНЫХ  
МАШИН НОВОГО  
ПОКОЛЕНИЯ  
С ПОМОЩЬЮ  
Autodesk Inventor

RasterDesk:  
МИССИЯ  
ВЫПОЛНИМА!

ВЛАСТЕЛИН КЖ,  
ИЛИ НОВАЯ  
ВЕРСИЯ Project  
Studio<sup>CS</sup>  
Конструкции

CCD- и CIS-  
ТЕХНОЛОГИИ...

Корпоративное издание

**Consistent  
Software**



ГОРПОЛИТЕРАТИКА №130 ВАР

Минздрав СССР  
Наименование учреждения

Код фирмы по ОКУД  
Код учреждения по ОКПО

Медицинская документация. Форма № 107/у. Утверждена Минздравом СССР 25.02.82 пр. № 175

РЕЦЕПТ

(возраст, пол, данные - будущие зачеркнуть)

15 1984

дата выписки рецепта

*проектные организации*

*создание единой  
автоматизированной  
среды проектирования*



Подпись и печать врача  
Рецепт действителен в течение 30 дней  
(неужное зачеркнуть)



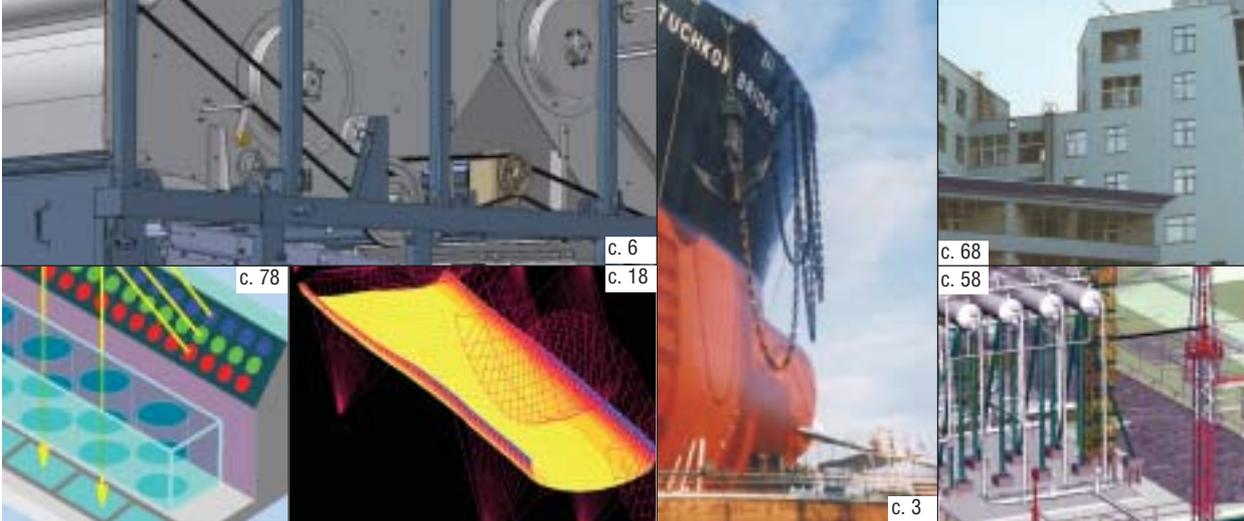
## ✓ Рецепты КОМПЛЕКСНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ

Оптимальные решения на основе многолетнего опыта для различных направлений архитектурно-строительного проектирования, управления сопутствующими процессами и последующей реализации на этапах строительства и эксплуатации. Область применения: инженерные изыскания, генеральный план и транспорт, архитектура, строительные конструкции, технология и трубопроводы, инженерные коммуникации, системы контроля и управления, электрика. Более ста приложений в области САПР и проектного документооборота, технологии их внедрения и мониторинга. Эффективные методики обучения будущих пользователей. Техническое и информационное сопровождение. Большой опыт внедрения технологий автоматизации – с учетом финансовых возможностей заказчика, уровня подготовки персонала, качества бизнес-процессов.



Тел.: (095) 913-2222  
Internet: [www.csoft.ru](http://www.csoft.ru)  
E-mail: [sales@csoft.ru](mailto:sales@csoft.ru)





# СОДЕРЖАНИЕ

|   |          |   |    |
|---|----------|---|----|
| <b>Лента новостей</b>   | <b>2</b> | <b>Изыскания, генплан и транспорт</b>   |    |
| <b>События</b>  | <b>3</b> | Обработка данных геодезических изысканий. Новости для тех, кто работает в Autodesk Land Desktop | 50 |
| <b>ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>  |          | PLATEIA – надежный помощник при проектировании автомобильных дорог                              | 53 |
| <b>Машиностроение</b>   |          | <b>Проектирование промышленных объектов</b>   |    |
| Создание зерноочистительных машин нового поколения с помощью Autodesk Inventor  | 6        | SchematiCS. Новый продукт для конструирования схем  | 56 |
| Особенности использования программных средств для модификации AutoCAD   | 10       | Повышение эффективности проектных работ на основе информационных технологий                     | 58 |
| Современным технологам – современные образовательные технологии   | 16       | <b>Архитектура и строительство</b>  |    |
| Комплексная автоматизация проектирования, изготовления, контроля и сопровождения оснастки для производства холоднокатаных труб и специальных профилей | 18       | Властелин КЖ, или Новая версия Project Studio <sup>cs</sup> Конструкции                         | 62 |
| Реализация 3D-коррекции инструмента при фрезерной обработке в Unigraphics   | 25       | История ArchiCAD в России: Мастерская архитектора Б.А. Шабунина                                 | 68 |
| <b>Электротехника</b>   |          | ArchiCAD 9 – сбывшиеся надежды  | 70 |
| Совместная работа ElectriCS и MechaniCS? Это реально!   | 28       | APC-ПС. Программа для реальных сантехнических расчетов  | 73 |
| <b>Гибридное редактирование и векторизация</b>  |          | 2004. Итоги и прогнозы  | 76 |
| RasterDesk: миссия выполнима!   | 30       | <b>АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>   |    |
| RasterID 3.1 – время пришло   | 33       | <b>Сканеры</b>  |    |
| <b>ГИС</b>  |          | CCD- и CIS-технологии, или Почему мы выбираем фото- и видеокамеры с хорошей зеркальной оптикой  | 78 |
| Autodesk MapGuide 6 и ArcIMS 4. Сравнение инструментов и возможностей   | 38       |   |    |

**Главный редактор**  
Ольга Казначеева  
**Литературные редакторы**  
Сергей Петропавлов  
Геннадий Прибытко  
**Корректор**  
Любовь Хохлова  
**Дизайн и верстка**  
Марина Садыкова

**Адрес редакции:**  
Consistent Software  
121351, Москва,  
Молодогвардейская ул.,  
46, корп. 2  
[www.csoft.ru](http://www.csoft.ru)  
Тел.: (095) 913-2222,  
факс: (095) 913-2221

[www.cadmater.ru](http://www.cadmater.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"  
117105, Москва,  
Варшавское ш., 33

Сдано в набор  
7 декабря 2004 г.  
Подписано в печать  
21 декабря 2004 г.

**Отпечатано:**  
Фабрика  
Офсетной Печати

Тираж 5000 экз.

**ЖУРНАЛ ДЛЯ  
ПРОФЕССИОНАЛОВ  
В ОБЛАСТИ САПР**

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

## ОАО "РЖД" выбрало поставщика САПР

В соответствии с решением конкурсной комиссии ОАО "РЖД" от 7 сентября 2004 г. компания CSoft признана победителем открытого конкурса на поставку программных средств автоматизированного проектирования. Целью конкурса, организатором которого являлся Росжелдорснаб, был выбор компании, осуществляющей централизованную поставку и техническую поддержку программного обеспечения для железных дорог – филиалов ОАО "РЖД".

## Инженерные центры PAO E3C выбрали комплексные решения CSoft

**Краснодар, 5 ноября 2004** – компания CSoft, специализирующаяся на предоставлении комплексных решений для автоматизации проектирования, признана победителем конкурса на право заключения Договора комплектной поставки систем автоматизированного проектирования (САПР) для нужд инженерных центров ОАО PAO "ЕЭС России".

"Это серьезные инвестиции, требующие взвешенного подхода, – сказал генеральный директор организатора конкурса ОАО "Южный инженерный центр энергетики" С.В. Инков. – Поэтому решение о победе CSoft принималось на основании детальной юридической, коммерческой и технической экспертизы поданных предложений, с привлечением экспертов инженерных центров и ОАО PAO "ЕЭС России".

В конкурсной заявке компания CSoft не только предложила программное обеспечение, продемонстрировав на конкретных примерах преимущества его применения, но и сформулировала концепцию комплексной автоматизации, объединяющую все разделы проектирования (21 специальность). Решения CSoft масштабируемы, соответствуют нормам проектирования, действующим в Российской Федерации, отвечают требованиям к организации совместной и параллельной работы над проектом.

Объем комплектной поставки САПР составит около 1000 рабочих мест для проектных институтов, входящих в Южный, Уральский, Сибирский и Поволжский инженерные центры ОАО PAO "ЕЭС России".

## АРАМИС приходит на помощь инженерам-сантехникам

Компания Consistent Software начинает поставки Автоматизированного рабочего места инженера-сантехника (АРАМИС). Программа, разработанная как приложение к расчетному комплексу APC-ПС, автоматизирует расчетную часть проектов и составление спецификации оборудования. Использование APC-ПС стало более удобным: АРАМИС позволяет работать через удобный Windows-интерфейс, а отчетные формы больше не требуют дополнительной обработки текстового файла – они формируются в табличном виде с помощью встроенного генератора выходных документов. Результаты расчетов (в графическом виде) могут быть переданы в AutoCAD 2000/2002/2004/2005. По результатам работы пользователь получает не только табличные формы, но и чертежи.

## Специальная программа Autodesk: лицензионный AutoCAD за \$1000!

На территории России, Украины, Беларуси, Казахстана и других стран СНГ действует программа, в соответствии с которой пользователи могут приобрести программное обеспечение AutoCAD 2002 по беспрецедентно низкой цене: \$1000 (включая все налоги) за одно рабочее место.

Предлагаемое на этих условиях программное обеспечение является полнофункциональной локальной версией AutoCAD 2002 на русском языке, поддерживающей работу всех приложений, написанных для этой платформы.

На AutoCAD 2002, приобретаемый в рамках специальной программы, не накладываются никакие ограничения по обмену на новейшие версии AutoCAD и кросс-обмены на отраслевые версии: Autodesk Inventor Series, Autodesk Architectural Desktop, Autodesk Land Desktop и др. Не предусматривается только возможность языкового обмена. Upgrade осуществляется по действующему прайс-листу, обмены на сетевые версии производятся в обычном порядке. Пользователи, осуществившие обмен до платформы AutoCAD 2005 (AutoCAD 2005 и продукты на его основе: Autodesk Inventor Series 9, Autodesk Architectural Desktop 2005, Autodesk Land Desktop 2005 и другие), могут оформить годовую подписку на обновления.

Данное предложение в первую очередь адресовано предприятиям и организациям, в полной мере осознающим юридические, технологические и другие риски от использования нелегальных программных продуктов и заинтересованным в лицензировании имеющегося программного обеспечения.

Кратное – более чем в 5(!) раз – снижение цены на популярную и широко используемую сегодня версию AutoCAD позволит сотням предприятий "вооружиться" лицензионным ПО, существенно сократив затраты, запланированные на эти нужды.

Торопитесь! Количество лицензий, продаваемых по этой программе, ограничено. Срок действия программы: **20 сентября 2004 г. – 31 января 2005 г.**

Лицензионный AutoCAD по специальной цене можно приобрести у авторизованных партнеров Autodesk.

Consistent Software, авторизованный дистрибьютор и разработчик компании Autodesk, сообщает о специальной акции, приуроченной к программе легализации. Теперь все купившие за \$1000 AutoCAD 2002 (полнофункциональная локальная версия на русском языке) получают свободно распространяемую версию MechaniCS 2.0, позволяющую оформлять чертежи в соответствии с требованиями ЕСКД и автоматизировать конструкторский нормоконтроль.

## Новый широкоформатный принтер HP для рынка САПР

**Ноябрь 2004** – компания HP объявила о выпуске новой серии принтеров HP DesignJet 4000. Этот проект реализован в рамках магистрального курса компании на расширение линейки устройств широкоформатной печати HP DesignJet. Новые принтеры представляют собой идеальное решение для вывода чертежей, графических изображений, технических моделей и презентаций.

Применение инновационной технологии позволило вдвое увеличить скорость печати как цветных, так и черно-белых документов (в сравнении с широкоформатными принтерами HP DesignJet серий 600/700/800/1000). Печать документа формата A1/D производится за 25 секунд, на вывод ста документов того же формата требуется один час. (Указана максимальная скорость печати в быстром режиме на ярко-белой документной бумаге HP для струйной печати.)

Принтеры новой серии изначально разрабатывались с учетом жестких требований архитектурных и инженерно-строительных компаний. HP DesignJet 4000 ориентирован на рынок машиностроительных и геоинформационных САПР, где требуется высочайшая четкость линий, профессиональное качество изображений и возможность автоматизации процессов высокопроизводительной печати.

# ТРИ ВЕКА

## "Адмиралтейских верфей"

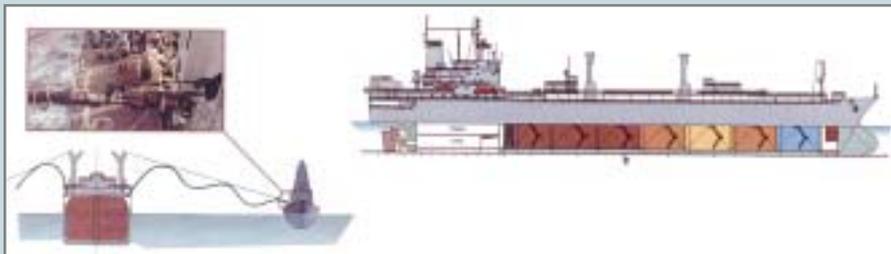


**Н**едалеко от исторического центра Санкт-Петербурга, на левом берегу Невы раскинулась Фонтанкой и Пряжкой территория "Адмиралтейских верфей" – старейшего судостроительного предприятия России, основанного Петром I в 1704 году. За триста лет с адмиралтейских стапелей сошли более двух тысяч шестисот судов различного класса.

ФГУП "Адмиралтейские верфи" прочно удерживает лидирующие позиции в отечественном судостроении. Основное направление работы предприятия – проектирование, производство и модернизация различных типов судов гражданского и военного назначения. Прежде всего это относится к подводному кораблестроению: на сегодня здесь построено более 300 подводных лодок

(в том числе 41 атомная), 68 глубоководных и подводных аппаратов. Среди них – первый российский глубоководный аппарат третьего поколения "РУСЬ". Его возможности уникальны: глубина погружения – 6000 м, продолжительность производимой с помощью манипулятора работы – 10 часов, грузоподъемность – до 200 кг.

В надводном судостроении приоритет отдан строительству танкерного флота. В 1994 году адмиралтейцы передали заказчику первый в серии из шести судов танкер "Пулково" водоизмещением 28,4 тысяч тонн. В 1997-м предприятие приступило к строительству танкеров ледового класса водоизмещением 20 тысяч тонн. Эти корабли предназначены для одновременной транспортировки до четырех сортов различных грузов и оснащены автоматизированными су-



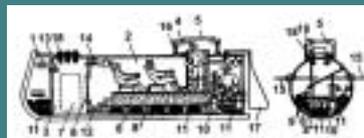
### ФАКТЫ ИСТОРИИ

#### Первые в России

Возраст "Адмиралтейских верфей" почти совпадает с возрастом Санкт-Петербурга: строительство "Адмиралтейского дома" началось 5 ноября 1704 года. А уже в апреле 1706-го здесь был спущен на воду первый корабль. Если первоначально на верфях строились небольшие суда – галеры, буера, бригантины, – то уже в сентябре 1709 г. был заложен первый корабль для открытого моря, открывший новый этап в развитии русского флота: 54-пушечная "Полтава".

Всего же за три века с адмиралтейских стапелей сошли более 2600 кораблей и судов самого различного класса и назначения.

Именно здесь в 1725 г. была построена и испытана первая подводная лодка – "потаенное судно" крестьянина Ефима Никонова.



#### Реконструкция варианта "потаенного судна" Никонова

1. Проницаемая часть корпуса со шпигатами.
2. Рабочий отсек.
3. Шлюзовый отсек.
4. Прочная надстройка.
5. Входной люк.
6. Люк входа в шлюзовый отсек.
7. Люк выхода в море.
8. Цистерна главного балласта с (8") доской равномерного ее заполнения.
9. Арматура заполнения и вентиляции ЦГБ.
10. Помпа осушения ЦГБ.
11. Твердый балласт.
- 12, 13, 14. Клапаны заполнения и осушения шлюзового отсека.
15. Весла.
16. Смотровые окна.
17. Руль.
18. Ракеты.

Адмиралтейцы создали корабли, ставшие вехой в истории российского и мирового судостроения: плавучую броненосную батарею "Не тронь меня" (1865) с первыми морскими нарезными артиллерийскими орудиями; первый в мире мореходный миноносец "Взрыв" (1877); прототип эскадренных броненосцев "Петр Великий" (1877) – мощнейший в свое время...

На всех четырех флотах Великой Отечественной войны советские моряки сражались на кораблях адмиралтейской постройки – подводных лодках типов "Щ", "С", "К", "М", бронекатерах, "морских охотниках"... В послевоенное время предприятие строило подводные лодки, боевые надводные корабли и суда гражданского флота самого разного назначения. В 1959 г. вошел в строй первенец мирного атомного флота – ледокол "Ленин", более 30 лет работавший во льдах Арктики.

довыми системами мирового класса. За последние годы для нефтяной компании "ЛУКОЙЛ" на верфях построены пять судов этого проекта — "Астрахань", "Магас", "Калининград", "Саратов", "Усинск", которые работают на трассах Северного морского пути. В настоящее время на предприятии создается серия танкеров водоизмещением 47,4 тысяч тонн для ОАО "Совкомфлот". Головной танкер "Troitsky bridge" передан заказчику в ноябре 2003 года.

Сегодняшние "Адмиралтейские верфи" — динамично развивающаяся, эффективное предприятие, однако еще в недалеком прошлом ситуация была совсем иной. В 90-х годах прошлого века состояние отечественного судостроения было близким к критическому. В этой ситуации рассматривалось множество проектов, включая даже перепрофилирование, но специфику предприятия решено было сохранить, кардинально модернизировав концепцию производства. Приоритетными направ-

лениями стали развитие собственной конструкторско-технологической базы и внедрение современных информационно-компьютерных технологий управления производством, приведение системы качества предприятия в соответствие с международным стандартом ISO 9002. Уже в 1990-м "Адмиралтейские верфи" первыми в отрасли приобрели самые современные на тот момент плоттеры и сканеры, создали солидный компьютерный парк.

Новая техника требовала соответствующего программного обеспечения, а значит предстояло найти надежных и компетентных партнеров. Выбор был остановлен в том числе и на компании Consistent Software SPb/Бюро ESG. И это не случайно: с 1990 года приоритетом Consistent Software SPb/Бюро ESG является сотрудничество с предприятиями именно судостроительной отрасли. В их числе ЦКБ МТ "Рубин", ПО "Севмаш", ФГУП ЦНИИТС, ЗАО "ЦНИИ СМ", ФГУП "ЦНИИ имени

академика А. Н. Крылова", ФГУП КБ "Алмаз", ГУП "Северное ПКБ" и многие другие.

Одним из базовых принципов модернизации "Адмиралтейских верфей" стало одновременное внедрение ИТ во всех основных службах предприятия, что обеспечивало комплексный подход к проблеме. В 1993-м при технической поддержке Consistent Software SPb/Бюро ESG на предприятии были реализованы проекты локальных вычислительных сетей (ЛВС) по важнейшим направлениям деятельности.

В качестве следующего шага специалисты Consistent Software SPb/Бюро ESG, "Адмиралтейских верфей" и СПбГМТУ разработали ряд локальных и сетевых автоматизированных подсистем для конструкторско-технологической подготовки производства.

При содействии компании Consistent Software SPb/Бюро ESG на предприятии прошло внедрение систем конструкторско-технологичес-



кой подготовки производства, были сформированы специализированные базы данных по разрабатываемым проектам с унифицированными конструкторскими решениями, что позволило значительно усовершенствовать технологию изготовления и сборки конструкций. Сотрудники "Адмиралтейских верфей" прошли обучение работе с системами AutoCAD, ANSYS. Кроме того, была обеспечена стыковка различных программных продуктов: в частности, специалисты компании вместе с

инженерами ФГУП "Адмиралтейские верфи" выполнили пилотный проект по совместному использованию САПР TRIBON и Unigraphics.

Проектирование выполняется в средах TRIBON и AutoCAD, что неудивительно: удобство работы и широкие возможности, предоставляемые этими системами, давно обеспечили им заслуженную популярность во всем мире. Сегодня на предприятии используются 53 сетевые "плавающие" лицензии AutoCAD.

Жизнь не стоит на месте, ставит новые задачи. Флагман российского судостроения, вступивший в свое четвертое столетие, решает многие из этих задач в сотрудничестве с надежным партнером — компанией Consistent Software SPb/Бюро ESG.

*Александр Тучков,  
Игорь Фертман*

*Consistent Software SPb/Бюро ESG*

*Тел.: (812) 430-3434*

*E-mail: atuchkov@esg.spb.ru*

*fertman@csoft.spb.ru*

## Форум судостроителей

В дни празднования 300-летия старейшего судостроительного предприятия России состоялась научно-практическая конференция "Роль и значение "Адмиралтейских верфей" в научно-техническом развитии российского и мирового судостроения", посвященная состоянию и перспективам развития российского военно-морского и торгового флота, судостроительной отрасли в целом.

На пленарном заседании прозвучали доклады полномочного представителя президента Российской Федерации по Северо-Западному округу И. И. Клебанова, председателя комитета экономического развития, промышленной политики и тор-



говли при правительстве Санкт-Петербурга В. В. Бланка, генерального директора ФГУП "Адмиралтейские верфи" В. Л. Александрова, начальника — генерального конструктора ЦКБ МТ "Рубин" академика И. Д. Спасского, генерального директора ЦНИИ ТС В. Д. Горбача, генерального директора ЦНИИ КМ "Прометей" академика И. В. Горынина, директора ЦНИИ "Электроприбор" академика В. Г. Пешехо-

нова, начальника 1-го ЦНИИ МО РФ И. Г. Захарова, начальника — генерального конструктора СПМБМ "Малахит" В. Н. Пялова, генерального директора Балтийского завода О. Б. Шуляковского.

Работа форума была организована по восьми секциям:

- "Основные этапы 300-летней истории предприятия";
- "Строительство подводных лодок. Глубоководные аппараты";



- "Строительство надводных кораблей и судов";
- "Информационные технологии проектирования и подготовки производства";
- "Развитие судового машиностроения на "Адмиралтей-

ских верфях" и предприятия отрасли";

- "Передовые технологии управления предприятием";
- "Система образования и подготовки кадров на предприятии";
- "Развитие социальной политики предприятия".

В работе конференции приняли участие представители большинства проектных и научно-исследовательских институтов отрасли, а также специалисты



ведущих судостроительных предприятий России.

Разработки компании Consistent Software были представлены на двух секциях. На секции "Строительство надводных кораблей и судов" с докладом "Опыт организации сквозного проектирования для судостроения" выступил руководитель

отдела САПР в машиностроении компании Consistent Software SPb/Бюро ESG Игорь Шептунов (авторы доклада А. М. Бененсон, Л. М. Рябенский, А. А. Тучков, И. В. Шептунов). Вниманию специалистов, принимавших участие в работе секции "Информационные технологии проектирования и подготовки производства", был предложен доклад "Опыт внедрения комплексных программно-аппаратных решений САПР и электронного архива инженерной документации на предприятиях судостроения", с которым выступил директор Consistent Software SPb/Бюро ESG Александр Тучков (авторы доклада В. С. Голованов, Л. М. Рябенский, С. В. Давыденко, Д. О. Острокопытов, А. А. Тучков, И. Б. Фертман).

Отдельный интерес представляли материалы секции "Передовые технологии управления предприятием", на которой прозвучали доклады А. Е. Богданова, Э. С. Ханданяна, Е. А. Дордеева, Н. И. Незаленова и др. На выставке решений, проходившей в рамках форума, были представлены стендовые доклады (компьютерные презентации), отражающие работу Института морской техники и технологий СПбГМТУ, партнеров института и ФГУП "Адмиралтейские верфи". Стенд компании Consistent Software SPb/Бюро ESG был посвящен разработкам компании в области информационных технологий для судостроительной отрасли.

## НОВОСТИ

## Новые решения Autodesk для машиностроения

Компания Autodesk, мировой лидер в области разработки программного обеспечения для автоматизированного проектирования и подготовки проектной документации, провела пресс-конференцию, на которой представила стратегию продвижения программных продуктов на российском рынке машиностроения и промышленного проектирования. В основе стратегии — выпуск русскоязычной версии Autodesk Inventor® Series 9, самого популярного в мире программного продукта для трехмерного машиностроительного проектирования.

Предприятия, работающие в высококонкурентной машиностроительной отрасли, ищут решения, способные сократить производственный цикл, уменьшить расходы и обеспечить конкурентные преимущества на мировом рынке. Решения Autodesk позволяют выпускать продукцию самого высокого качества, многократно использовать готовые наработки и более эффективно взаимодействовать с партнерами.

"Мы стремимся предложить комплексное решение, охватывающее весь спектр задач промышленного проектирования. В состав этого предложения включены самые передовые средства 2D- и 3D-проектирования, а также не имеющее аналогов решение для управления данными, — заявил вице-президент Отдела машиностроительных решений Autodesk Роберт Кросс (Robert Cross). — Чтобы выйти на рынок с новой продукцией раньше конкурентов, нашим пользователям требуется работать быстро и эффективно. Autodesk помогает упростить процесс проектирования, а это обеспечивает возможность производить высококачественную продукцию в сжатые сроки и с меньшими затратами".

Autodesk Inventor Series — единственный интегрированный инструмент двумерного и трехмерного машиностроительного проектирования. Конструкторы работают с готовыми двумерными чертежами и постепенно переходят к трехмерному проектированию. В новейшей и еще более производительной девятой версии расширены возможности обработки крупных и сложных сборок, а также усовершенствована работа с системой слоев, что улучшает совмести-

# Создание ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНЫХ МАШИН НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ **Autodesk Inventor**

История крупнейшего в России сельхозмашиностроительного завода "Воронежсельмаш" насчитывает уже более 75 лет. За это время предприятием освоен выпуск многих видов сельскохозяйственных машин, хорошо знакомых потребителям России и Беларуси, Украины и Казахстана, Кипра и Вьетнама... "Воронежсельмаш" — один из безусловных лидеров отрасли, но сохранение и упрочение ведущих позиций — дело непростое, требующее постоянного обновления ассортимента продукции, разработки всё более производительных и надежных машин. И, разумеется, широкого внедрения современных технологий.



**В** феврале 2004 года новое руководство ОАО "Воронежсельмаш" во главе с генеральным директором Г. В. Чуйко поставило задачу в кратчайшие сроки — за четыре месяца! — создать концепцию зерноочистительных машин нового поколения и разработать конструкторскую документацию на базовую модель семейства.

Прежде всего предстояло определить базовые требования к будущей машине, то есть провести необходимые исследования, проанализировать зарубежные образцы, изучить пожелания потребителей. Через некоторое время стали вырисовываться первые контуры замысла:

- производительность — 60 т/ч;
- полная унификация внутри семейства.

## НОВОСТИ

мость Autodesk Inventor® и AutoCAD. В состав Autodesk Inventor Series 9 включен AutoCAD 2005, предлагающий развитие специализированные функции двумерного машиностроительного проектирования.

Система Autodesk Vault, полностью интегрированная в среду машиностроительных САПР Autodesk, предоставляет инструменты для организации хранения, управления и использования проектной информации в рамках рабочей группы, синхронизации работы групп проектировщиков, защиты информации от несанкционированных изменений.

Autodesk Inventor® Series 9 полностью переведен на русский язык. Библиотеки стандартных деталей, шаблонов и инструментов от отечественных разработчиков приложений строго соответствуют российскому ГОСТу и позволяют с первого же дня приступить к эффективной работе.

Основываясь на рекомендациях пользователей, компания Autodesk создала для проектировщиков программную среду, ориентированную на решение сложных конструкторских задач и сокращение сроков проектирования:

- **Autodesk Inventor Series**, существенно повышающий эффективность трехмерного проектирования, предлагает ряд новых инструментов (стили, слой и т.д.). При переходе от двумерного к трехмерному проектированию обеспечена наилучшая совместимость с DWG-форматом. В состав Autodesk Inventor Series 9 включен AutoCAD Mechanical 2005, разработанный на платформе AutoCAD 2005 и включающий развитые специализированные функции двумерного машиностроительного проектирования.
- **Autodesk Inventor Professional 9** предлагает возможности конечно-элементного анализа на базе технологии ANSYS, позволяя анализировать модель непосредственно в среде Autodesk Inventor.
- **Autodesk Vault**, интегрированный во все машиностроительные решения Autodesk, позволяет управлять проектной информацией.
- **Autodesk Streamline®** и DWF™ обеспечивают наилучшие условия совместной работы с поставщиками и заказчиками на этапе проектирования.

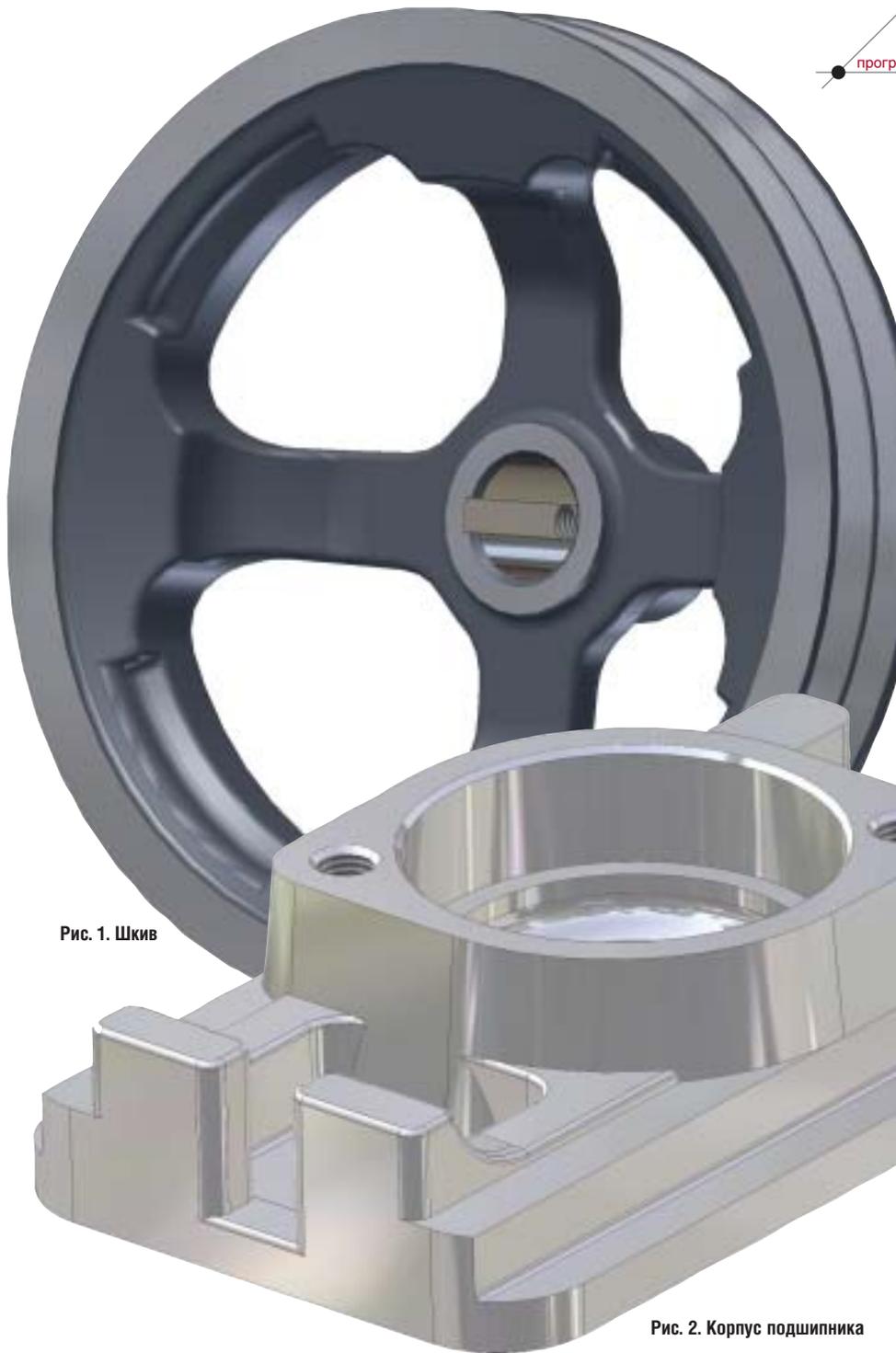


Рис. 1. Шкив

Рис. 2. Корпус подшипника

Разумеется, с самого начала конструкторы должны были учитывать и множество других условий, заданных изначально: максимум надежности, хорошая эргономика, минимальные размеры и себестоимость. Энерго- и металлоемкость также предстояло свести к минимуму.

Над компоновкой ключевых сборок новой машины параллельно работали три ведущих конструктора — А. А. Агеев, С. В. Говоров и Р. С. Соколов. Оптимальный вариант был выбран на техническом совете.

Затем наступила очередь создания трехмерной модели (рис. 1-5). Этот этап потребовал привлечения

современных средств трехмерного проектирования: в отсутствие таких программ выполнение задачи, поставленной перед конструкторами, усложнилось бы многократно. Мощная компьютерная база предприятия, объединенная в локальную сеть, была оснащена системами AutoCAD, Autodesk Mechanical Desktop и Autodesk Inventor.

Основные работы по проекту выполнялись в программном комплексе Autodesk Inventor, позволяющем создавать оригинальные детали со сложными поверхностями, автоматически получать развертки при работе с листовыми материалами. Кро-

TIPS & TRICKS

Приемы повышения производительности работы в Autodesk Inventor

1. Устанавливайте все обновления и сервис-паки, выпускаемые для операционной системы Windows, а также все "заплатки" и сервис-паки, выпускаемые для Autodesk Inventor.
2. Проверьте, соответствует ли используемая вами система требованиям, приведенным на сайте Autodesk (<http://usa.autodesk.com>).
3. Убедитесь, что вы используете сертифицированную для использования Inventor видеокарту с соответствующим драйвером. Необходимая информация о рекомендуемом аппаратном обеспечении размещена по адресу: [http://autodesk.com/us/inventor/graphic\\_cards/](http://autodesk.com/us/inventor/graphic_cards/). Там же можно загрузить *Hardware Library Registry Files* для соответствующей версии Inventor.
4. Закрывайте любые другие приложения и по возможности отключайте антивирусные программы.
5. Дефрагментируйте жесткий диск и убедитесь в наличии достаточного свободного места, в том числе для записи временных файлов.
6. Увеличьте объем файла подкачки до величины, приблизительно в полтора раза превышающей объем доступной физической памяти. Установите начальный и максимальный размеры файла равными или близкими по своим значениям. Убедитесь, что файл подкачки расположен на одном логическом диске.
7. Перезагрузите машину.
8. Уменьшите разрешение экрана (1024x768 или 1152x864).
9. Вызовите в среде Inventor команду *Tools\Application options*, перейдите на вкладку *General* и увеличьте объем undo-файла до 1000 Мб (по умолчанию – 256 Мб).
10. Перейдите на вкладку *Display* и сбросьте флажки около пунктов *Silhouettes*, *Depth Dimming* и *Smooth Display Quality*, этим вы достигните оптимального быстродействия за счет снижения качества изображения трехмерных моделей. Попробуйте установить значение *View Transition Time* равным 0 секундам и как можно большее значение *Minimum Frame Rate*. Такие настройки потребуют наименьших затрат графических ресурсов, не ухудшая качества самой модели и точности чертежей.
11. Не используйте путей поиска, не содержащих конечной папки: если используется путь поиска, в котором конечная папка

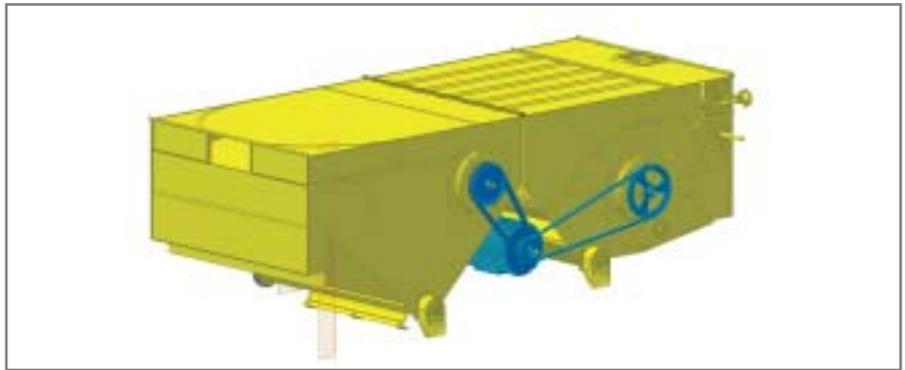


Рис. 3. Аспирационная система машины

ме того, Inventor обеспечивает возможность проектирования изделий с большим количеством компонентов. Чтобы понять, насколько важной для конструкторов была именно эта возможность, достаточно ознакомиться с основными техническими характеристиками базовой модели нового семейства зерноочистительных машин:

- количество компонентов – 18 278 шт.;
- количество оригинальных моделей – 594 шт.;

- общее количество подборок – 1394 шт.;
- количество оригинальных подборок – 256 шт.;
- уровни вложенности – 9.

Конструкторская документация создавалась параллельно с формированием трехмерной модели. Разумеется, в процессе работы над общей сборкой приходилось изменять многие детали и вносить в модель соответствующие коррективы, но это уже не было проблемой: при изменении



Рис. 4. Машина УСВ-60

детали ее конфигурация и размеры на чертеже обновляются автоматически.

От 60 до 85 процентов деталей зерноочистительных машин изготавливается из листового материала. При проектировании этих элементов конструкции оказался просто незаменим специальный модуль Autodesk Inventor, позволяющий получать реальную развертку с 3D-модели. А при изготовлении опытного образца в качестве шаблонов сложных листовых деталей использовались развертки, распечатанные в масштабе 1:1 на плоттере HP DesignJet 500.

С помощью Autodesk Inventor конструкторская служба и завод в целом уверенно справились со всеми сложностями: уже в октябре 2004-го базовая модель новой зерноочистительной машины, получившей название УСВ-60 (Универсальный сепаратор вороха), была представлена на Московской международной выставке сельскохозяйственного оборудования "Золотая осень". Серьезный интерес, проявленный потребителями к нашей разработке, свидетельствует, что "Воронежсельмаш" по-прежнему занимает ведущие позиции на рынке зерноочистительных машин.

Выбрав магистральный курс на внедрение компьютерных технологий, предприятие не собирается останавливаться на достигнутом. На заводе внедрена система электронного документооборота, в базу данных которой планируется внести и конструкторскую документацию. Это позволит значительно повысить эффективность работы и обеспечить максимальную оперативность технологической цепочки "конструктор – технолог – производство".

**Яков Шкиря,**  
заместитель технического директора  
по подготовке производства  
ОАО "Воронежсельмаш"  
Тел.: (0732) 57-9478

**Роман Соколов,**  
к.т.н., ведущий конструктор  
ОАО "Воронежсельмаш"  
Тел.: (0732) 57-9339

**Александр Харченко,**  
технический директор  
Consistent Software Воронеж  
Тел.: (0732) 39-3050

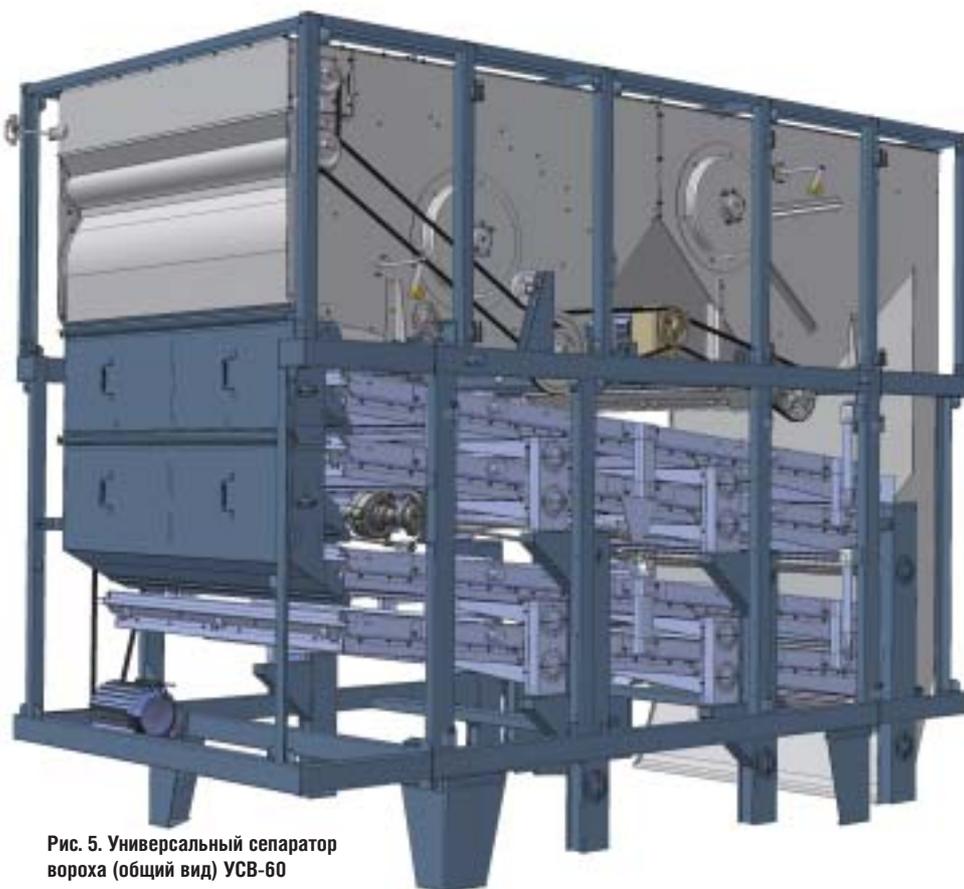


Рис. 5. Универсальный сепаратор вороха (общий вид) УСВ-60

## TIPS & TRICKS

- ка содержится среди других папок и файлов, это может уменьшить скорость работы. Кроме того, рабочее пространство должно находиться не в сети, а на вашем компьютере.
- Отключайте *Адаптивность*, когда это свойство компонента уже не требуется.
  - Скрывайте видимость неиспользуемых рабочих плоскостей.
  - Подавляйте большие массивы (такие как металлическая решетка), поскольку Inventor должен отдельно рассчитывать каждый конструктивный элемент.
  - Подавляйте сложные конструктивные элементы и рельефы.
  - Используйте преимущества *Design Views*, позволяющие скрывать видимость отдельных компонентов. Делайте видимыми только те компоненты, с которыми в данный момент работаете.
  - Для управления параметрами в сборке применяйте ирт-файл Inventor вместо файла Microsoft Excel.
  - Если вы работаете в сети, копируйте файлы на свой компьютер. Это особенно важно при работе со сборками или чертежами, содержащими открытые для доступа файлы компонентов. Рабочее пространство проекта должно быть определено локально, что исключит чрезмерную нагрузку на сеть и обеспечит сохранность данных при аварийном прекращении работы сервера. Autodesk Vault – оптимальное решение для таких ситуаций, поскольку позволяет хранить данные на сервере, обеспечивая при этом возможность их редактирования. Вы можете копировать файлы на свой компьютер, чтобы внести изменения, а затем возвращать обратно для общего доступа.
  - Убедитесь, что вы сохранили резервные копии файлов для использования *Migration utility*, обеспечивающего трансляцию данных в более поздние версии Inventor.
  - Один из наиболее дешевых способов обновления аппаратного обеспечения – увеличение объема оперативной памяти.
  - В случае необходимости отформатируйте жесткий диск и переустановите операционную систему.
  - Обновляйте аппаратное обеспечение (процессор, оперативную память, видеокарту, жесткий диск и т.д.).

## ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ МОДИФИКАЦИИ

# AutoCAD

**В** мире существует множество систем автоматизированного проектирования, каждая со своими преимуществами и недостатками. В зависимости от сферы их применения все эти САПР можно условно разделить на группы. Одни системы более пригодны для машиностроения, кораблестроения и других технических областей, возможности других оптимальны для выполнения работ в геодезии, картографии, гидрографии... С учетом всего разнообразия возможных применений к САПР предъявляется целый ряд требований: прежде всего это удобный пользовательский интерфейс, качественная графика и наличие средств программирования для решения специализированных задач.

Особого внимания среди САПР-систем заслуживает программный комплекс AutoCAD. Эта система автоматизированного проектирования не только предоставляет пользователю удобный графический интерфейс и обеспечивает получение высококачественной графики, но и располагает широким набором инструментов программирования. Пользователь

может модифицировать графический интерфейс AutoCAD, расширять функциональные возможности, добавлять новые команды. Гибкую систему программирования мы бы и назвали главным преимуществом AutoCAD. Практически все операции, выполняемые в среде AutoCAD, можно реализовать программно — для этого в системе предусмотрены средства создания сценариев и возможность использования языков программирования.

К средствам программирования AutoCAD относятся такие языки, как Visual C++, AutoLisp, Visual Basic for Application (VBA), ARX, DCL. Будучи частью AutoCAD, AutoLisp позволяет оперировать переменными различных типов и передавать их значения командам AutoCAD при вводе данных. При ответах на запросы команд AutoCAD существует возможность использовать выражения AutoLisp, в которых могут выполняться различные арифметические и условные операции над числовыми значениями и значениями определенных переменных.

Помимо средств выполнения различных расчетов, AutoLisp содер-

жит функции и средства, которые предоставляют доступ к графической базе данных текущего чертежа AutoCAD. Кроме того, AutoLisp позволяет управлять графическим редактором AutoCAD и обращаться к собственным командам системы. Благодаря возможностям программ AutoLisp создаются функции, настроенные на конкретную область применения. Эти функции включают запросы к пользователю (диалоги), возможность выбора по условию из нескольких вариантов или использования нескольких значений по умолчанию. Хотя макроопределения, созданные при написании меню AutoCAD, могут быть довольно сложными, при отсутствии AutoLisp они остаются всего лишь комбинациями стандартных команд системы. Включив же в меню функций макроопределения AutoLisp, вы превращаете меню AutoCAD в интеллектуальное средство автоматизации проектирования.

Коротко перечислим возможности, которые обеспечивает AutoLisp:

- использование переменных и выражений при ответах на запросы команд AutoCAD;

- чтение и создание внешних файлов (таким образом осуществляется обмен информацией с внешними программами, которые можно запускать из AutoCAD);
- создание различных функций и новых команд AutoCAD, что обеспечивает настройку и расширение графических возможностей системы;
- программный доступ (чтение и редактирование) к данным, которые относятся к объектам проектирования, а также к таблицам AutoCAD, содержащим информацию о блоках, слоях, видах, стилях и типах линий;
- программное управление графическим экраном AutoCAD, а также вводом/выводом из различных устройств.

Заметим, что AutoLisp может использоваться для автоматизации проектирования почти в любой области народного хозяйства: от машино- и кораблестроения до строительства, геодезии и картографии.

На AutoLisp не составляет большого труда написать программу для отрисовки детали любой сложности. А поскольку AutoLisp представляет собой язык создания интеллектуальных систем и располагает широким набором математических функций, он подходит для выполнения сложных математических расчетов с последующей передачей результатов в среду AutoCAD.

Приведем лишь один из примеров использования возможностей этого языка. В гидрографии для позиционирования судна используется стадиометрическая сетка. Если создавать ее вручную, это потребует нескольких дней, а созданная на AutoLisp программа выполняет все построения в течение считанных секунд (рис. 1).

В то же время у AutoLisp, одного из старейших языков AutoCAD, есть и серьезный недостаток — он является языком создания скриптов, командных и пакетных файлов, не позволяющим создавать программы

с графическим интерфейсом, программы для обмена данными с внешними устройствами и другие решения, предназначенные для взаимодействия с системными функциями операционной системы.

При создании на AutoLisp довольно сложных программ не всегда удается сделать наглядным и удобным ввод информации через командную строку. Диалог с программой можно усовершенствовать, используя язык программирования DCL (Dialog Control Language), который предоставляет графические меню, средства редактирования атрибутов и диалоговых окон. При совместном использовании с комплексом команд AutoLisp этот язык обеспечивает возможность вызова и управления диалогом из Lisp-программы. Все это значительно расширяет возможности адаптации AutoCAD под конкретные прикладные задачи. Язык DCL позволяет влиять на способ вывода окна, а также на его состав: кнопки, списки,

# Autodesk Inventor Series – СПЕЦИАЛЬНАЯ ЦЕНА

**Autodesk Inventor Series 9** – программный комплекс, включающий пакеты двумерного и трехмерного параметрического проектирования (**Autodesk Inventor 9, AutoCAD 2005, AutoCAD Mechanical 2005, Autodesk Mechanical Desktop 2005**), а также программу **Autodesk Vault**, которая обеспечивает удобное хранение и управление документами проекта с поддержкой коллективного доступа. В комплект поставки входит **MechaniCS 4.5** – программное приложение, обеспечивающее работу в соответствии с действующими ГОСТами и позволяющее выпускать документацию, полностью отвечающую требованиям ЕСКД.

С момента выхода и до 15 января 2005 г. на приобретение Autodesk Inventor Series 9 действуют специальные цены:

## Новые рабочие места

### Autodesk Inventor Series 9,

локальное место (русский язык, включено ГОСТ-приложение)

**\$2 500**

### Autodesk Inventor Series 9,

сетевое место (русский язык, включено ГОСТ-приложение)

**\$2 900**

## Кросс-обмены

### Переход на Autodesk Inventor Series 9

(русский язык, включено ГОСТ-приложение) с AutoCAD 2000i, Autodesk Mechanical Desktop 5, AutoCAD Mechanical 2000i или более поздних версий этих программных продуктов

**\$1 500**

## Обмены

### Обмен на Autodesk Inventor Series 9

(локальное, сетевое место) с Autodesk Inventor Series 6-й, 7-й или 8-й версии

**\$1 116**

Срок действия и количество лицензий ограничены!

За дополнительной информацией обращайтесь в офис компании  
Consistent Software – официального дистрибьютора Autodesk в России:  
www.consistent.ru, тел.: (095) 913-2222

шкалы и т.д. Ограничения на размер и местоположение окна заданы правилами конструирования диалоговых окон. Расположение элементов окна напоминает расположение абзацев в форматированном тексте, поэтому нет необходимости задавать точные координаты фрагментов окон. Диалоговое окно из меню AutoCAD вызывается через функцию AutoLisp, которая руководит диалогом.

Таким образом, использование этих двух языков программирования позволяет создавать довольно сложные системы автоматизированного проектирования на базе программного комплекса AutoCAD.

Одним из наиболее современных языков программирования под AutoCAD является язык VBA (Visual Basic for Application), который взаи-

модельствует с AutoCAD через интерфейс ActiveX Automation. В плане расширения возможностей AutoCAD этот язык существенно превосходит возможности AutoLisp. Через интерфейс ActiveX Automation он получает доступ ко всем элементам среды AutoCAD, всем переменным и командам, благодаря чему можно без больших усилий модифицировать пользовательский графический интерфейс (изменять меню, линейки инструментов, графическое окружение, добавлять новые команды, работать с графической базой данных AutoCAD: слоями, блоками, выпортами, стилями отображения текста, линий, заливок).

Язык VBA имеет собственный набор переменных и развитую систему инструментов для выполнения математических, логических и системных

операций. Это позволяет не только создавать программы осуществления сложных математических расчетов, модификации баз данных AutoCAD, автоматизации процессов черчения, но и использовать VBA при написании более сложных программ, связанных с системными событиями. Например, с помощью VBA несложно создать программы взаимодействия с системными командами Windows, а также с другими программами (Word, Excel, Access и др.). К достоинствам этого языка следует отнести и наличие разнообразных инструментов для взаимодействия с различными базами данных (Access, dBase, Paradox, Oracle, FoxPro).

Упомянутые возможности программирования на языке VBA позволяют создавать сложные системы автоматизации проектирования и

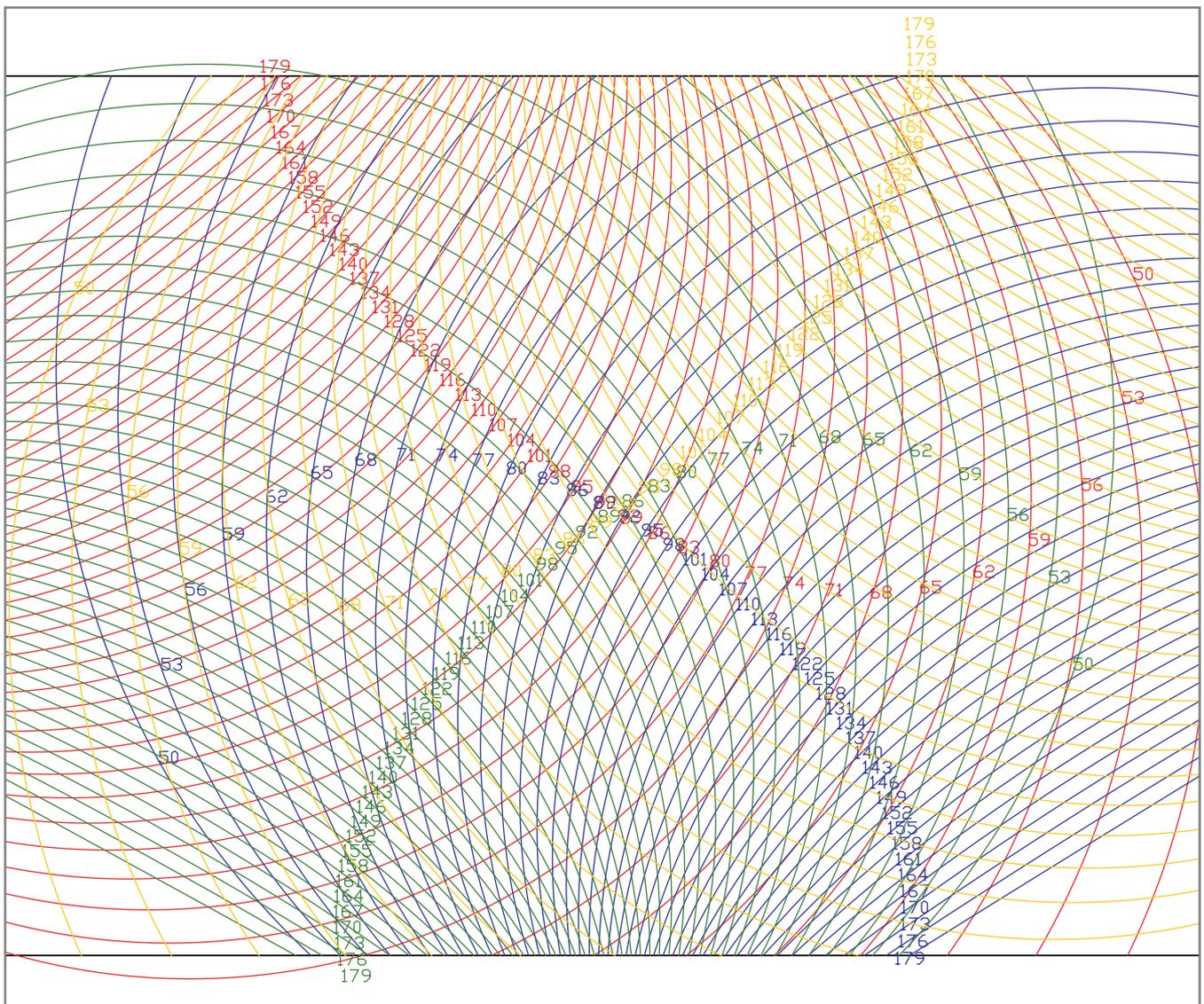


Рис. 1. Пример расчета стадиометрической сетки для позиционирования судна

подготовки конструкторской документации в режиме реального времени. В подтверждение достаточно упомянуть существующие системы для разработки электрических схем с автоматической вставкой электронных компонентов и последующим внесением информации о компонентах и всей электронной схеме в базы данных. По завершении разработки электронной схемы пользователь может получить в Excel или Access полную спецификацию использованных компонентов.

Таким образом VBA объединяет в себе функциональные возможности AutoLisp и DCL, дополнительно предлагая инструменты взаимодействия с программной средой Windows и прикладными программами различных фирм-разработчиков, которые поддерживают технологию ActiveX Automation.

Продолжим наш обзор рассмотрением ObjectARX — объектно-ориентированного расширения программной среды AutoCAD. Используя язык программирования Visual C++ и библиотеки языка C++, ObjectARX позволяет разрабатывать программы, расширять классы AutoCAD и протоколы, а также создавать новые команды, которые работают аналогично командам, встроенным в AutoCAD.

Программы ObjectARX являются динамическими библиотеками (DLL), которые разделяют адресное пространство AutoCAD и выполняют прямые обращения к ядру AutoCAD. Это обеспечивает возможность создания новых примитивов, которые ведут себя как обычные примитивы AutoCAD (точки, линии, круги и т.д.).

ObjectARX открывает прямой доступ к базам данных AutoCAD, гра-

фической системе и всей системе команд. Следовательно, появляется возможность разрабатывать программы для взаимодействия со средой проектирования, создавать любые графические интерфейсы пользователя, обращаясь к библиотеке MFC, создавать программы с многооконными интерфейсами, формировать собственные классы и протоколы взаимодействия, взаимодействовать с другими программными средами и внешними устройствами.

Таким образом, ObjectARX позволяет создавать программы любой сложности. По функциональным возможностям он в несколько раз превосходит AutoLisp, DCL и VBA. Этот язык программирования позволяет написать и простой скрипт, и инструменты перепрограммирования ядра AutoCAD, а также взаимодействия с внешними устройствами.

## ЗА РУБЕЖОМ

### Флагманский продукт Autodesk получает признание во всем мире

**AutoCAD – промышленный стандарт де-факто в области эффективного проектирования – получает награды в Испании, Японии и США**

Компания Autodesk, мировой лидер в области САПР, и ее флагманский продукт AutoCAD® получили мировое признание. Промышленные ассоциации и профессиональная пресса Испании, Японии и США высоко оценили мощный инструментарий AutoCAD, помогающий создавать проектную информацию, а также эффективно управлять и обмениваться такой информацией. AutoCAD признан лидером в области САПР для черчения, проектирования и базовой визуализации проекта; он легко адаптируется для выполнения любых задач, его функционал открыт для расширения с помощью специализированных приложений. Независимо друг от друга специалисты трех стран отметили значительные усовершенствования в технологиях AutoCAD, обеспечивающих высокоэффективное проектирование и визуализацию проекта.

В Японии Агентство по внедрению информационных техно-

логий IPA (Information-technology Promotion Agency) и Информационный центр программного обеспечения SOFTIC (Software Information Center) совместно присудили AutoCAD® 2005 награду "Продукт года" ("Software Product of the Year"). Этому решению посвящены статьи в испанском издании журнала PC World и в журнале CADalyst (США).

Присуждая AutoCAD 2005 столь престижную награду, IPA и SOFTIC назвали его лучшим средством двумерного проектирования и черчения, особо подчеркнув, что этот программный продукт представляет собой наиболее комплексную систему автоматизированного проектирования. Достойными награды признаны и новые функции AutoCAD, направленные на повышение производительности, снижение объема рутинных операций по оформлению чертежей, а также специальные средства, обеспечивающие коллективную работу над проектом.

Редакция журнала CADalyst включила AutoCAD 2005 в число продуктов 2004 года, удостоенных награды "Все звезды" ("2004 All-Stars"). Экспертами отмечены мощный инструментарий для управления файлами проектов на основе идеи комплектов листов (принятой в большинстве проектных организаций), а также системы настройки и поддержки стандартов оформления документации.

"AutoCAD 2005 поддерживает терминологию и процессы, использовавшиеся в проектных бюро еще задолго до появления САПР, – подчеркнул Билл Фейн (Bill Fane), профессор Технологического института Британской Колумбии (British Columbia Institute of Technology) и внештатный редактор CADalyst. – Компания Autodesk действительно прислушивается и присматривается к требованиям реальных пользователей".

Испанское издание журнала PC World признало AutoCAD

лучшим профессиональным решением ("Best Professional Solution"), отметив функции, повышающие производительность работ и обеспечивающие настройку системы в соответствии с пожеланиями пользователя.

"Мы гордимся тем, что получили мировое признание – оно подтверждает, что мы выбрали правильный путь, помогающий проектным организациям повышать финансовую отдачу от их деятельности, – заявил Джон Сандерс (John Sanders), вице-президент подразделения Platform Technology Division компании Autodesk. – Autodesk постоянно работает над совершенствованием способов взаимодействия машиностроителей, архитекторов, строителей, инженеров других специальностей с их клиентами, поставщиками и партнерами – вне зависимости от расстояний, которые отделяют их друг от друга".

TIPS & TRICKS

Как проставлять размеры в AutoCAD в соответствии с правилами ЕСКД?

При простановке размеров в системе отверстия или в системе вала наличие в размерном тексте нулевых значений отклонений недопустимо. К сожалению, в настройках размерных стилей AutoCAD функция подавления нулевых допусков отсутствует. Выход, однако, существует.

**Command: `_dimlinear`**

Начало первой выносной линии или <выбрать объект>:

Начало второй выносной линии:

Положение размерной линии или [Мтекст/Текст/Угол/Горизонтальный/Вертикальный/Повернутый]: `_t`  
 Размерный текст <величина размера>: `<>\H.75x\S^+<значение допуска>^`;  
 Положение размерной линии или [Мтекст/Текст/Угол/Горизонтальный/Вертикальный/Повернутый]

При этом будет создан размер в системе отверстия. `H.75x` означает уменьшение высоты текста в 0.75 раза, вместо <значение допуска> необходимо ввести верхнее предельное отклонение размера.

При простановке размера в системе вала соответствующая строка будет выглядеть следующим образом:

`<>\H.75x\S^-<значение допуска>`;

При этом для размера, проставленного в системе вала, необходимо будет установить такой отступ размерного текста от размерной линии, чтоб размерная линия не пересекала предельное отклонение.

Ассоциативность таких размеров сохраняется.

Использование шаблонов для повышения производительности работы в AutoCAD

Чтобы при создании новых файлов не повторять одни и те же операции, рекомендуется использовать шаблоны (Templates). Шаблон – это файл с расширением `.dwt`, который обычно хранится в папке `Template` и может содержать много полезной информации: настройку единиц измерения, текстовых и размерных стилей, слоев, стилей печати, а также библиотеки блоков и установленные значения системных переменных.

Особенно показательным в этом смысле является использование библиотек блоков. В качестве блоков могут выступать рамки с основными надписями и атрибутами (атрибутами могут быть фамилии разработчика и проверяющих, обозначение и наименование чертежа, материал, масштаб и т.д.), стандартные изделия (подшипники, крепеж и т.д.), часто используемые надписи (обозначения сварных швов, технические требования).

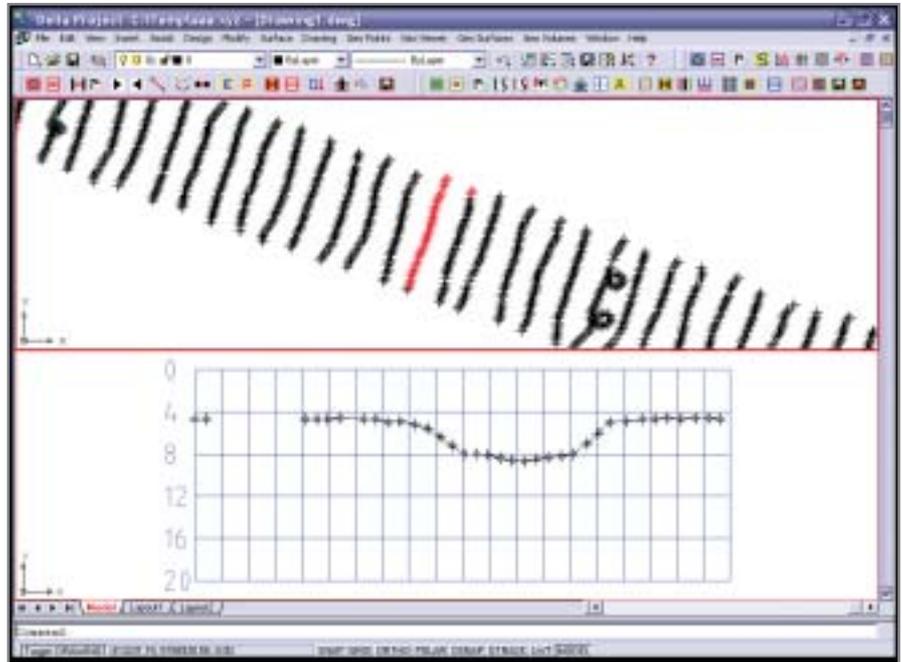


Рис. 2. Рабочее окно модуля обработки сырых промерных данных

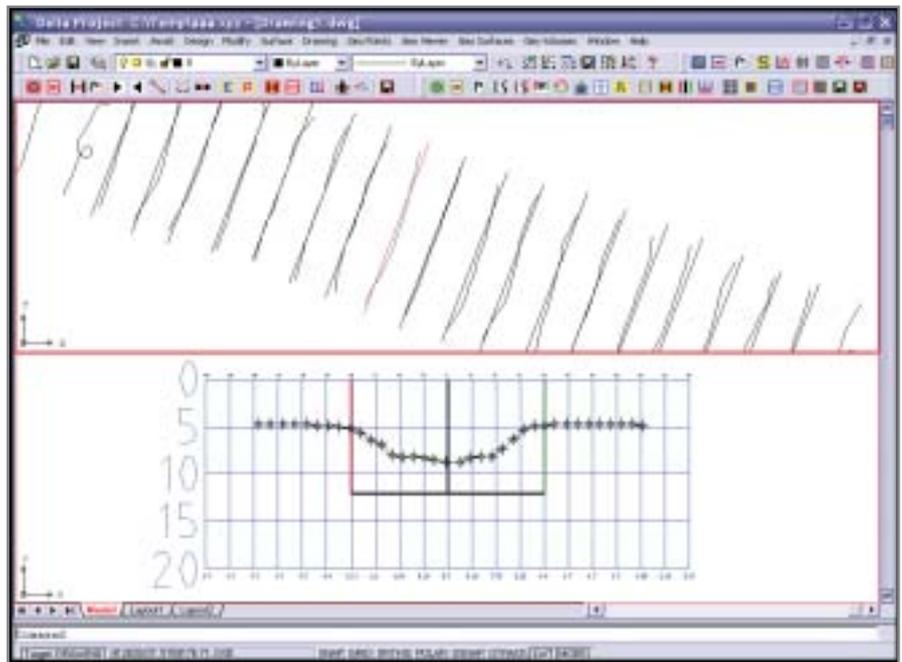


Рис. 3. Модуль для формирования и просмотра эхограмм

На ObjectARX и Visual C++ написаны Autodesk Mechanical Desktop, Autodesk Land Desktop, Autodesk Map, Autodesk Civil Design и многие другие приложения к AutoCAD.

В качестве примера рассмотрим нашу разработку DeltaProject, которая является надстройкой над Autodesk Mechanical Desktop 6.0 и предназначена для выполнения полного цикла работ по обработке гидрографичес-

ких данных. Система DeltaProject состоит из трех основных частей:

- *DeltaPoints* – модуль, предназначенный для обработки сырых промерных данных (рис. 2).
- *DeltaViewer* – модуль для формирования и просмотра эхограмм (рис. 3).
- *DeltaSurface* – модуль для представления промерных данных в виде поверхности (рис. 4).

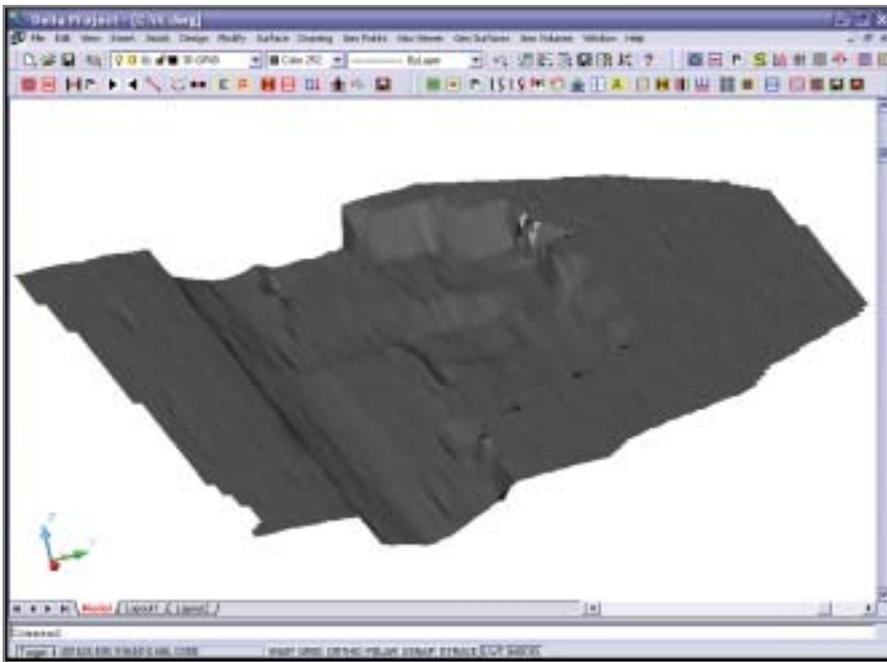


Рис. 4. Модуль для представления промерных данных в виде поверхности

Поскольку эта программа представляет собой надстройку над Autodesk Mechanical Desktop, она располагает всеми средствами редактирования и представления данных AutoCAD. Это дает нам возможность применять распределение данных по слоям, использовать вьюпорты и виды для коррекции обзора. Применяя встроенные в DeltaProject команды экспорта, пользователь может представлять данные в текстовом или векторном виде, а также передавать их в другие программы.

Программа обеспечивает не только начальную обработку промерных данных, но и получение конечного результата — 3D-поверхности, которая может быть использована для получения трехмерной цифровой карты. Разработка с успехом прошла испытания на предприятии "Дельта-Лоцман".

Всё сказанное позволяет сделать следующие выводы:

1. Используя современные языки программирования, можно существенно дополнить возможности базового программного обеспечения.

2. Четкое представление о возможностях каждого из языков позволяет оптимизировать процесс создания прикладных программ.
3. Каждый из языков наилучшим образом соответствует вполне определенным задачам:
  - AutoLisp — автоматизация процесса подготовки проектирования, создание новых команд, получение

**AutoCAD С ЕГО ШИРОКИМ НАБОРОМ ИНСТРУМЕНТОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ПЕРСПЕКТИВЕН В ПЛАНЕ РАСШИРЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ. РАССМОТРЕННЫЕ ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПОЗВОЛЯЮТ МОДИФИЦИРОВАТЬ ЭТОТ ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС, ПРИСПОСОБИВ ЕГО ВОЗМОЖНОСТИ К РЕШЕНИЮ СПЕЦИФИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В ЛЮБОЙ ОБЛАСТИ.**

ние и сохранение информации по текущему чертежу, создание скриптов и изменение информации в текущем файле;

- VBA — изменение и дополнение графического интерфейса пользователя, создание новых команд, объединение Windows-программ и AutoCAD в единый комплекс;
- ObjectARX — дополнение AutoCAD новыми объектами, классами, протоколами, методами и механизмами обработки ин-

формации; установление связи AutoCAD с различными системными событиями и внешними устройствами.

При разработке программы следует учитывать два важных фактора. Первый — необходимость быстрого написания программного кода, второй — быстродействие создаваемой программы. Если более существенным представляется первый фактор, можно и нужно использовать совместный подход к написанию: параллельно задействовать все языки, упомянутые выше, и получить комплексный код программы. При этом используется определенный язык программирования, который позволяет выполнить задачу наиболее удобно и быстро. Если же преобладают соображения быстродействия, следует отдать безусловное предпочтение языкам C++, ARX и Assembler.

AutoCAD с его широким набором инструментов программирования исключительно перспективен в плане расширения функциональных возможностей. Рассмотренные языки программирования позволяют модифицировать этот программный комплекс, приспособив его возможности к решению специфических задач в любой области.

*Михаил Донченко  
к.т.н., доцент,  
директор ЧП "ТехноКАД"  
(г. Николаев)  
Олег Рябенский  
программист, аспирант*

#### Литература

1. Ю. А. Кречко. AutoCAD: программирование и адаптация. — М., Диалог-МИФИ, 1995.
2. М. И. Кнеллер. AutoCAD. Полезные рецепты. — М., Радио и связь, 1994.
3. Д. Джамп. AutoCAD. Программирование. — М., Радио и связь, 1992.
4. ObjectARX Developer's Guide. — Autodesk, 1999.
5. Mechanical Application Programming Interface (API) Developer's Guide. — Autodesk, 2001.
6. Материалы сайта [www.autodesk.com](http://www.autodesk.com).



**С**овременное производство наукоемкой продукции развивается в направлении полного перевода на информационные технологии двух ключевых этапов жизненного цикла изделия: проектирования и производства.

Концепция CALS-технологии (Continuous Acquisition and Life cycle Support) предполагает формирование интегрированного компьютеризированного производства. Системы автоматизации инженерной деятельности объединяются в целостный комплекс, где все процессы формирования и обращения проектной, технологической и организационной документации осуществляются в едином информационном пространстве.

На наш взгляд, основную задачу общей компьютеризации предприятия и системной интеграции его программных ресурсов можно сформулировать так: обеспечить структурное построение и функционирование предприятия как единого целого на основе средств информационной технологии.

В новых условиях существенно меняются не только схемы работы, но и сама структура предприятий, по-иному строится взаимодействие между ними. Возникает необходимость в новых структурных подразделениях, новых информационных взаимосвязях, новых специалистах...

Одним из основных направлений информатизации становится создание (причем опережающими темпами!) автоматизированных систем

**Осенью 2004 года на базе кафедры "Технология машиностроения" МГТУ им. Н. Э. Баумана открыт Учебно-методический центр "Автоматизированные системы технологической подготовки производства". В предлагаемой вашему вниманию статье авторы представляют свою точку зрения на проблемы автоматизации технологической подготовки, рассказывают о деятельности кафедры и Учебно-методического центра.**

технологической подготовки производства – АСТПП.

Как показывает практика, трудоемкость технологического проектирования обычно вдвое-втрое превышает трудоемкость машиностроительного конструирования, а сам этот процесс сопровождается подготовкой больших объемов документации. Скорость, полнота и качество решения задач технологической подготовки (ТПП) напрямую влияют на эффективность производства и, соответственно, на деятельность предприятия в целом.

Проблема автоматизации ТПП связана с решением целого комплекса задач, в том числе относящихся к организации информационного взаимодействия различных процессов технологической подготовки. Кроме того, учитывая необходимость интеграции всех этапов производственного процесса, весьма важным представляется обеспечение взаимодействия АСТПП и других производственных подсистем в рамках единого информационного поля.

Внедрение АСТПП связано с решением ряда научно-методических, организационных, технических проблем и реализуется на основе:

- технических средств, объединенных в различные по конфигурации корпоративные и локальные вычислительные сети;
- программных средств, в основе которых – интегрированные системы, составляющие единый программно-методический комплекс автоматизации проектирования, технологической подготовки производства и управления данными. Из сказанного следует, что для комплексной автоматизации задач ТПП, организации и ведения работ в подразделениях предприятия потребуются специалисты, которые не только знают предметную область, но и владеют навыками работы со средствами вычислительной техники и соответствующим программным обеспечением.

Для подготовки таких специалистов на базе кафедры "Технология ма-

шиностроения"<sup>1</sup> МГТУ им. Н. Э. Баумана организован учебно-методический центр "Автоматизированные системы технологической подготовки производства" (УМЦ АСТПП). Необходимое программное и техническое обеспечение предоставила компания Consistent Software ([www.consistent.ru](http://www.consistent.ru)). Идеология решений, предлагаемых компанией, наилучшим образом соответствует нашим представлениям о комплексном подходе к автоматизации технологической подготовки, а должный уровень обучения обеспечен высокой квалификацией профессорско-преподавательского состава кафедры, современной учебно-материальной базой и применением современных методик.

Будущим специалистам в области технологической подготовки производства предложены такие курсы, как "Теория принятия технологических, проектных и управленческих решений", "Современные информационные технологии", "Организация производства переменной структуры", "Моделирование и оптимизация технологических комплексов", "Комплексная автоматизация производственных процессов". Разумеется, преподаются и традиционные дисциплины.

Наряду с учебной работой кафедра ведет активную научную деятельность: издано свыше 1000 трудов, выполнено и внедрено в производство большое количество научно-исследовательских работ.

Руководитель УМЦ АСТПП доцент Антонио Гонсалес-Сабатер более полутора десятилетий руководил в НИИ Авиационной технологии отделом автоматизации проектирования технологии, опубликовал более 40 научных трудов в области создания систем автоматизации ТПП.

УМЦ оснащен современной вычислительной техникой на базе PC Pentium IV, объединенной в локальную сеть, что позволяет осваивать "рабочие" версии программных продуктов и обрабатывать управление информационными потоками при коллективном выполнении проекта. В



Структура АСТПП в интегрированном компьютеризированном производстве

учебном процессе используется самое современное программное обеспечение: новейшая версия всемирно известной САПР AutoCAD, система MechaniCS для автоматизации проектирования и оформления проектной документации по ЕСКД и ЕСТД, система TechnologiCS для управления инженерными данными об изделиях, технологической подготовки и нормирования, информационной поддержки производственных процессов.

Ряд специализированных курсов посвящен освоению приемов работы с многофункциональной интегрированной системой технологической подготовки, планирования и управления производством TechnologiCS. Специализированные курсы подразделяются на базовые, для подготовки предметно ориентированных пользователей, и курсы подготовки администраторов.

На сегодня УМЦ АСТПП предлагает четыре базовых курса:

- "Введение в автоматизацию технологической подготовки производства на машиностроительном предприятии с использованием ИС TechnologiCS".
- "Разработка технологических процессов (ТП) с помощью интегрированной автоматизированной системы TechnologiCS".

- "Информационная поддержка и автоматизация решения задач производственного планирования и управления на машиностроительном предприятии с помощью интегрированной автоматизированной системы TechnologiCS".

- "Организация электронного архива и документооборота на машиностроительном предприятии с помощью интегрированной автоматизированной системы TechnologiCS".

Курс подготовки администраторов "Администрирование и настройка интегрированной автоматизированной системы TechnologiCS" нацелен на подготовку специалистов, хорошо знающих возможности всей системы, умеющих самостоятельно работать с ней, настраивать и вести пользовательскую базу данных, а также настраивать систему для коллективной работы в компьютерной сети. Курс преподается в двух вариантах, отличающихся объемом и содержанием.

По окончании курсов слушатели получают сертификат института повышения квалификации при МГТУ им. Н. Э. Баумана, а также полнофункциональную версию системы TechnologiCS<sup>2</sup> и поддержку специалистов Consistent Software в дальнейшем освоении возможностей системы.

<sup>1</sup>Одна из старейших кафедр МГТУ, основанная профессором В. М. Кованом в 1930 году. За эти годы здесь подготовлено (без учета филиалов) 3300 инженеров, защищено 210 кандидатских и более 15 докторских диссертаций – в том числе преподавателями кафедры, основателями научных школ В. М. Кованом, В. С. Корсаковым, А. М. Дальским. Заведующий кафедрой – профессор Александр Васильевич Мухин.

<sup>2</sup>Предоставляются комплект лицензионного программного обеспечения и временная лицензия, обеспечивающая возможность опытной эксплуатации на предприятии.

*Александр Мухин  
д.т.н., профессор,  
зав. кафедрой "Технология  
машиностроения"  
Антонио Гонсалес-Сабатер  
к.т.н., руководитель УМЦ АСТПП*



## КОМПЛЕКСНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, ИЗГОТОВЛЕНИЯ, КОНТРОЛЯ И СОПРОВОЖДЕНИЯ ОСНАСТКИ для производства холоднокатаных труб и специальных профилей

**Н**е секрет, что за последние годы средства автоматизации проектирования шагнули далеко вперед. Разработаны целые комплексы программных и программно-аппаратных решений, предназначенных для автоматизации инженерных задач в специализированных областях. Одной из таких областей является холодный прокат профилей (и труб как одного из подвидов профиля).

В предыдущих номерах журнала мы рассмотрели вопросы проектирования роликовой оснастки для холодного проката профнастилов и специальных профилей, возможности проектировочного анализа и автоматического документирования проекта с формированием полного комплекта чертежей, контуров и NC-программ для станков с ЧПУ<sup>1</sup>. Но стоит отметить, что существует решение и всего комплекса задач, от проектирования и изготовления до контроля качества, реинжиниринга и обновления оснастки, то есть сопровождение всего жизненного цикла оснастки на предприятии-изготовителе профильного проката. Решение это называется *COPRA Rollform + COPRA FEA + COPRA Rollscanner*.

Не сходятся кромки листа при сварке. Изделия деформируются при обрезке в размер. Волнообразная кромка и деформации симметрии профиля снижают качество продукции... Все эти дефекты холоднокатаных профилей выявляются во время тестовых прогонов (при проверке и обкатке новой оснастки прокатных станков) практически на каждом российском предприятии.

**А может ли быть по-другому? Конечно, может..**

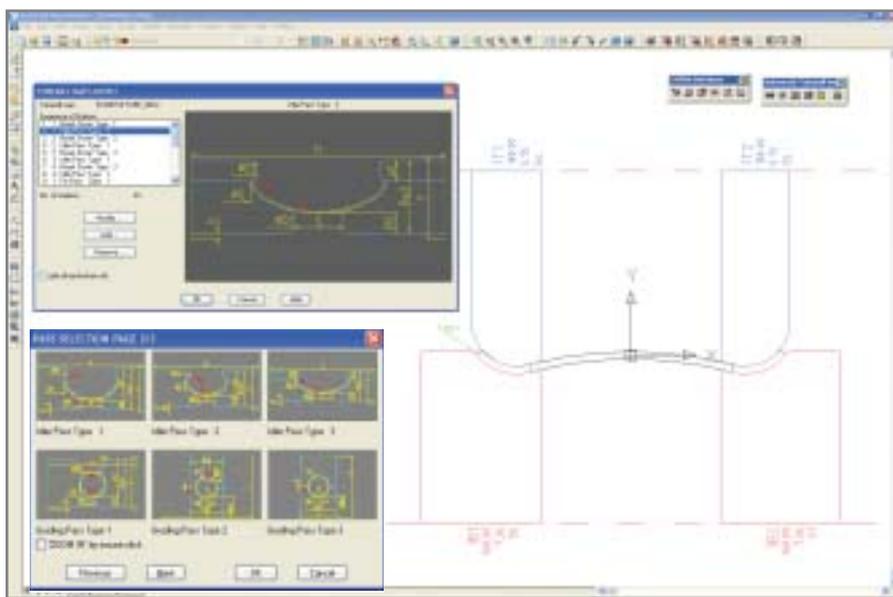


Начнем с проектирования.

Наиболее изведанной для *COPRA* областью холодного проката является прокат сварных круглых и квадратных труб. Разработан специальный

модуль, обеспечивающий практически автоматическое проектирование как цветка развертки (последовательности раскрытия профиля в стане), так и роликовой оснастки со всеми

<sup>1</sup>См.: CADmaster № 5'2003 и № 1'2004.



Для каждой дуги задаются угол раскрытия и радиус, что позволяет описать практически любую последовательность формообразования, в том числе W-образную подачу штрипса в первую клетку. Контроль штрипса при этом можно осуществлять как по длине дуг, так и по ширине штрипса на каждом этапе формообразования. Финальный штрих – задание контроля овализма трубы, после чего можно нажимать одну из двух больших красных кнопок: *Генерация цветка* или *Одновременная генерация цветка и конструкции роликов*.

В первом случае мы сможем впоследствии воспользоваться средствами автоматизированного проектирования оснастки, а во втором вся

необходимыми чертежами. В нестандартных ситуациях используются те же средства, которые предназначены для специализированных профилей и профнастилов.

Каким образом осуществляется автоматическое проектирование?

Всё начинается с создания шаблона последовательности формообразования. Этот шаблон включает описание прокатного стана (общее количество клеток, формообразующие клетки, способ формообразования в каждой клетке – за счет боковых или верхнего и нижнего роликов, четырехвалковая калибровка в размер или придание нужной формы, сварная клетка и другие особенности конструкции стана).

Для прокатного стана, на котором может изготавливаться несколько диаметров или типоразмеров<sup>2</sup> труб, данная последовательность прописывается один раз.

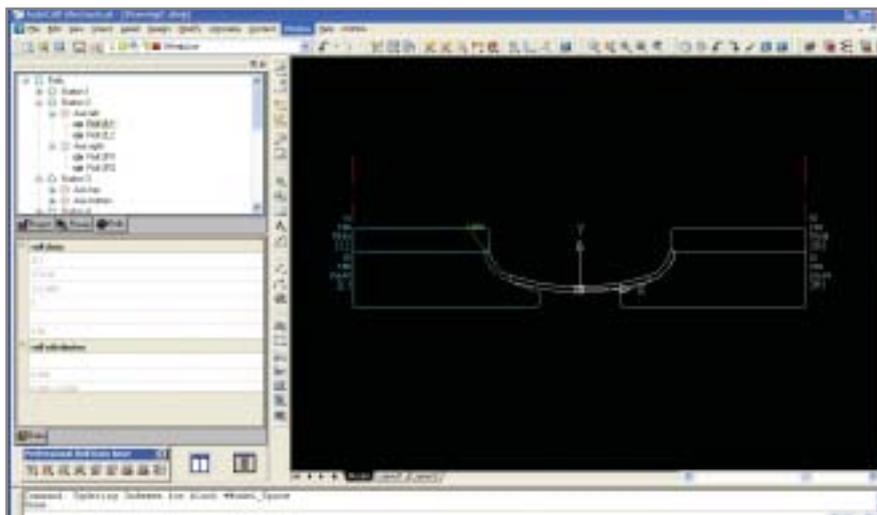
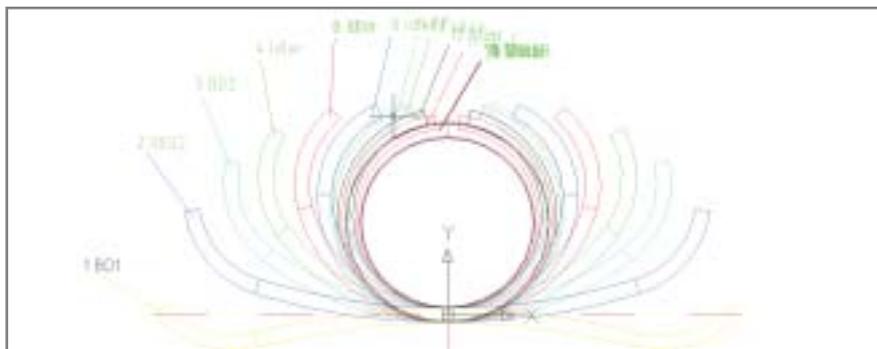
Последовательность формируется исходя из набора типовых вариантов реализации клеток, а варианты определяются как набором задаваемых размеров, так и способом формообразования.

После задания последовательности и количества формирующих клеток для каждого этапа задаются параметры формообразования.

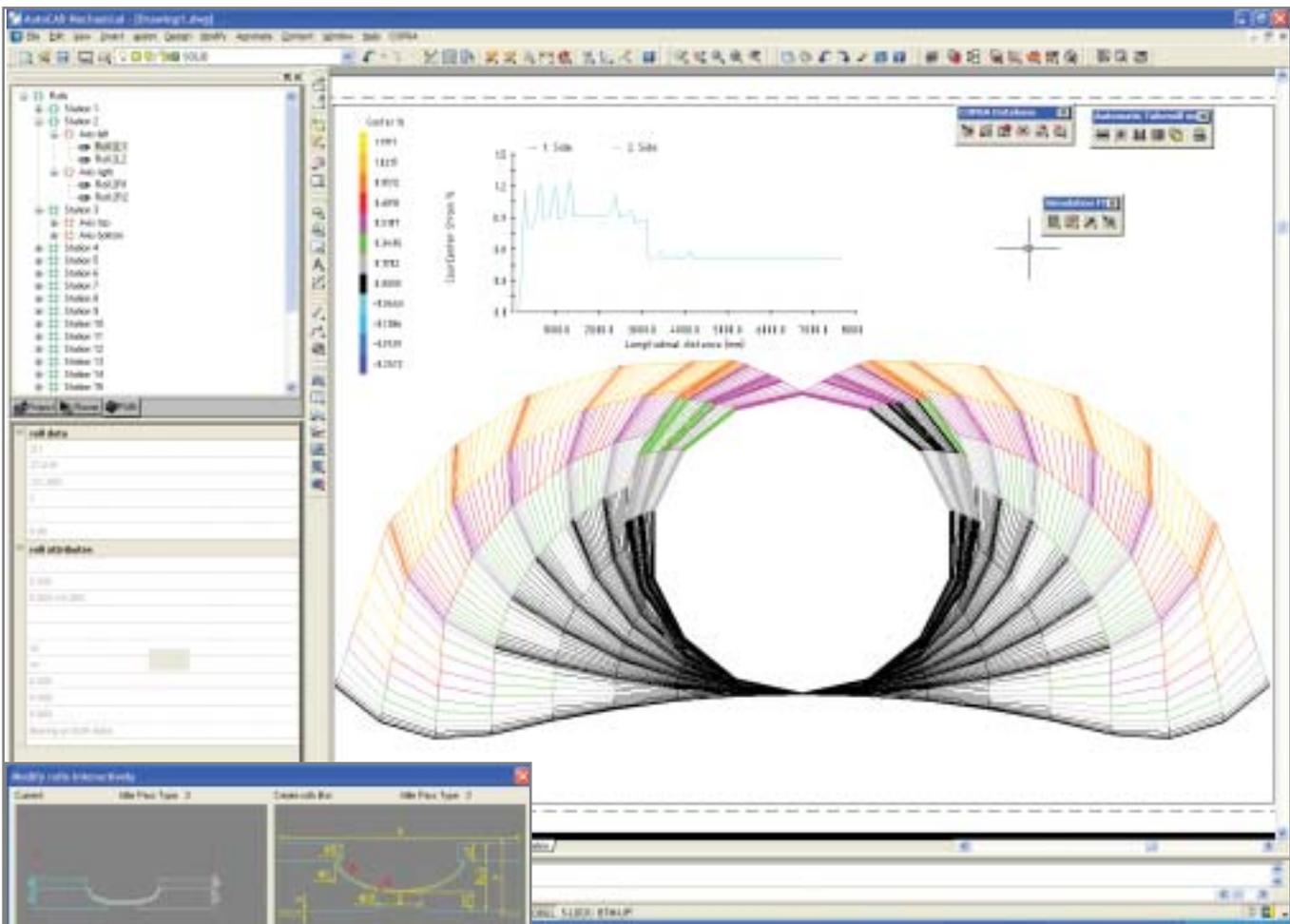
При расчете цветка необходимо задать диаметр трубы, номинальную и минимально допустимую толщину стенки, выбрать методику расчета ширины штрипса. Помимо этого

следует указать величину зазора под сварку и другие коэффициенты компенсации ширины штрипса, которые повлияют на поведение материала в процессе калибровки трубы.

Для каждого шага формообразования также выбираются методика расчета и деление половины сечения трубы (штрипса) на дуги: в сечении их может быть от одной до четырех.



<sup>2</sup>В случае прямоугольной трубы.



ментов ролика и радиуса скругления, углы совпадения с рельефом профиля, величины зазоров и т.д. Помимо этого совсем лишним будет проекторночный расчет цветка развертки.

Проекторночный расчет дает представление

ром для равномерного распределения нагрузок на каждой из клеток — за счет корректировки величин углов схождения дуг, используемых для описания профиля на каждом этапе формообразования. Как результат мы получаем близкую к оптимальной технологию формообразования профиля трубы.

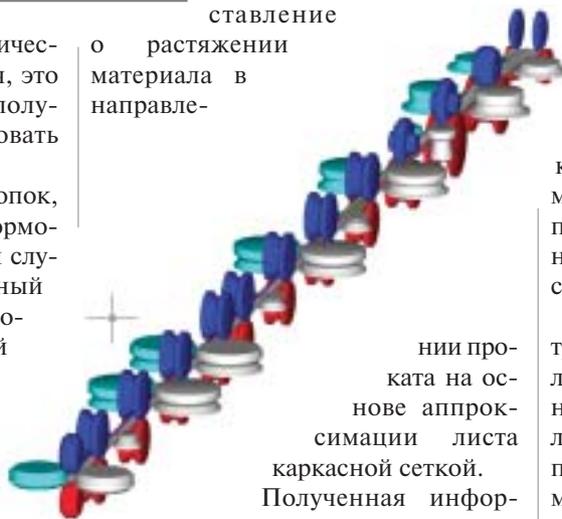
Сохраняем этот шаблон, на его основе автоматически формируются конструкции роликов и их чертежи для производства труб любых других диаметров. Необходимость внесения изменений в конструкцию для нового диаметра мгновенно определяется данными проекторночного расчета, а изменения вносятся параметрическим способом.

Подобная технология как для труб, так и для специальных профилей и профнастилов позволяет устранить до 80% проблем, ранее выявлявшихся только на этапе тестовых прогонов прокатного стана и напрямую связанных с процессом проектирования.

оснастка формируется автоматически и всё, что от нас потребуется, это отредактировать параметры полученной оснастки и сформировать конструкцию сварного ролика.

Выбрав любую из двух кнопок, мы получим пестрый цветок формообразования трубы, а во втором случае — еще и структурированный проект с описанием каждого ролика. Это пока еще не готовый проект, а набросок с учетом возможностей компьютера. Далее инженеру необходимо пройти по каждой клетке и отредактировать в диалоге параметры роликов: диаметры эле-

о растяжении материала в направлении

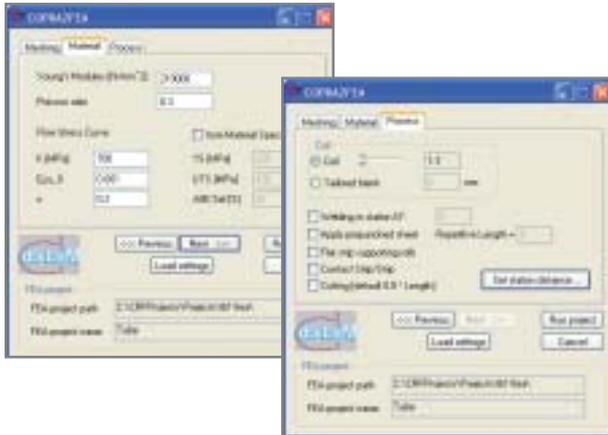


нии проката на основе аппроксимации листа каркасной сеткой. Полученная информация используется инжене-

Остальные 20% приходятся на сложные или неоднозначные ситуации, а также ошибки изготовления оснастки, не обнаруженные на стадии контроля оснастки в инструментальном производстве.

Что подразумевается под сложными и неоднозначными ситуациями?

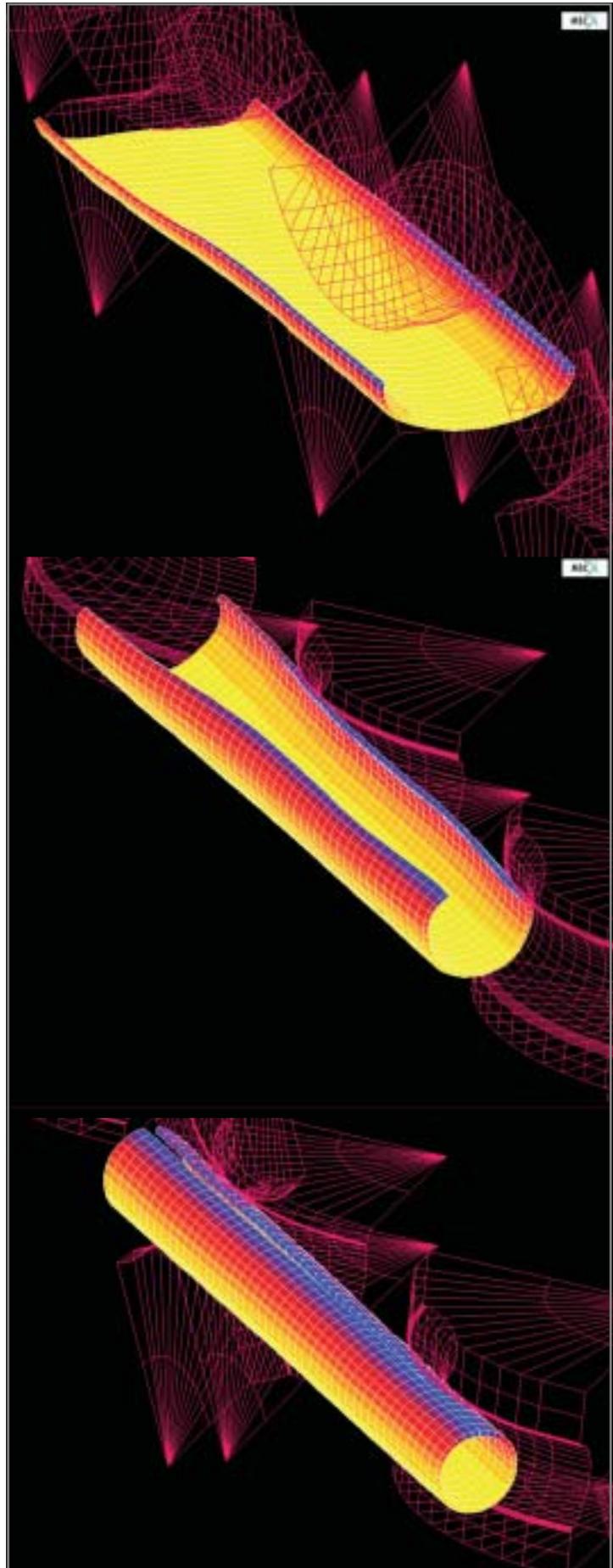
Во-первых, это создание профилей из специали-

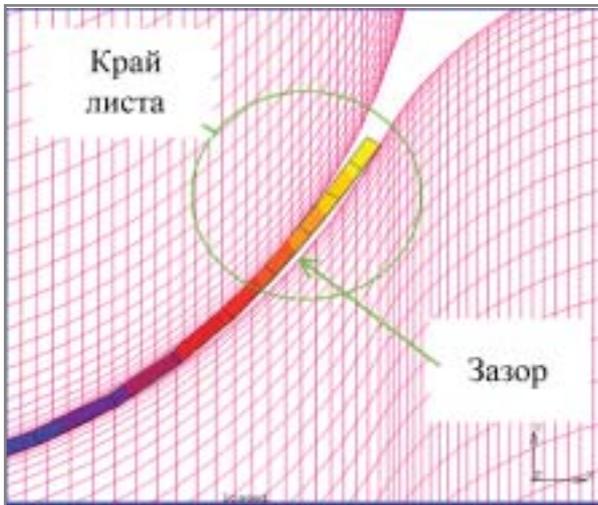


зированных материалов с малоизученным поведением при холодном прокате — например, из титановых сплавов. Во-вторых, это задачи, связанные со сложными асимметричными профилями, формообразование которых затруднено высокой подверженностью скручиванию, сложностью доступа роликов к отдельным элементам профиля, необходимостью деформации материала, высокими требованиями к точности при ограниченных возможностях производства. Третью группу составляют ситуации, связанные с необходимостью учитывать влияние перфорации на поведение листа в прокатном стане.

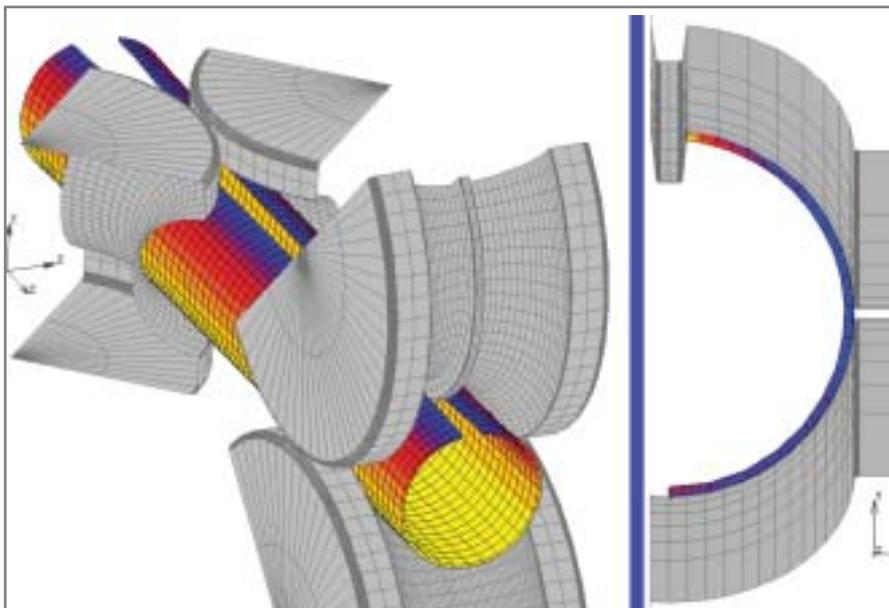
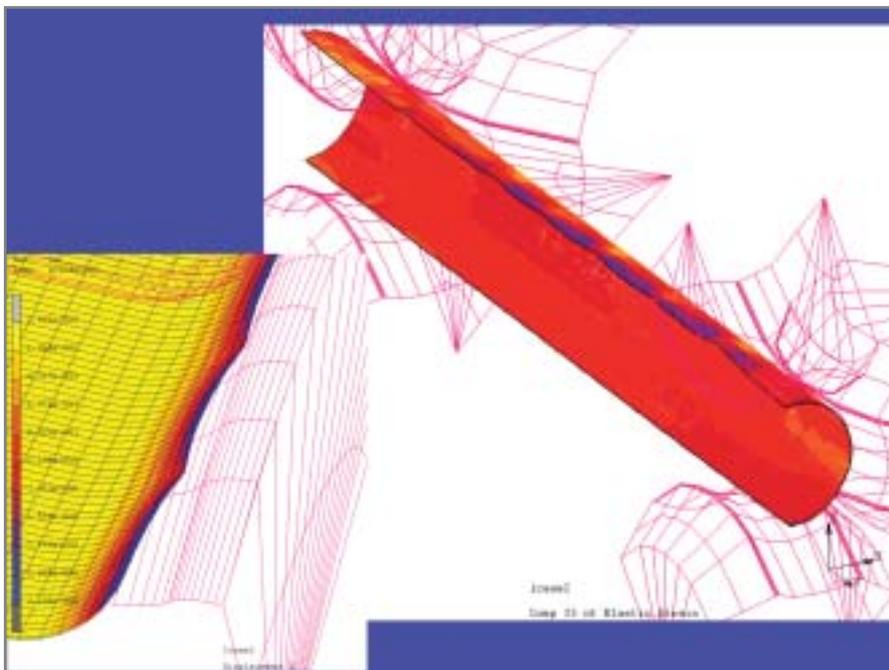
Всё перечисленное можно учесть только с помощью тестовых прогонов или путем их моделирования в виртуальном прокатном стане. В семействе COPRA Rollform таким виртуальным станом служит система конечно-элементного анализа COPRA FEA RF с всемирно известной системой MSC.Marc в качестве решателя.

Для запуска задачи на расчет используется специально разработанный препроцессор. В нем описываются эластичные и пластические свойства материала, параметры формирования конечно-элементной сетки (длина тестового куска материала, количество слоев и плотность элементов в различных направлениях) и характеристики процесса — использование разрезных листов или рулона с декойлером, наличие клетки со сваркой и ее положение, наличие поддерживающих роликов на входе штрипса, анализ величины скручивания профиля после обрезки в размер, наличие самоконтакта штрипса (нулевой зазор между отдельными элементами профиля в процессе проката). На основании этих характеристик MSC.Marc под руководством COPRA FEA RF за несколько часов создает виртуальную модель проката профиля с учетом всех роликов и испытываемых напряжений (длительность процесса зависит от сложности профиля, выбранных настроек и аппаратного обеспечения — она может варьироваться от 2-3 часов до нескольких суток).



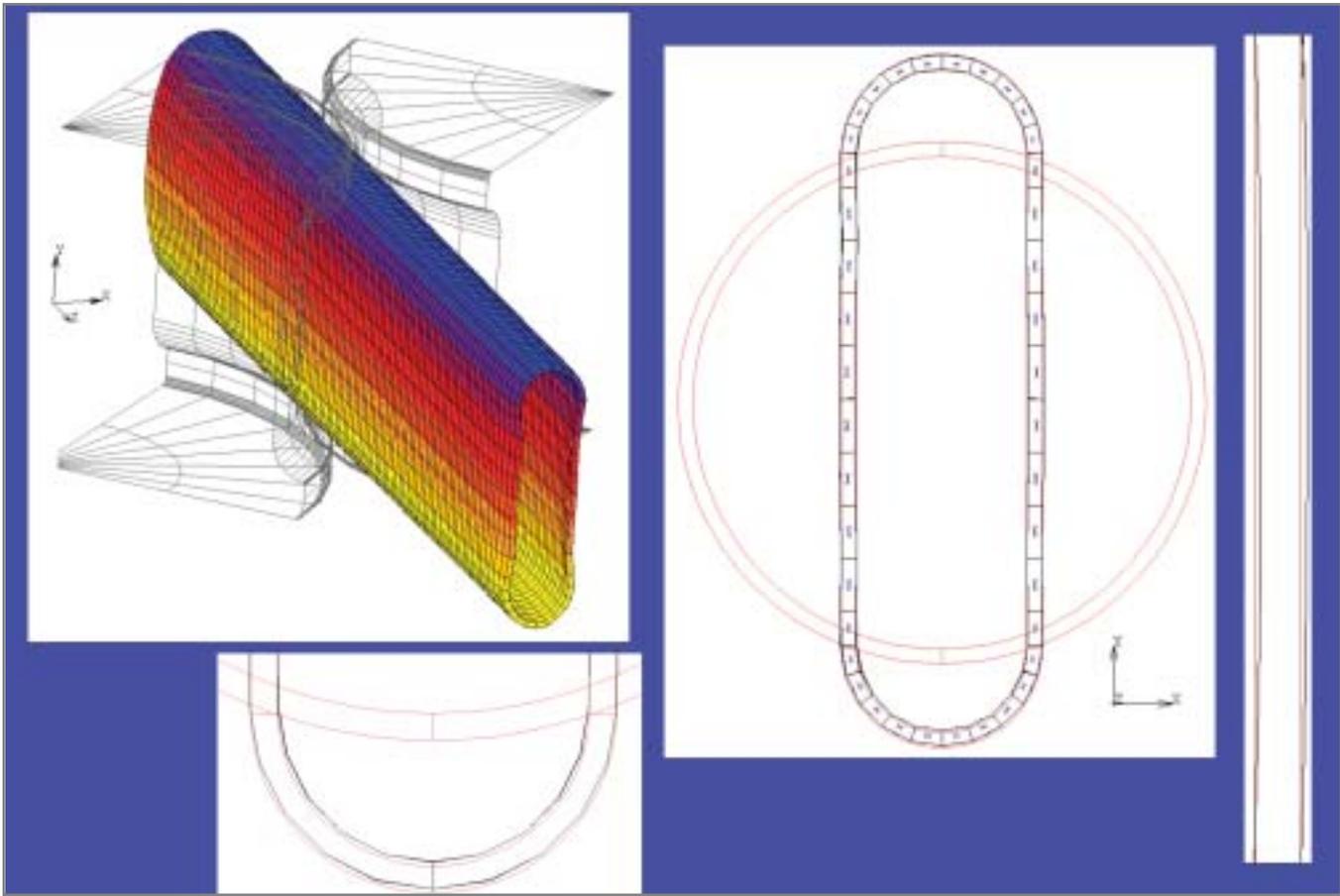


Для чего нужна такая модель? Конечно-элементное представление прокатного стана позволяет смоделировать весь процесс формообразования как по шагам, так и в виде анимационного ролика, демонстрирующего испытываемые напряжения, пластические деформации и эластичное восстановление материала, получаемую форму листа. Это укрупненный взгляд на протекающие процессы.



Приступив к их подробному изучению, мы можем получить следующую информацию:

1. Для каждой клетки определяется зона трехмерного контакта листа с роликом. Это позволяет определить точные зоны соприкосновения в трехмерном пространстве, а также момент начала формообразования и связанные с этим деформации листа. При наличии математической модели можно определить величины всех зазоров, деформаций и напряжений в формообразующей клетке и межклетьевом пространстве — так, как если бы эти замеры проводились во время тестовых прогонов стана.
2. Виртуальные ролики оставляют при формообразовании все технологические дефекты. В процессе визуализации можно увидеть волнообразную кромку, асимметрию профиля, изменение геометрии перфорации и самого профиля. Преимущество виртуального стана в том, что он позволяет мгновенно пробегаться по всем основным сечениям профиля в процессе проката и сравнить получаемое сечение с проектируемым, замерить отклонение, сравнить с допуском на данный профиль и проверить, будут ли обеспечены подходящие условия для процесса сварки, получатся ли ровными шов и кромка или все эти дефекты появятся в готовой продукции.
3. Иногда бывает сложно определить, почему в процессе проката материал находит буквально любую щель, деформируется и видоизменяется, "утекает" сквозь зазоры между роликами, выходит из направляющих. Как правило, всё это связано или с дефектами изготовления, или с недостатками проектирования оснастки. Последние очень легко выявляются при моделировании процесса методом конечных элементов. Система сама показывает инженеру, каким образом материал будет течь и менять свою форму, какую нагрузку будут испытывать края металла и сопрягающиеся поверхности штрипса (и соответственно величины утолщения или утонения стенок профиля в процессе формообразования), их



уход, скручивание от заданного положения. Получить такую информацию можно как в продольном сечении, так и в поперечном или в трехмерном представлении. Замер этих величин на готовом профиле всегда достаточно трудоемок, а зачастую и невозможен без специальных методов испытаний и контроля.

4. Энергетические характеристики – требуемая мощность на валу,

усилие, тепловые характеристики, остывание сварного шва, так же как и реальное распределение нагрузок – это тоже прерогатива системы конечно-элементного анализа: она предоставляет инженеру-конструктору всю необходимую информацию, которую впоследствии можно использовать для проектирования не только оснастки, но и самого прокатного стана.

5. Ну и, наконец, финальный профиль. Насколько он будет совпадать с тем, что нам заказали? Находится ли он в пределах заданных допусков? Что будет после его обрезки в размер? При изготовлении сложных и дорогостоящих профилей ответы на эти вопросы становятся одними из самых важных. И здесь опять нам может помочь виртуальное моделирование процесса.

Таким образом, моделирование процессов проката – это не только и не столько создание красивой картины процесса. Прежде всего это возможность получить все его характеристики, необходимые для правильного проектирования инструмента, и оптимизировать процесс, не приостанавливая производство. Кроме того, не приходится расходовать средства на достаточно дорогие материалы, используемые в тестовых прогонах.

А как быть с проблемами, связанными с погрешностью изготовления оснастки? Ответ очень прост: необходим повышенный контроль качества изготовления оснастки. Опыт показал, что традиционные коорди-



## TIPS &amp; TRICKS

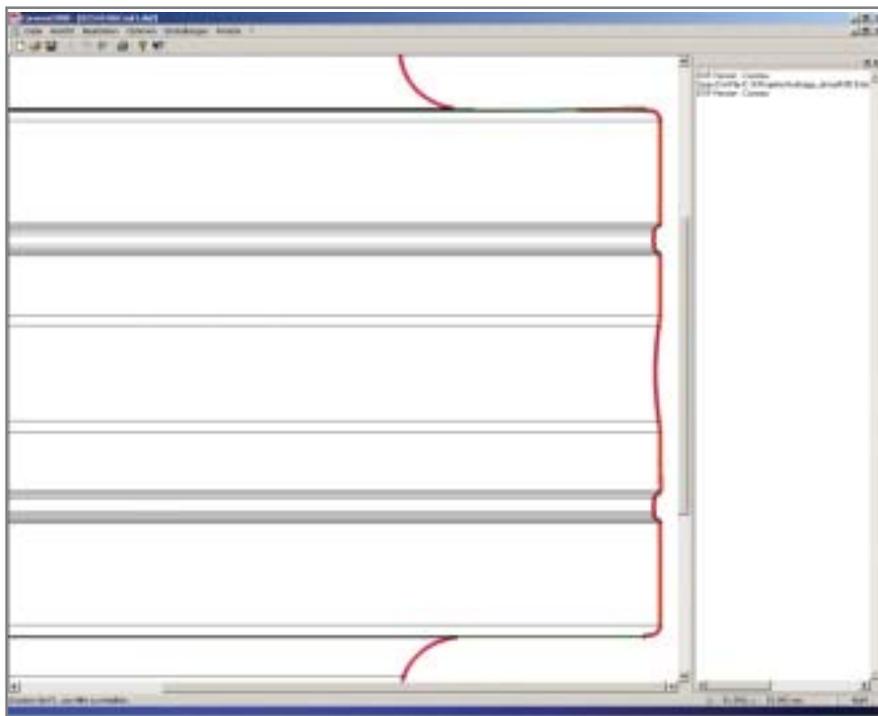
## Как импортировать сборки и детали, созданные в Inventor, в 3ds Max и Viz?

Autodesk Inventor содержит **plug-in**, предназначенный для импорта сборок и деталей, созданных в Inventor, в 3ds Max и Viz. **Plug-in** состоит из пяти файлов (**Inventor-Import.dli**, **InventorUtility.dlu**, **InventorImportRes.dll for Max 4 and 5**, **InventorImport\_Max6.dli**, **InventorUtility\_Max6.dlu for 3ds max 6**), размещенных в папке **Bin** (например, **C:\Program Files\Autodesk\Inventor 9\Bin**). Для установки **plug-in** необходимо произвести следующие действия:

1. Скопировать скрипт-файл **Load-InventorImporter.ms** из директории **Bin** в директорию **scripts\startup**, размещенную в той папке, где установлен Viz или MAX (например, **C:\Program Files\AutoDesk Viz 4\scripts\startup**).
2. Если путь, определяющий место установки Inventor, отличается от **C:\Program Files\Autodesk\Inventor 9\Bin**, следует отредактировать **.ms**-файл и откорректировать путь.
3. Запустить **Max\Viz**.
4. В **Customize menu** главной панели меню выбрать **Configure Paths**, указать раздел **plug-ins** в диалоговом окне и добавить путь к файлам импорта Inventor.
5. Перезапустить **Max\Viz**, чтобы произведенные изменения вступили в силу.
6. Теперь можно импортировать детали и сборки Inventor с помощью **File-Import** и даже с помощью **drag-and-drop**.

## Autodesk объявляет о выпуске новых инструментов проектирования для Autodesk Inventor

Обладателям подписки на обновления Autodesk Inventor Series предлагается Design Accelerator – новый программный продукт, предназначенный для создания законченных изделий по задаваемым условиям их работы. Например, инженеры могут получить модели зубчатых колес, построенные на основе их нагружения и передаточного отношения, не задавая геометрических параметров вручную. Новый функционал выполнен на основе технологии MechSoft, приобретенной Autodesk в феврале 2004 года.



натно-измерительные машины не гарантируют стопроцентной точности совпадения проектируемого и изготавливаемого инструмента даже в пределах допуска. Связано это с тем, что такие машины способны, например, измерить координаты начала и конца формообразующей дуги ролика и соответствующей дуги ответного ролика, но не позволяют измерить радиусы этих дуг. В результате при изготовлении оснастки для нового профиля ошибка на доли миллиметра может привести к существенным сложностям и невозможности запуска изделия в производство, поскольку выявить саму проблему будет весьма затруднительно.

Решение было найдено несколько лет назад разработчиком COPRA Rollform – немецкой компанией data M. Это лазерный программно-аппаратный измерительный комплекс COPRA RollScanner, представляющий собой трехмерный сканер роликовой оснастки и интерфейс для обработки результатов сканирования.

Принцип работы системы несложен. Фотокамера сканирует наружный профиль ролика и формирует его контур, который обрабатывается специальной программой.

В эту же программу подгружаем контур ролика, спроектированного с помощью COPRA Rollform, и полу-

чаем график отклонений сканированного результата от идеального контура, полученного из САПР. Если результат оказывается в пределах допустимых отклонений, ролик запускается в производство, если же нет – устраняются погрешности.

Точность сканирования профиля ролика достигает 0,01 мм, благодаря чему обнаруживаются минимальные дефекты поверхности.

Эта же технология позволяет контролировать износ роликов и определять возможность их дальнейшего использования в процессе производства. Отсканированные ролики вставляют в проект вместо спроектированных и запускают процесс анализа с помощью COPRA FEA RF – полученные результаты продемонстрируют влияние малейшего износа или дефектов ролика на процесс производства.

Ну и последнее: COPRA RollScanner можно применять для обратного инжиниринга, отсканированный ролик или срез профиля может использоваться для создания нового проекта подготовки производства. Зачастую это помогает быстро наладить выпуск даже самой сложной продукции.

Андрей Серавкин  
CSoft

Тел.: (095) 913-2222

E-mail: andreis@csoft.ru

# РЕАЛИЗАЦИЯ 3D-КОРРЕКЦИИ ИНСТРУМЕНТА ПРИ ФРЕЗЕРНОЙ ОБРАБОТКЕ В Unigraphics

**Д**ля начала разговора позвольте сказать несколько слов о том, что такое коррекция инструмента и для чего она применяется во фрезерной обработке. Дело в том, что генерация траектории движения фрезы без учета коррекции на диаметр режущей части инструмента приведет к тому, что приемлемые результаты обработки будут получены в одном-единственном случае: если диаметр фрезы в точности соответствует диаметру, который использовал инженер-технолог при расчете перемещений инструмента.

На рис. 1 представлен пример обработки внешнего и внутреннего контуров достаточно простой детали. Управляющая программа описывает перемещения центра фрезы, и все будет хорошо до тех пор, пока диаметр фрезы, действительно "заряженной" в станок, соответствует расчетному (идеальному). В реальной жизни это скорее исключение: диаметр фрезы чаще всего имеет отклонения от номинального – в большую или меньшую сторону. Наконец, в процессе обработки инструмент изнашивается; если тип инструмента допускает заточку – его перетачивают, диаметр инструмента уменьшается. И, попытавшись снова обработать деталь тем же инструментом по той же программе, мы получим отклонения от требуемых размеров как

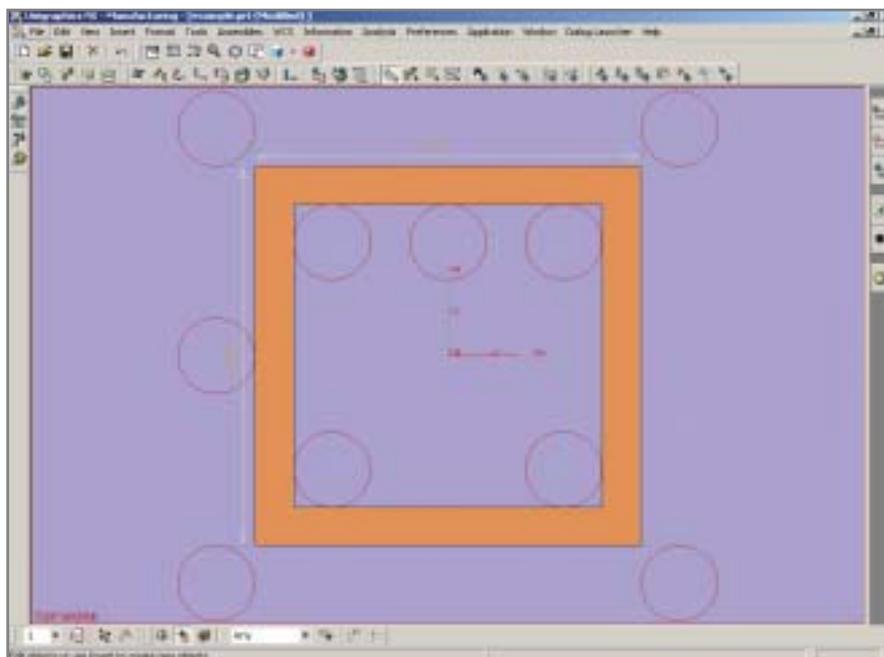


Рис. 1. Пример обработки детали с применением 2D-коррекции

на внешнем, так и на внутреннем контуре.

В случае 2D-обработки решение давно найдено: при программировании обработки плоских контуров применяют так называемую "коррекцию на диаметр" режущего инструмента с использованием (в ISO-кодах) функций G41/G42.

Приведем пример записи управляющей программы с применением функций коррекции:

```
.....
N20 Z-10 F200
N22 G41 G1 X0 Y-20 F100 ; Начало обра-
ботки контура с применением коррекции
N22 G2 X0 Y20 I0 J20
.....
N23 G40 X200; Отмена коррекции
```

Координаты, выводимые в файл управляющей программы, могут описывать обрабатываемый контур в явном виде (в этом случае в соот-

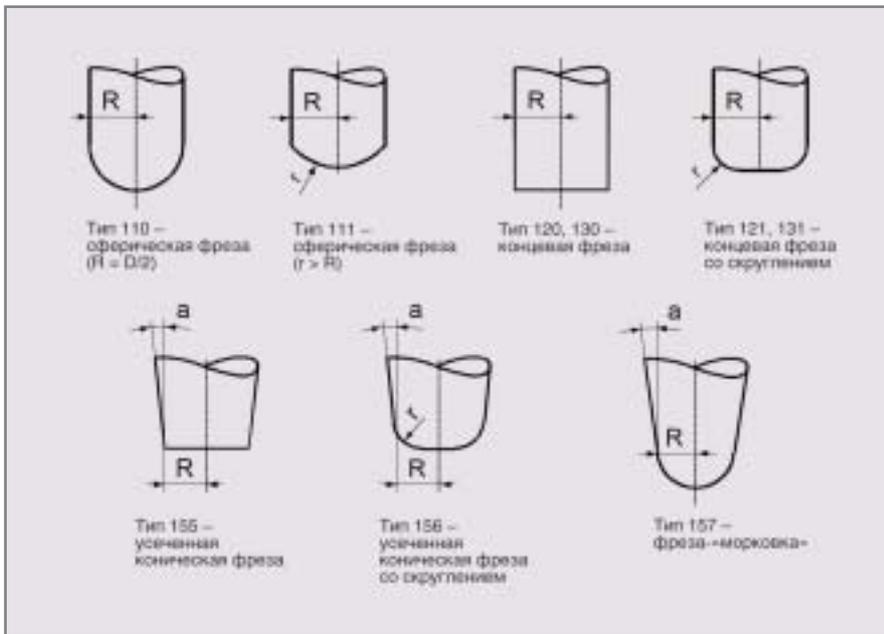


Рис. 2. Поддерживаемые типы инструментов при использовании 3D-коррекции для Siemens Sinumerik 840D

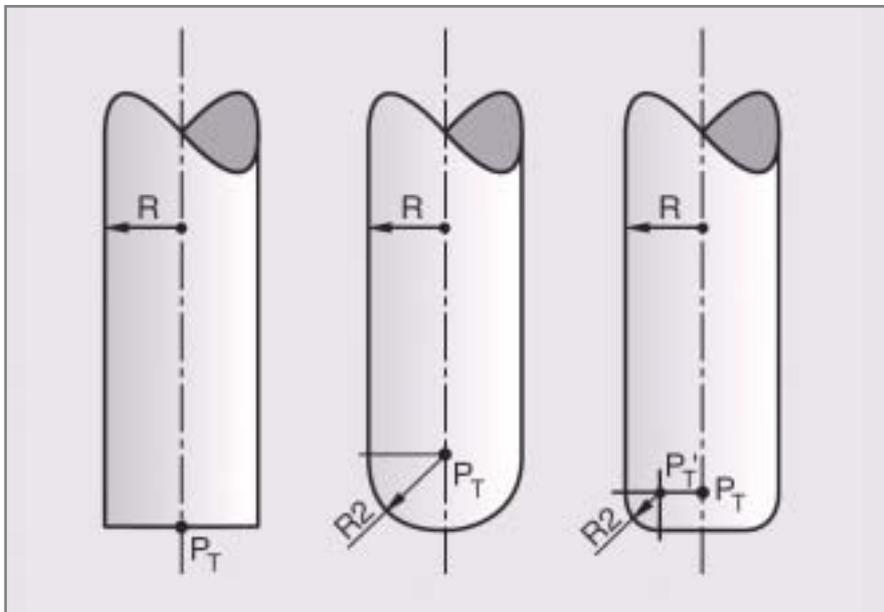


Рис. 3. Поддерживаемые типы инструментов при использовании 3D-коррекции для системы управления Heidenhain iTNC 430/530

ветствующий регистр таблицы инструментов станка заносится реальный радиус инструмента). Возможен и другой вариант, при котором координаты точек управляющей программы соответствуют центру фрезы – тогда в регистр коррекции необходимо занести "0" (при использовании "идеального" инструмента) или же указать величину износа. Первый подход более удобен при ручном составлении управляющей программы непосредственно на

стойке станка, второй чаще применяется при получении управляющих программ из систем CAD/CAM.

Следует также отметить, что существуют две функции коррекции, G41 и G42, – соответственно "коррекция справа" и "коррекция слева". Если станок совершает линейное или круговое перемещение, соответствующая функция смещает центр инструмента в нужном направлении на величину коррекции из соответствующего регистра и при обработке

мы получаем контур с требуемыми размерами.

А как поступить в случае трехосевой обработки – например, при изготовлении матриц и пуансонов? Рассмотренный выше способ не работает при одновременном перемещении инструмента по координатам X, Y, Z и уж тем более неприменим, когда задействованы 4-я или 5-я поворотная ось.

Есть выход и из этой ситуации. Современные системы управления станками (нами опробованы функции 3D-коррекции для систем управления Siemens Sinumerik 840D и Heidenhain iTNC 430/530) и средства получения управляющих программ (в нашем случае использовались постпроцессоры Unigraphics NX2) позволяют выполнить реальную 3D-коррекцию для различных типов инструментов.

В чем суть 3D-коррекции? Вспомните, как указывалось корректирующее смещение в случае обработки плоского контура: вправо или влево по отношению к перемещению инструмента в данном кадре. Другими словами, это было не что иное как указание на направление нормали к поверхности в точке контакта с инструментом. А так как обработка была простейшей, требовалось только указать смещение и то, в какую сторону его применить.

При использовании 3D-коррекции необходимо знать вектор ориентации инструмента и вектор нормали поверхности в точке контакта с инструментом. Исходя из взаимного расположения этих векторов и корректирующих значений для R и/или R2, система управления рассчитывает пространственное смещение обрабатываемого инструмента с сохранением его ориентации и, что очень важно, точки контакта. В принципе возможно назначение коррекции как "в минус", то есть с применением инструмента меньшего размера, так и "в плюс". В этом случае система управления станка отработает коррекцию, но будет не в состоянии контролировать возможные коллизии, о чем выдаст соответствующее предупреждение.

Специалистами CSoft разработаны соответствующие постпроцессоры Unigraphics NX для систем управления Siemens Sinumerik 840D и

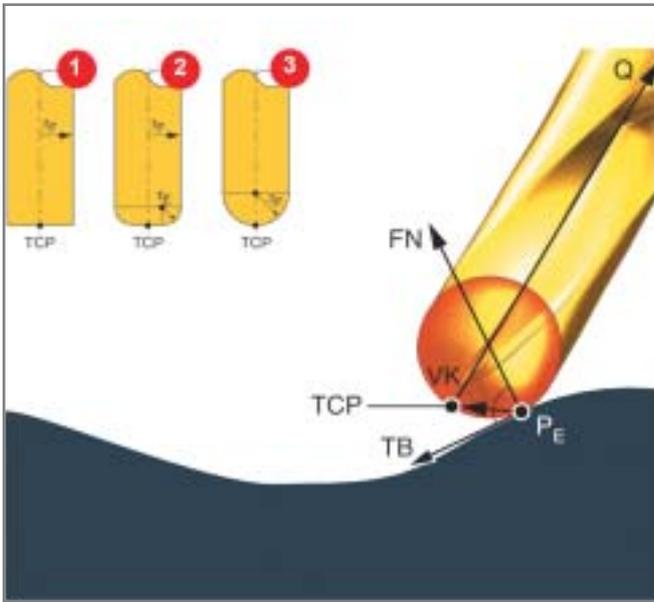


Рис. 4. Принцип применения 3D-коррекции для сферической фрезы

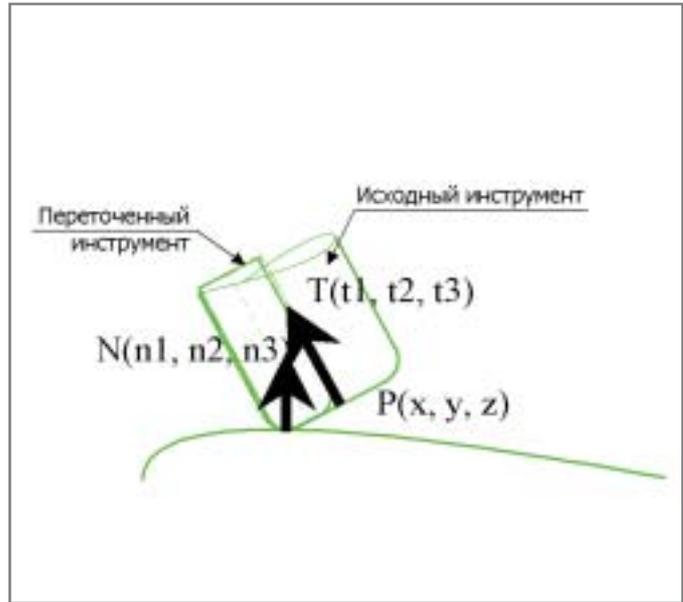


Рис. 5. Принцип 3D-коррекции

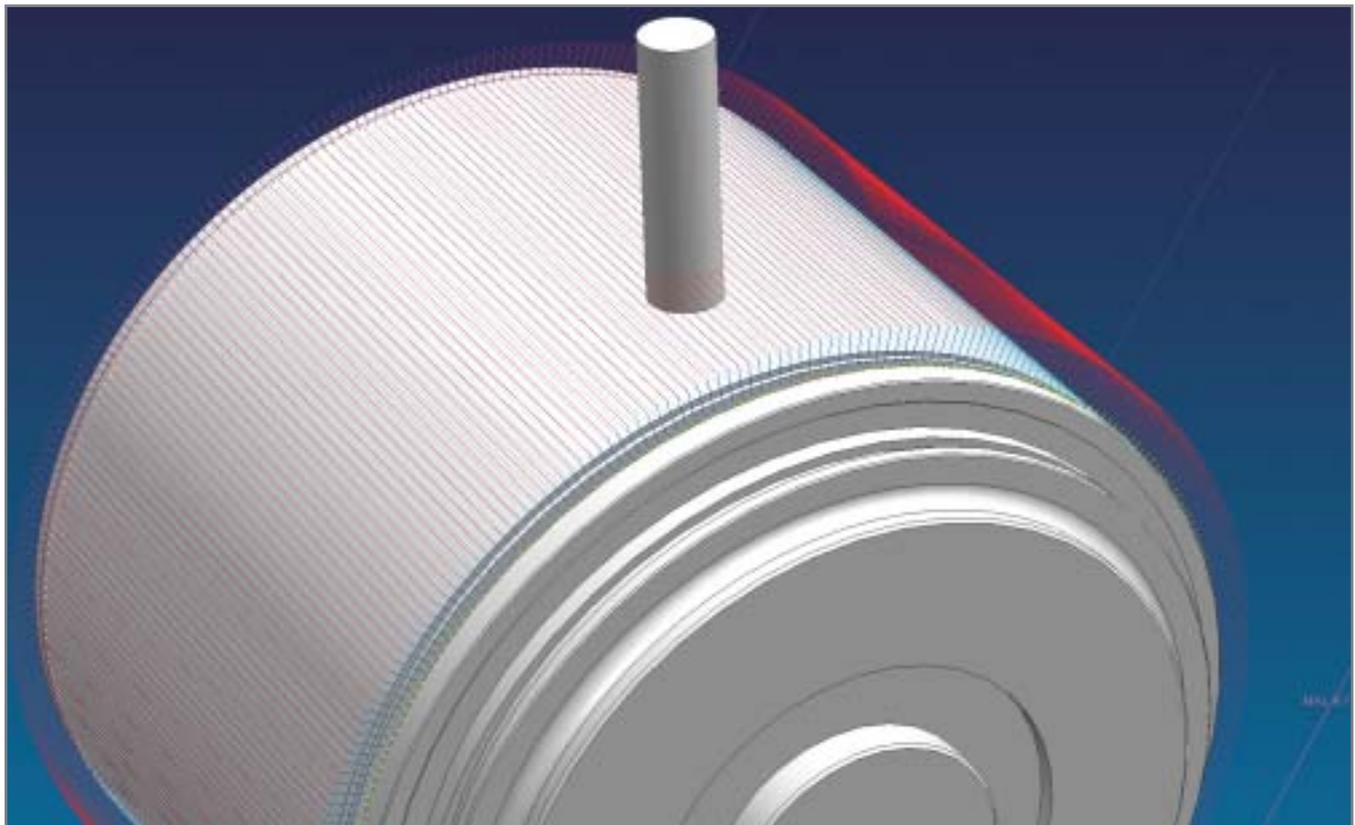


Рис. 6. Обработка тронка

Heidenhain iTNC 430/530, реализующие возможности применения 3D-коррекции. Эти функции использовались на предприятии "Коломенский завод" при отработке пя-

тиосевого фрезерования тронка дизельного двигателя на обрабатывающем центре HERMLE C-800 с системой управления Heidenhain iTNC 530<sup>1</sup>.

**Юрий Чигишев**  
**CSoft**  
 Тел.: (095) 913-2222  
 E-mail: jura@csoft.ru

<sup>1</sup>См.: CADmaster № 2'2004, с. 13-28.

# Совместная работа ElectriCS и MechaniCS?

*Это реально!*

**П**роцесс разработки любого электрооборудования условно подразделяется на два этапа: определение структуры и принципов работы (создание структурных, функциональных, принципиальных схем) и формирование монтажной документации (создание схем соединений и подключений, схем расположения, а в сложных устройствах — и сборочных чертежей).

Использование AutoCAD при разработке электрической и конструкторской частей проектов обеспечивает возможность одновременной и совместной работы двух приложений — схмотехнического ElectriCS и конструкторского MechaniCS.

ElectriCS предоставляет пользователю полный состав данных по электрооборудованию изделия — электрическим устройствам, проводам, шкафам, пультам и т.д.; база электрических устройств может включать различные чертежи, в том числе и выполненные сторонними программами. При этом устройства и проводники также могут быть распределены по оболочкам: шкафам, пультам, монтажным поверхностям.

Проектирование сборочных электромонтажных чертежей средствами MechaniCS оптимальнее выполнять с использованием проекта ElectriCS. Со стороны ElectriCS имеются инструменты передачи чертежей электрических устройств в сборочный чер-

**Создавать электромонтажные чертежи станет гораздо удобнее, используя возможности двух хорошо зарекомендовавших себя систем.**

теж. Средствами MechaniCS в процессе размещения устройств можно осуществлять проверку по допустимым зонам установки устройств, а имея готовый сборочный чертеж, — автоматически получить чертежи монтажных панелей с крепежными отверстиями для устройств.

Как организуется совместная работа ElectriCS и MechaniCS?

Прежде всего настраиваем AutoCAD таким образом, чтобы загрузка приложений MechaniCS и ElectriCS происходила одновременно и в одном профиле.

Затем с помощью встроенного параметризатора MechWizard создаем в библиотеке MechaniCS (рис. 1) чертежи электрических устройств: отрисовываем или импортируем необходимое количество проекционных видов, указываем марку устройства для спецификации. Кроме того, на проекционных видах можно обозначить допустимую зону установки устройства (эту зону рекомендуется отрисовывать на отдельном отключаемом слое), отдельным видом задать эскиз крепежных отверстий. Для электрических изделий одной серии виды отрисовываются однократно, с указанием описаний в параметрическом виде для каждого ти-

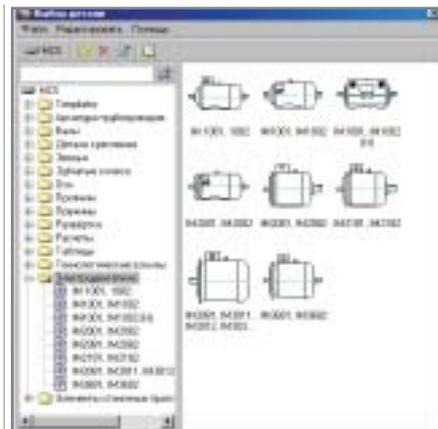


Рис. 1. Библиотека стандартных изделий в MechaniCS

поразмера. Необходимые чертежи требуется создать также и для оболочек: щитов, шкафов и т.д.

Далее рекомендуется создать в базе электрических устройств дополнительный тип чертежей: "Чертеж MechaniCS" (рис. 2)<sup>1</sup>. Для каждого устройства и оболочки создаем свой новый пустой чертеж указанного типа и редактируем его — при этом должен загрузиться AutoCAD с приложением MechaniCS. Вставляем электрическое устройство из библиотеки MechaniCS в чертеж таким образом, чтобы точка вставки совпала с

<sup>1</sup>Все операции, необходимые для создания пользовательских типов чертежей, приведены в руководстве по установке, настройке и эксплуатации ElectriCS.

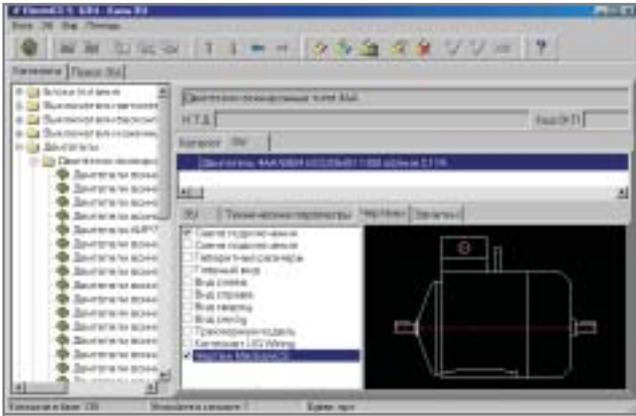


Рис. 2. База электрических устройств ElectriCS

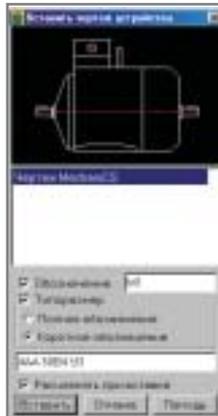


Рис. 3. Вставка электрического устройства в сборочный чертеж

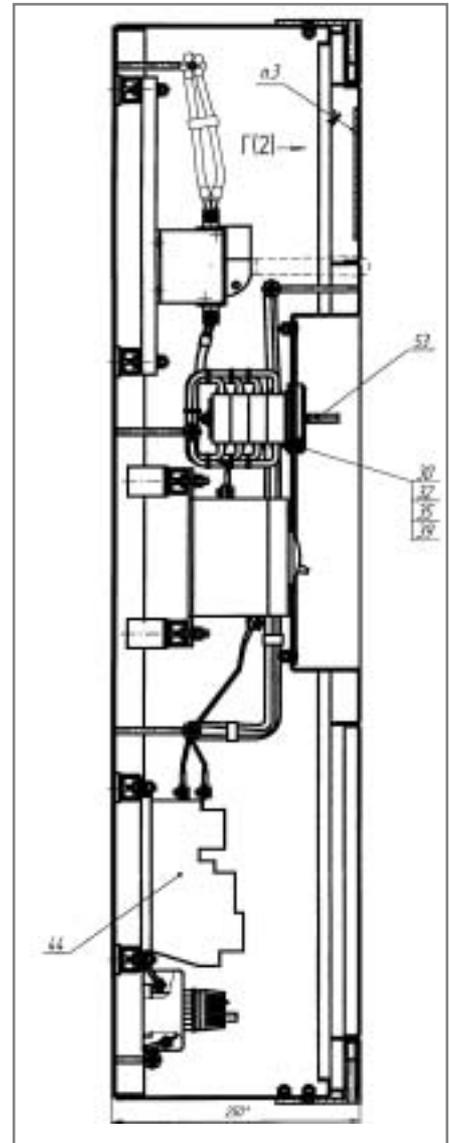


Рис. 4. Пример. Фрагмент оформления электромонтажного сборочного чертежа

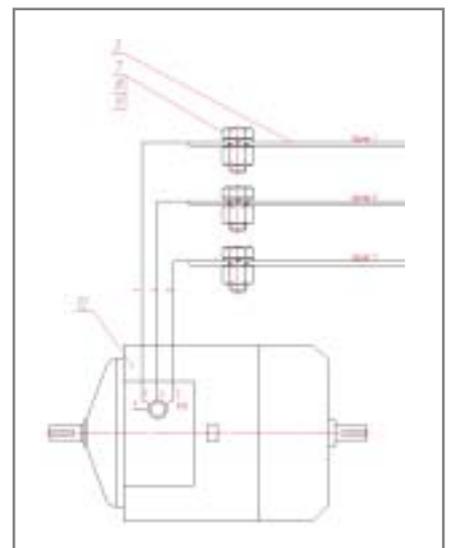


Рис. 5. Пример электромеханического чертежа, выполненного совместно с принципиальной схемой

началом координат, создаем слайд (необходимый для отображения чертежа устройства в базе) и сохраняем чертеж – графическая информация по каждому устройству будет записана в отдельный DWG-файл базы ElectriCS. Напомню, что в объектах MechaniCS сохраняется вся необходимая информация, в том числе все проекционные виды объекта и данные для спецификации. Использование объектов MechaniCS позволяет не создавать в базе электрических устройств ElectriCS отдельные чертежи для каждого проекционного вида.

Запускаем MechaniCS, создаем или открываем сборочный чертеж (он должен быть активным). Параллельно запускаем ElectriCS и в Навигаторе программы переходим на закладку *Оболочки*. Выбрав нужную оболочку, из контекстного меню задаем команду *Вставить чертеж оболочки* – проекционный вид оболочки помещается в поле сборочного чертежа. Указываем место размещения. Далее командой контекстного меню *Вставить чертеж устройства* помещаем в чертеж по одному все устройства, входящие в эту оболочку (рис. 3). После вставки устройства на чертеже можно автоматически разместить его буквенно-позиционный индекс и типоразмер. Чтобы иметь возможность визуально контролировать предельно допустимую зону установки, в процессе вставки следует включить соответствующий слой.

Когда на чертеже будут размещены все электрические устройства, средствами MechaniCS осуществляется простановка позиций и состав-

ление спецификации (рис. 4). Следует отметить, что после составления конструкторской спецификации данные об электроизделиях могут быть переданы в систему технологической подготовки TechnologiCS.

Одновременное использование ElectriCS и MechaniCS обеспечивает также возможность создания комбинированных электромеханических чертежей и схем, где элементы принципиальной схемы могут графически сосуществовать с деталями и графикой системы MechaniCS (рис. 5). В MechaniCS специально разработан механизм, позволяющий корректно обрабатывать геометрию объектов ElectriCS.

Совместная работа ElectriCS и MechaniCS позволяет полностью решить задачу размещения и компоновки электрических устройств, значительно сократить сроки создания чертежей электрооборудования, снизить количество конструкторских ошибок.

Подробная информация о совместной работе ElectriCS и MechaniCS размещена на странице [www.rozmisel.rozmisel\electric\faq.htm](http://www.rozmisel.rozmisel\electric\faq.htm).

По вопросам приобретения программ ElectriCS и MechaniCS обращайтесь в компанию Consistent Software.

*Михаил Чуйков,*  
ООО "Розмысел"  
E-mail: michael@rozmisel.ru

*Андрей Серавкин*  
CSoft  
E-mail: andreis@csoft.ru



# RasterDesk:

## МИССИЯ ВЫПОЛНИМА!

**О**снованное в 1932 году ОАО Производственно-конструкторское предприятие "Респиратор" уже более 70 лет является ведущим российским разработчиком и производителем дыхательной техники различного назначения:

- противопожарного и аварийно-спасательного (аппараты для пожарных и спасателей, самоспасатели);
- медицинского (аппараты искусственной вентиляции легких, кислородные ингаляторы, аппараты для наркоза, кислородные станции);
- авиационного (предприятие — поставщик кислородно-дыхательной аппаратуры практически для всех типов военных, гражданских и транспортных самолетов);
- подводного (акваланги, индивидуальные дыхательные аппараты, аппараты, применяемые при борьбе за живучесть судов).

Кроме того, ПКП "Респиратор" выпускает запасные части для текущего ремонта изделий.

Оставаться лидером в своей области предприятию позволяют, прежде всего, великолепные технические

параметры, высочайшее качество и низкая стоимость выпускаемой продукции. Таких показателей невозможно достичь без постоянного совершенствования научно-конструкторской и производственно-технической базы. А в нашу эпоху электронных технологий это означает автоматизацию производства. Прежде

всего, было необходимо усовершенствовать процесс проектирования — заменить кульманы на мониторы. Для этого предприятие было оснащено парком мощных современных компьютеров. Выбор среды проектирования был нетрудным: высокое качество, огромные возможности, простота и удобство работы наиболее



распространенной в России системы AutoCAD говорили сами за себя. Использование AutoCAD позволило нам значительно сократить время, затрачиваемое на разработку новых чертежей.

Сложнее дело обстояло с созданием электронного архива. За десятилетия на предприятии накопился солидный запас документации, работать с которой день ото дня становилось всё труднее:

поиск необходимого чертежа в бумажных монбланах занимал немало времени. Логичным выглядело бы решение просто сканировать документы для хранения в электронной базе данных, однако качество отсканированных изображений оставляло желать лучшего.

Поэтому, когда мы узнали о появлении RasterDesk — разработанного компанией Consistent Software продукта для работы с гибридной графикой, то поспешили подробнее ознакомиться с его возможностями. Специалисты Consistent Software дали нам исчерпывающие консультации и предоставили возможность протестировать программу непосредственно на предприятии. Использование RasterDesk в течение месяца развеяло все сомнения: этот продукт — то, что нам необходимо. До знакомства с ним мы и представить себе не могли, какие огромные возможности открываются перед пользователями при работе с растровыми изображениями. Неудивительно, что по окончании срока тестирования было принято решение приобрести RasterDesk.

И мы не ошиблись. Так, для выполнения одного срочного и очень ответственного заказа нашему предприятию потребовалось перевести в электронный вид чертежи сразу нескольких изделий — в общей сложности около 3500 листов. Вот когда мы в полной мере оценили возможности RasterDesk!

Начнем с того, что чертежи были разные: одни выполнены на кальке, другие — на ватмане, третьи — на "синьке". Единственное, что их объединяло — низкое качество, обилие "мусора", обесцвеченность, осыпавшаяся тушь... Соответственно, после

сканирования одни изображения получались слишком бледными, другие — слишком темными и загрязненными (рис. 1).

Мы осуществили предварительную обработку чертежей, воспользовавшись набором инструментов RasterDesk: выровняли изображения операцией *Устранить перекося* и обрабатывали их с помощью фильтров *Удалить мусор* и *Сгладить*. Кстати,

**ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОДНОГО СРОЧНОГО И ОЧЕНЬ ОТВЕТСТВЕННОГО ЗАКАЗА НАШЕМУ ПРЕДПРИЯТИЮ ПОТРЕБОВАЛОСЬ ПЕРЕВЕСТИ В ЭЛЕКТРОННЫЙ ВИД ЧЕРТЕЖИ СРАЗУ НЕКОЛЬКИХ ИЗДЕЛИЙ – В ОБЩЕЙ СЛОЖНОСТИ ОКОЛО 3500 ЛИСТОВ. ВОТ КОГДА МЫ В ПОЛНОЙ МЕРЕ ОЦЕНИЛИ ВОЗМОЖНОСТИ RasterDesk!**

для каждой операции можно создать свои настройки (например, вручную задать величину удаляемого "мусора" или произвести оценку этой величины средствами Raster-Desk), что позволяет значительно улучшить качество отсканированного изображения. Хотелось бы отметить и еще од-

но преимущество программы: возможность использовать привязку к характерным точкам растровых объектов, позволяющую значительно упростить процедуру добавления элементов в имеющийся чертеж.

Итак, наши чертежи обрели вполне приличный внешний вид (рис. 2), однако для дальнейшего использования всё еще не были пригодны. Текст, технические требования, таблицы — словом, все надписи, выполненные от руки, становились неудобочитаемыми. Да и рамки со штампами выглядели не лучшим образом. Инструменты векторной графики RasterDesk помогли удивительно просто справиться с этими проблемами. Мы просто вставили растровые изображения в шаблоны рамок и дописали текст. Редактирование чертежей было закончено (рис. 3)!

С помощью RasterDesk мы перевели чертежи в электронный вид примерно вдвое быстрее, чем если бы полностью перечерчивали их посредством векторных инструментов. К тому же все полученные документы можно было хранить как в гибридной, так и в растровой форме, что

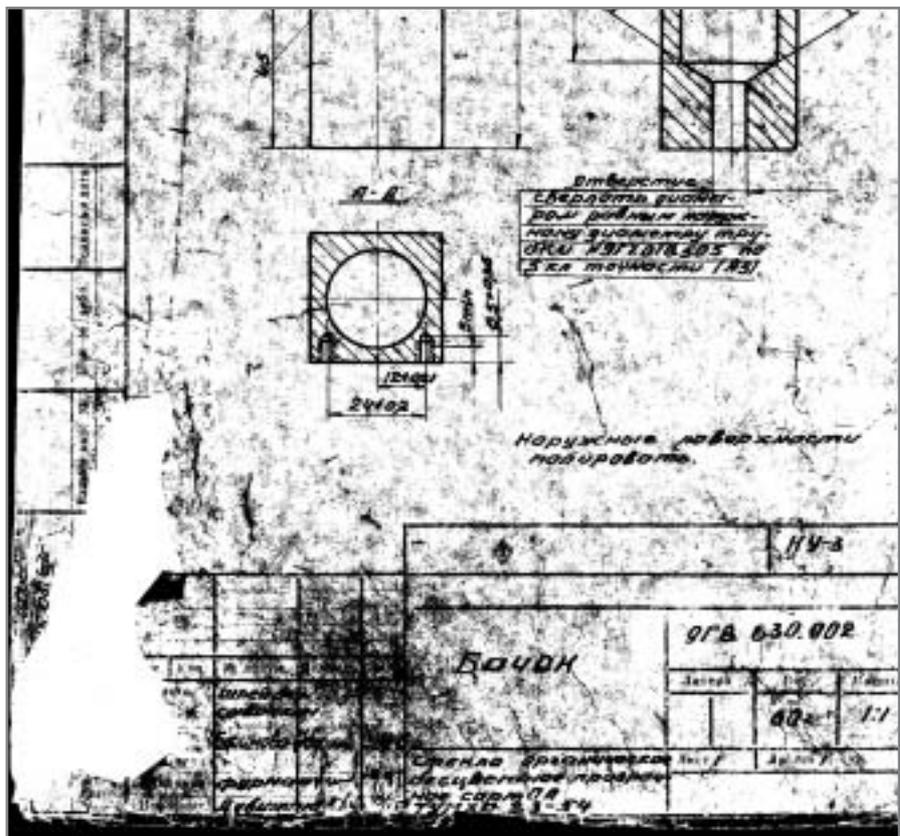


Рис. 1. Фрагмент отсканированного чертежа

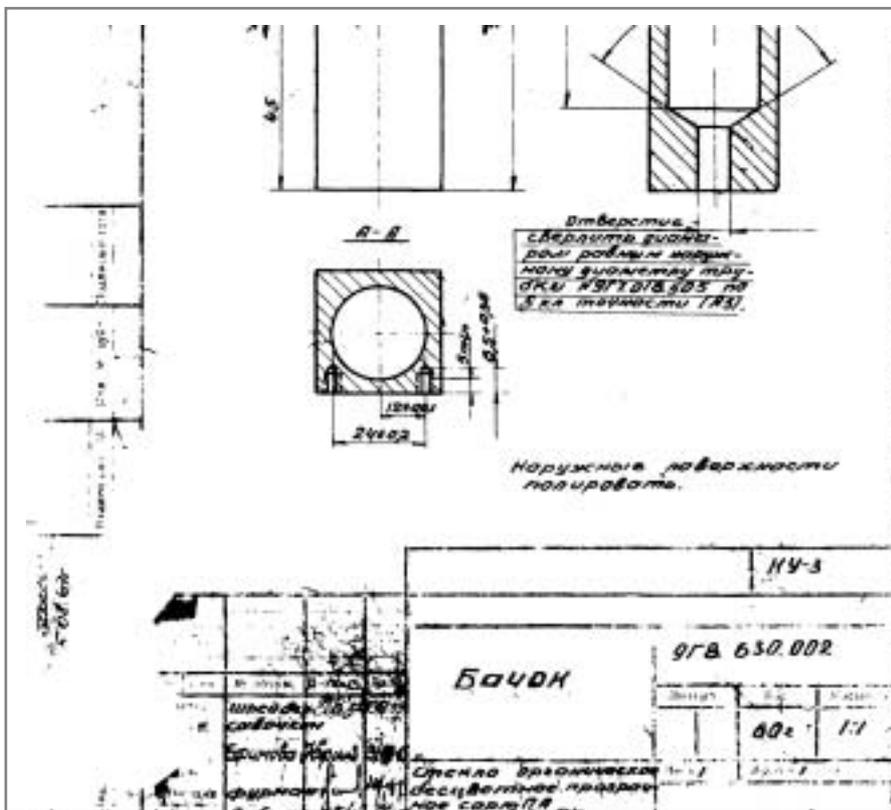


Рис. 2. Фрагмент чертежа после предварительной обработки

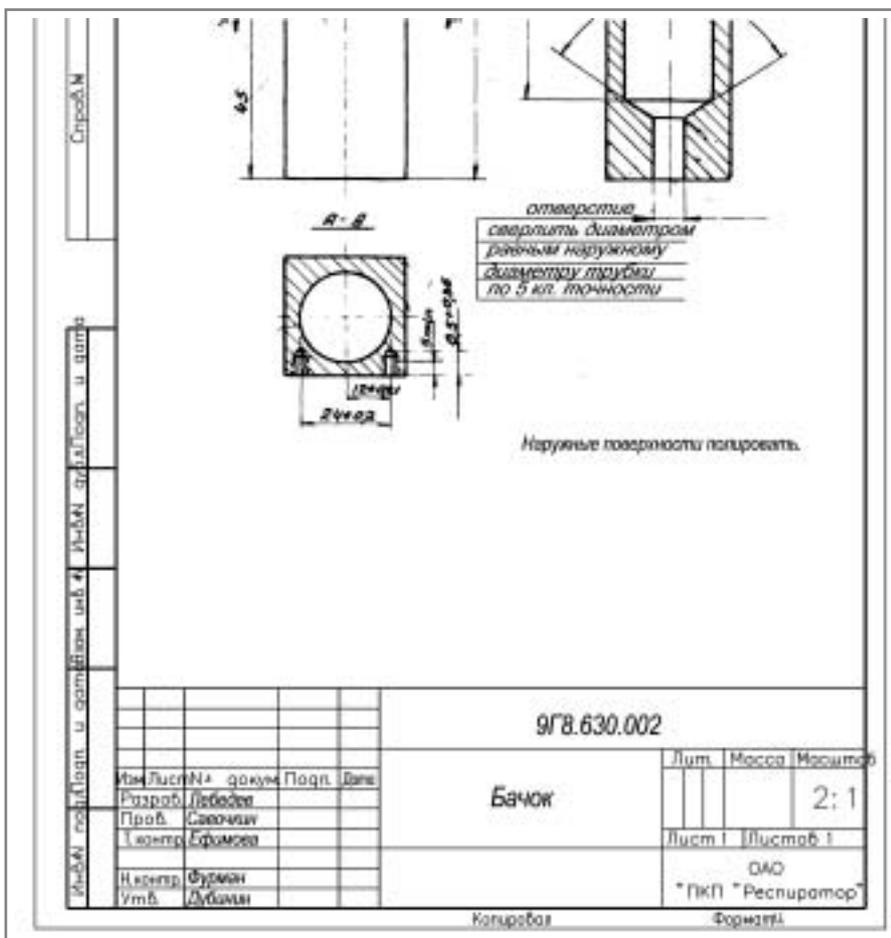


Рис. 3. Вид готового чертежа

очень удобно при взаимодействии со сторонними организациями.

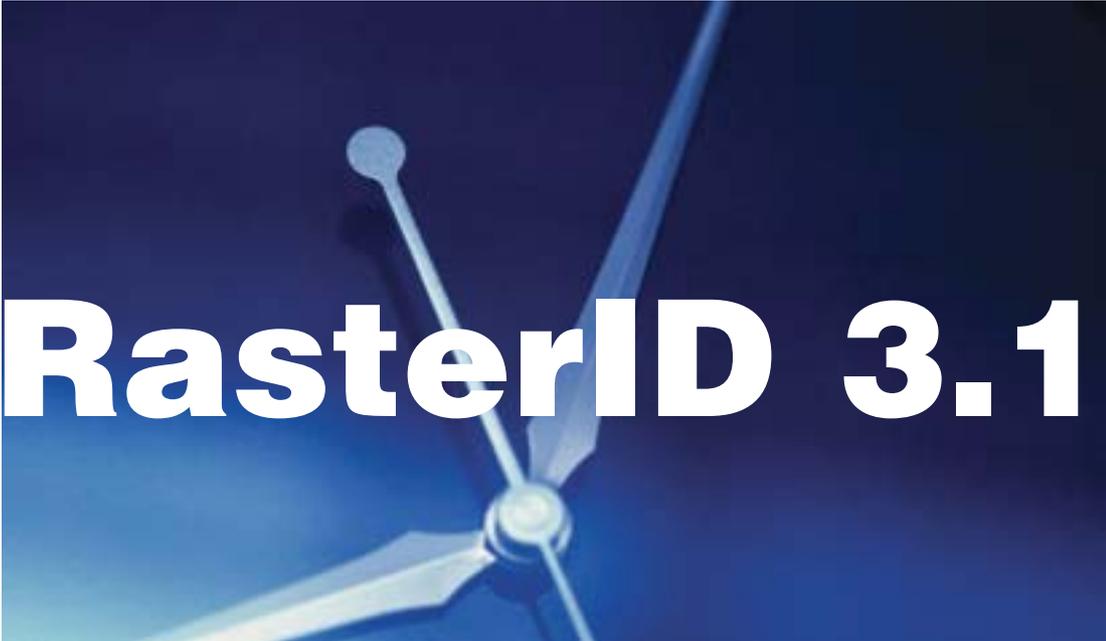
Однако возможности RasterDesk этим не исчерпываются. Так, техническая документация на изделия, выпускаемые нашим заводом, выполнена в Word и содержит схемы, рисунки и т.п. Вставить же в текст сложный рисунок или схему – задача довольно непростая. Но для RasterDesk нет сложных задач! Вычерченные обычным способом в среде AutoCAD схемы растровизуются, сохраняются в виде растрового файла и вставляются в Word как рисунок. При необходимости полученное изображение можно откорректировать и таким же образом вновь вставить в Word.

С помощью RasterDesk наше предприятие успешно решило целый ряд задач, из которых назовем лишь некоторые:

- быстрый перевод чертежей в электронный вид;
- разработка новых чертежей на основе старых альбомов;
- повышение качества рисунков и схем в технической документации.

Без программы RasterDesk, позволяющей максимально эффективно использовать выполненную на бумажном носителе документацию, мы уже не представляем нашу работу. А чтобы еще более повысить производительность труда, предприятие решило приобрести широкоформатный плоттер. Проблемы, где его искать, не возникало: конечно же, у надежных и ответственных партнеров – компании Consistent Software. Тем более что в ней работают такие внимательные и квалифицированные специалисты, как Евгения Рангаева, Андрей Серавкин, Юрий Затоненко, всегда готовые предоставить оперативную и высокопрофессиональную помощь. Уверены, что взаимовыгодное сотрудничество ПКП "Респиратор" и Consistent Software будет долгим и успешным.

*Алла Бузова,  
инженер-конструктор I категории  
ОАО ПКП "Респиратор"  
Юрий Яковлев,  
начальник конструкторского отдела  
ОАО ПКП "Респиратор"  
Тел.: (824) 13-1762*



# RasterID 3.1

## ВРЕМЯ ПРИШЛО

**М**иллионы и миллиарды документов – гениальных решений и талантливых разработок – стареют, ветшают, отнимают массу сил и средств на поиск и восстановление. Как использовать прошлое в настоящем? Как сохранить его для будущего?

Компания Consistent Software знает ответ на этот вопрос. Огромный опыт позволяет ей решать практически любые задачи, связанные с использованием старых документов в новых системах компьютерного редактирования и документооборота.

Вам необходимо перевести в электронный вид чертежи, созданные на бумаге, кальке, пленке и даже планшете? У нас есть отличные программно-аппаратные комплексы...

Вам нужно работать с растровой графикой? Мы предлагаем уникальные программы для гибридного редактирования и векторизации...

Вы осознали необходимость создания электронного архива? Мы разработали специальную программу RasterID с набором инструментов, позволяющих максимально сократить время выполнения этой задачи:

- модуль WiseScan для управления сканированием на широкоформатных сканерах;
- широкий набор команд корректуры, улучшения качества и обработки монохромных и цвет-

**Время... Минуты, часы, годы... Оно неумолимо движется вперед: бежит, торопится, оставляя в прошлом все, что задумано, изобретено, сделано. И вот созданное, казалось бы, совсем недавно уже занимает свое место на пыльных архивных полках. Время... Вечный двигатель жизни... С каждой минутой оно несет нам новые заботы, новые открытия, новые достижения. Но таково его свойство: нет ничего нового, что не зиждилось бы на уже свершенном, на том, что стало достоянием Его Величества Времени.**

- ных растровых изображений, сохраненных в любых форматах;
- средства извлечения из документа полезной информации для передачи в систему документооборота;
- возможность формирования пакетных заданий по заданному вами сценарию для выполнения всех операций в автоматическом режиме;
- открытая архитектура для использования программы в специализированных приложениях.

Тем, кто еще не знаком с RasterID, советуем прочитать в электронном архиве журнала CADmaster статью "RasterID, или Как поднять целину" (№ 1/2002).

RasterID – надежный помощник при переводе бумажного архива в электронный вид, что признано и на

мировом уровне: компания Hewlett-Packard разместила этот продукт в on-line-каталоге рекомендованных в этой области программных решений. С начала 2004 года Consistent Software включает RasterID в комплект поставки сканеров Contex и аппаратных комплексов Prizma.

Пришла пора представить новую версию программы – RasterID 3.1, возможности которой предназначены для экономии вашего времени.

### Пакетное сканирование

При использовании RasterID 3.1 скорость сканирования больших изображений ограничивается лишь возможностями сканера, а сохранение результатов происходит значительно быстрее.

Специальный модуль WiseScan обеспечивает управление широко-

форматными монохромными и цветными сканерами (в том числе и TWAIN-совместимыми) на аппаратном уровне с использованием всех функциональных возможностей устройств, что избавляет от необходимости поиска отдельной специальной программы для сканирования.

Настройки параметров и команд сканирования расположены в одном диалоге, в который возможно добавлять свой сценарий обработки изображений с использованием алгоритмов RasterID. Этот диалог после задания всех настроек и определения необходимых параметров можно свернуть , оставив только кнопки управления сканированием.



Диалог сканирования в свернутом виде

Предусмотрена возможность запуска программы из *Быстрого старта* сразу с выбранной командой сканирования.



Быстрый запуск с определенной командой

Вам требуется лишь сформулировать задачу и выбрать соответствующий режим сканирования:

-  — Сканировать для просмотра;
-  — Сканировать в файл;
-  — Сканировать на принтер;
-  — Сканировать по сети.

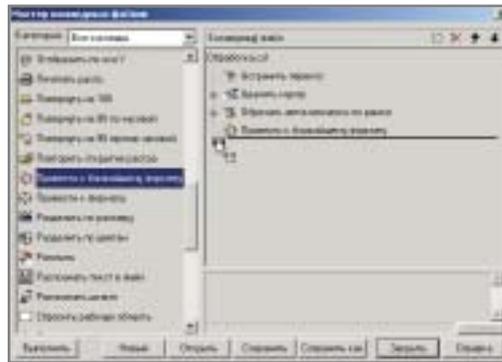
Быстро выбрать нужный режим вам помогут типовые примеры.

**Задача 1.** Требуется отсканировать большое количество чертежей, произвести их обработку и сохранить под новым именем.

Всю работу можно организовать в пакетном режиме и при этом контролировать ее выполнение на экране монитора, используя режим *Сканировать для просмотра* .

Прежде всего создайте сценарий повышения качества однотипных чертежей. Практика показывает, что для монохромных изображений достаточно включить в него всего три-четыре команды: *Устранить перекося*, *Удалить мусор*, *Обрезать по рамке* или *Привести к ближайшему формату*.

Каждое поступающее со сканера изображение будет загружаться в программу, обрабатываться по созданному вами сценарию из указанного командного файла и сохраняться в соответствии с заданной схемой *Автоименование*.



Мастер командных файлов для создания сценариев



Выполнение сценария при сканировании для просмотра

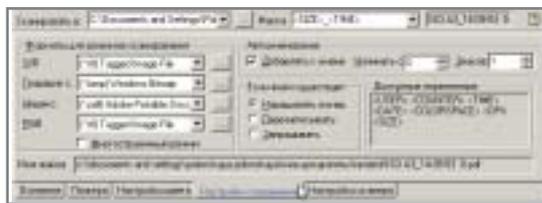
Сообщения о ходе работы и ошибках отображаются в окне диалога WiseScan. Любое изображение, выполненное с ошибками, можно

открыть из списка *Необработанные файлы* щелчком левой клавиши мыши и отредактировать вручную.

**Задача 2.** При большом количестве чертежей и недостатке времени требуется произвести только сканирование в файлы определенных форматов с автоматическим именованием.

В этом случае примените режим *Сканировать в файл* .

Сохранение файлов в указанную папку будет осуществляться со скоростью сканирования! А улучшить качество изображений можно позже, в любое удобное для вас время, запустив процесс пакетной обработки.



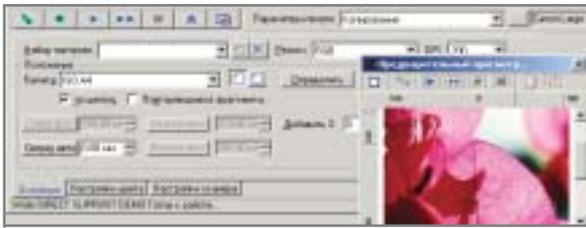
Настройки сохранения при сканировании в файл

**Задача 3.** Требуется только распечатать сканированные изображения, то есть передать (скопировать) их непосредственно на печатающее устройство без загрузки в программу и сохранения на диск.

Откройте окно *Сканировать на принтер*  и задайте в нем параметры печати или укажите файл шаблона с ранее созданными настройками.

Используя имеющийся сканер и принтер, в этом режиме вы можете организовать свой копировальный комплекс и с помощью встроенной цветокоррекции RasterID 3.1 быстро настроить точную цветопередачу между устройствами. Для этого нужно распечатать цветовую таблицу  RasterID на принтере, задав насыщенность, рекомендуемую для используемой бумаги.

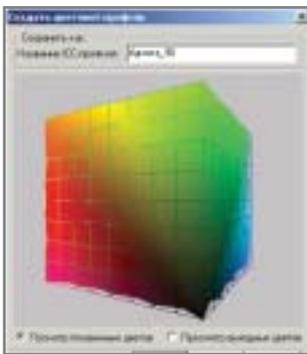
Затем отсканировать распечатанное изображение на установленном сканере и вызвать команду *Создать цве-*



Диалог при сканировании на принтер



Таблица настройки цветокоррекции

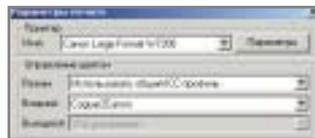


Просмотр полученных цветов при создании цветового профиля

товой профиль  – программа сама рассчитает таблицу для коррекции соответствия цветов при использовании пары "сканер-принтер".

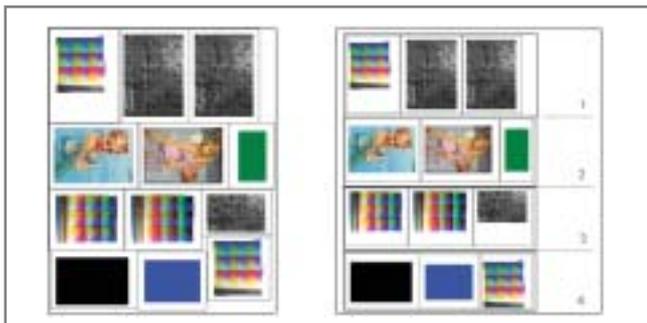
Остается лишь сохранить полученную таблицу в файле ICC-профиля версии 4.0 класса Device Link (названного в нашей программе *Общим*) для использования при настройках печати цветных изображений.

Кроме того, в программе предусмотрена возможность использования и стандартных цветовых ICC-профилей, которые поставляются вместе с устройствами ввода/вывода изображений.



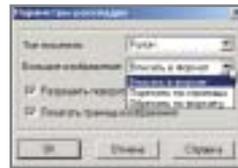
Выбор цветового профиля

Кстати, не только время, но и бумагу можно сэкономить, если при настройке печати задать необходимые параметры режима *Раскладка* – разноформатные документы будут автоматически размещаться на листе или рулоне оптимальным образом.



Раскладка на листе и на рулоне (цифрами 1, 2, 3, 4 отмечены линии обреза)

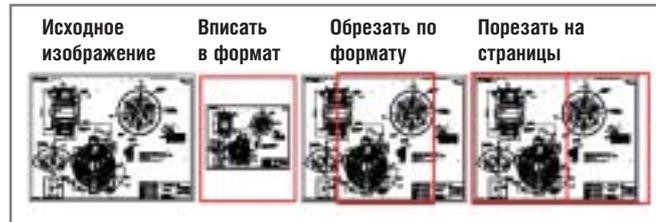
Если размер изображения превышает размер заряженной бумаги, можно задать команду *Разрешить по-*



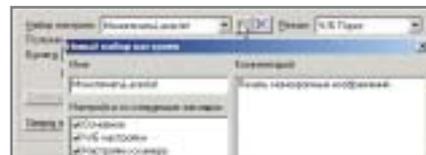
Параметры раскладки

рот или определить соответствующее действие для этого случая (*Вписать в формат, Обрезать по формату, Порезать на страницы*).

Если вы еще не выбрали сканирующие и печатающие устройства, компания Consistent Software готова предложить вам



эффективные аппаратные комплексы серии Prizma, к которым RasterID 3.1 полностью адаптирован. Эти комплексы были созданы для решения задач сканирования, копирования и печати в результате всестороннего анализа наиболее известных моделей. (Подробнее о составе и назначении комплексов Prizma можно узнать из статьи Дмитрия Ошкина в первом номере нашего журнала за 2004 год или на сайте компании.)



RasterID 3.1 позволяет формировать и сохранять свои наборы настроек для любого режима сканирования.

Так, например, если вы работаете с быстродействующим монохромным Ose TDS 400 и цветным Canon, создайте два набора: один для режима цветного копирования, второй – для монохромного, сохраните их в наборе настроек и используйте в зависимости от типа оригинала.

**Задача 4.** *Требуется, используя один сканер, осуществить передачу сканированных изображений многим пользователям по локальной сети или через Internet для организации распределенной обработки изображений.*

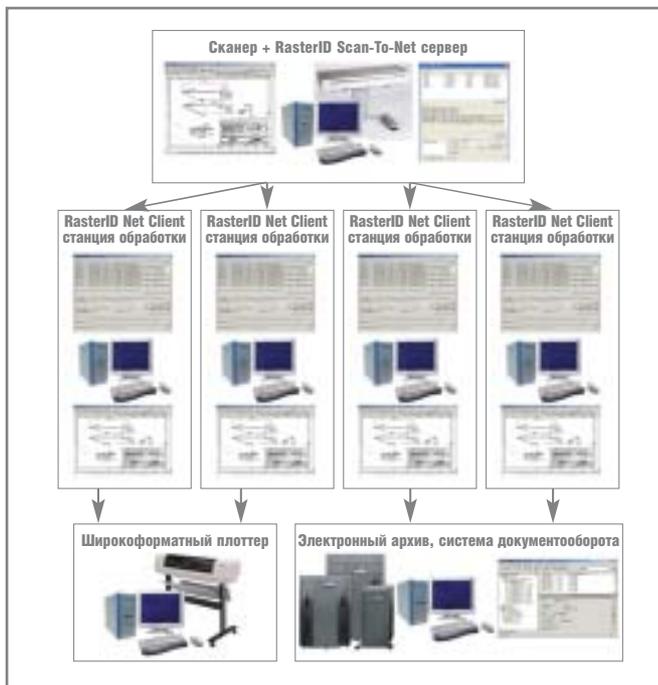
Решить эту задачу в RasterID 3.1 позволят приложения *Scan-To-Net сервер* и *Scan-To-Net клиент*, а также режим *WiseScan – Сканировать по сети* .

В качестве *Scan-To-Net сервера* выбирается непосредственно подключенный к сканеру компьютер, на котором и запускается соответствующее приложение.

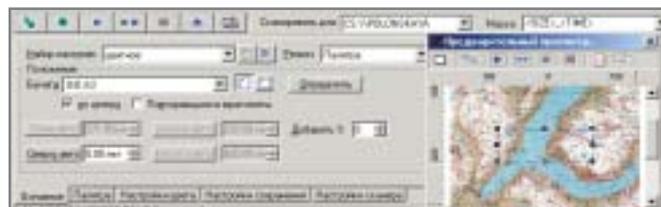
Для настроек соединения указывается номер порта TCP/IP в локальной сети, при этом данные об имени компьютера-сервера и его IP-адрес отобразятся в соответствующих полях, а затем задается папка обмена, в которую будут поступать файлы с отсканированными изображениями.

После запуска сервер устанавливает соединение с подключенными клиентами и передает предназначенные для них задания. В разделе *Незавершенные задачи* будет выведен список файлов (с указанием размера и времени создания) для клиентов, еще не подключенных к сети.

Вся информация о ходе работы отображается в окне *Протокол операций*.



Организация сканирования по сети



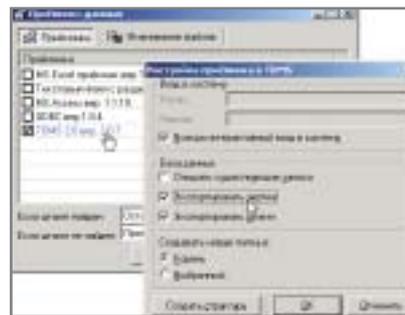
Сканирование по сети для указанного клиента

**Задача 5.** Требуется не только создать электронный архив, но и управлять всей технической информацией и документацией проектных, конструкторских и производственных подразделений организации.

Решить эту задачу поможет система управления электронным документооборотом TDMS 2.0, обеспечивающая сбор в единой базе данных и коллективное использование всей информации при разработке объекта или изделия. Возможность интеграции TDMS с системами САПР и управления проектами позволяет осуществить комплексную автоматизацию создания, хранения, поиска, распределения

технической информации и планирования работ.

А RasterID обеспечивает непосредственную передачу информации в эту систему. Достаточно выбрать приемником данных TDMS и произвести необходимые настройки.



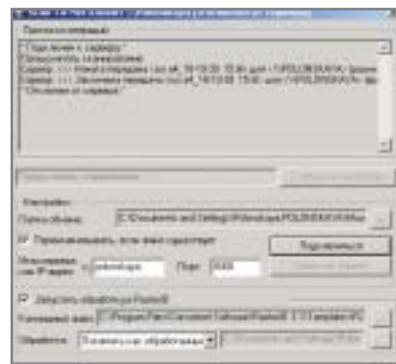
Настройка передачи данных в TDMS



Настройки Scan-To-Net сервера

Клиентом сервера может стать любой подключенный к сети пользователь, на компьютере которого установлена программа RasterID 3.1. Для этого запускается приложение *Scan-To-Net клиент*, указывается номер порта и имя (или IP-адрес) *Scan-To-Net сервера*. Команда *Подключиться* запускает соединение с сервером. Файлы, предназначенные для вновь подключенного клиента, будут немедленно перемещены в заданную им папку обмена.

Если еще до подключения к серверу установить флажок *Запустить обработку в RasterID* и указать командный файл, содержащий сценарий операций,

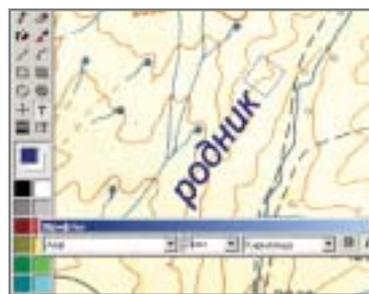


Настройки Scan-To-Net клиента

все получаемые клиентом изображения будут обрабатываться в пакетном режиме.

В режиме *Сканировать по сети* оператору сканера-сервера достаточно создать настройки и указать, для кого из клиентов будет происходить сканирование.

**Совсем не задача.** Ретушировать изображение.



Ввод текста на растровое изображение

Специальные инструменты RasterID 3.1 позволяют вносить изменения в растровую графику: рисовать и стирать объекты на растровом изображении, вводить текст или производить заливку областей.

Программа RasterID, обеспечивающая автоматизацию практически всех этапов создания электронных архивов, пользуется заслуженным признанием как в России, так и за рубежом. Надеемся, что и для ваших задач в ней найдется оптимальное решение. Компания Consistent Software продолжает разработку новых версий продукта с учетом предложений и пожеланий пользователей.

Лилия Полонская  
Consistent Software  
E-mail: lili@cssoftcom.com

6.0  
6.0

## Spotlight RasterDesk

ВЕЛИКОЛЕПНАЯ ТЕХНИКА  
ДЛЯ РАБОТЫ С РАСТРОВОЙ  
И ВЕКТОРНОЙ ГРАФИКОЙ

6.0  
6.0  
6.0  
6.0  
6.0  
6.0  
6.0



растрово-векторные редакторы и векторизаторы

## Raster Arts на семинаре:

**Автоматизация  
архивов,  
документооборота  
и проектно-  
конструкторских  
работ на  
действующих  
производствах**



**МОСКВА  
10 февраля**

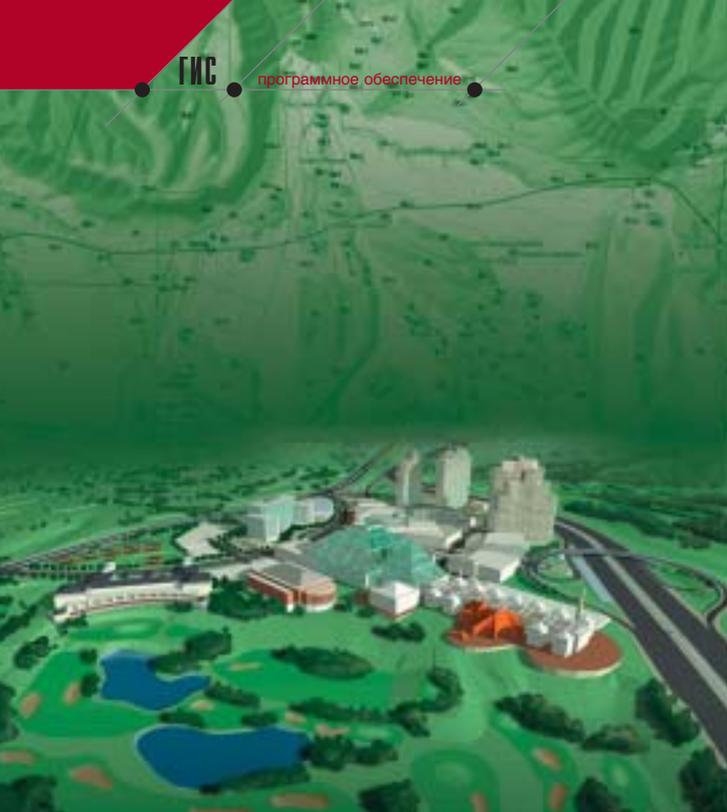
### ПРОГРАММА СЕМИНАРА

- Преобразование бумажного архива в электронный – практическое решение.
- Обработка сканированных изображений – новые технологии работы с учетом специфики действующих производств. Анализ эффективности внедрения новых технологий.
- Современный программно-аппаратный комплекс для перевода бумажных документов в электронный вид.
- Отраслевое использование. Примеры работы предприятий, использующих новые технологии.
- Переход от электронного архива к электронному документообороту.
- Информационная система для инвентаризации технологических установок и трубопроводов на основе трехмерной модели.

### РЕГИСТРАЦИЯ

Для участия в семинаре необходимо до 4 февраля 2005 г. включительно отправить заявку в компанию **CSoft** любым удобным для Вас способом:

Факс: (095) 913-22-21 E-mail: [marketing@cssoft.ru](mailto:marketing@cssoft.ru)  
Internet-регистрация: [www.rasterarts.ru](http://www.rasterarts.ru)



# Autodesk MapGuide 6 и ArcIMS 4

## СРАВНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ И ВОЗМОЖНОСТЕЙ

### Комментарий переводчика

*Предлагаем вниманию читателей статью Алекса Фордиса (Alex Fordyce), разработчика ГИС-проектов в Internet. Результаты проведенного автором сравнительного анализа возможностей программ Autodesk MapGuide 6 и ArcIMS 4, безусловно, могут показаться субъективными. Однако, несмотря на то что часть приведенной здесь информации изложена недостаточно корректно либо устарела, для специалистов в области ГИС, занимающихся разработкой и проектированием распределенных ГИС-проектов, статья будет представлять несомненный интерес. И это неудивительно: практика показывает, что публикация карт в Internet по технологии компании ESRI, использующей единое хранилище данных на основе СУБД, обойдется разработчику сетевых распределенных ГИС-проектов примерно вдвое дороже, чем аналогичная (близкая по возможностям) технология от Autodesk.*

### Введение

Эта статья посвящена сравнению программных комплексов Autodesk MapGuide 6 и ArcIMS 4, позволяющих публиковать карты в Internet.

Компания Autodesk в середине 90-х годов прошлого века впервые предложила ГИС-инструментарий для интерактивной работы в Intranet/Internet с динамическими картами, базирующимися на векторной модели представления прост-

ранственных данных. С тех пор наилучшим решением для разработки сетевых ГИС-проектов и дистрибуции карт в режиме реального времени по праву считается программный комплекс Autodesk MapGuide, характеризующийся легкостью авторизации карт, высокими возможностями масштабирования и развития ГИС-проектов в сетевом окружении, гибкостью разработки приложений на основе API-вьюера (ActiveXcomponent).

Autodesk MapGuide – полноценная программная среда, позволяющая разрабатывать карты и приложения любой функциональности, предоставляющая возможность публиковать в Internet карты, исходные данные которых содержатся в различных удаленных базах данных, обеспечивающая интеграцию ГИС-данных разных форматов (таких как SHP, MIF/MID, DGN, DWG и ESRI).

В отличие от технологии Autodesk MapGuide, технология ESRI ArcIMS позволяет с помощью стандартного web-браузера просматривать лишь Shape-файлы с использованием собственного языка программирования ArcXML.

Конечно, огромной заслугой ESRI является то, что она стала первой ГИС-компанией, начавшей работать с картами в Internet. Однако при развитии сетевой ГИС-линейки возникли многочисленные сложности, обусловленные тем, что програм-

ма ArcIMS изначально не была ориентирована для использования в глобальной сети, а Internet-компонент предназначался лишь для расширения возможностей настольной ГИС.

Разработанный ESRI инструментарий программирования MapObjects IMS эффективен, однако использует сложную среду разработки приложений.

После выпуска в 1998 году очередной версии MapObjects IMS компания ESRI инвестировала средства в создание дифференцированного кодового потока. Появившийся в результате ArcIMS 4, несмотря на номер версии, по существу стал второй реализацией кодового потока.

Таким образом, ArcIMS по сравнению с Autodesk MapGuide – относительно новая технология, поэтому при ее использовании могут возникнуть проблемы, обычно присущие новым линейкам программного обеспечения. Хотя четвертая версия ArcIMS во многом свободна от недостатков версий-предшественниц, наследуемые особенности дают о себе знать и в ней.

Несмотря на то что и Autodesk MapGuide, и ArcIMS – довольно мощные инструменты, различия между ними, обусловленные заложенными при первоначальной разработке концепциями и путями дальнейшего развития, остаются. Компания Autodesk убеждена, что принцип построения Autodesk MapGuide и постоянное упрощение

работы с продуктом делают наиболее эффективным именно это решение.

### ГИС в Internet

Публикация ГИС-данных в Internet – мощное средство эффективного взаимодействия и общения, позволяющее просматривать данные при помощи недорогого стандартного web-браузера.

Для работы с настольной ГИС пользователь, как правило, должен приобрести и установить соответствующее оборудование, изучить возможности основных функций инструментальной ГИС, чтобы иметь возможность загружать, запрашивать и анализировать данные.

Основная же проблема использования ГИС в Internet – это зависимость от скорости обмена данными между сервером и клиентом. Поэтому главная задача ГИС-Internet – обеспечение легкой масштабируемости ГИС-проекта и создание приложений, которые эффективно работают как в сетях с высокой пропускной способностью, так и в сетях с ограниченным трафиком. Именно эти критерии и были положены в основу сравнения технологий Autodesk MapGuide 6 и ArcIMS 4.

Как правило, технология работы с ГИС-данными в Internet предусматривает трехуровневую архитектуру.

1. Сервер пространственных данных, обеспечивающий эффективное взаимодействие с web-сервером путем обмена запросами на получение данных из различных источников.

2. Средства создания фрагмента карты, позволяющие встроить его в web-страницу.
3. Internet-приложения, предоставляющие удаленным пользователям возможность работы с картами в сети.

### Компоненты Autodesk MapGuide

В этом разделе мы рассмотрим структуру каждой из сравниваемых картографических систем.

Autodesk MapGuide состоит из трех основных компонентов, специально разработанных для обмена данными в сетевом окружении и предназначенных для управления динамическими картами посредством web-браузера.

#### 1. Autodesk MapGuide Server

Обеспечивает обработку поступающих из вьюера запросов и передачу пользователю данных, соответствующих этим запросам.

#### 2. Autodesk MapGuide Author

Создает карты, сохраняющиеся в виде MWF-файла проекта и впоследствии внедряемые в web-страницу. Определяет все их свойства (цвет, тип линий, условия доступа к слоям, дифференциация масштабов слоев и т.п.), а также функциональность вьюера.

Кроме того, карты можно создавать при помощи программы Autodesk® Envision, интегрированной с Autodesk® Land Desktop, Autodesk Map™ (а также в любых других приложениях, отвечающих стандарту OpenGIS), а Autodesk MapGuide обеспечивает публикацию данных

как в локальных сетях, так и в Internet.

### 3. Autodesk MapGuide Viewers

Autodesk MapGuide позволяет работать с четырьмя типами вьюеров:

- Plug-in использует формат Netscape®;
- ActiveX® Control использует формат Microsoft Internet Explorer;
- Java™ Viewer для операционных систем Sun® и Macintosh®;
- Autodesk MapGuide LiteView (не требует использования дополнительных программ).

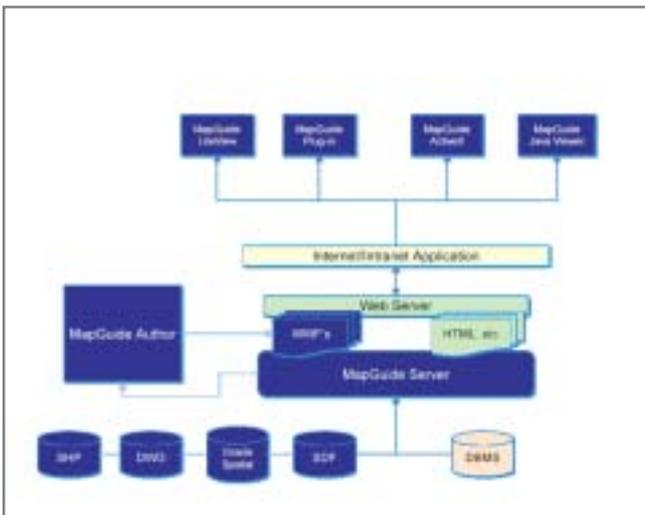
В состав технологической линейки также входят компоненты, значительно расширяющие функциональность и позволяющие разрабатывать следующие приложения: SDF Loader, SDF COM Toolkit, Dynamic Authoring Toolkit, Data, Provider for SHP (обеспечивает возможность прямого доступа к SHP-файлам и их чтение), Data Provider for Oracle® Spatial (позволяет напрямую читать содержимое баз данных Oracle Spatial и Oracle Locator), Raster Workshop (утилита для повышения удобства работы с растровыми геоизображениями), Symbol Manager (утилита для создания и использования символов).

### Компоненты ESRI ArcIMS

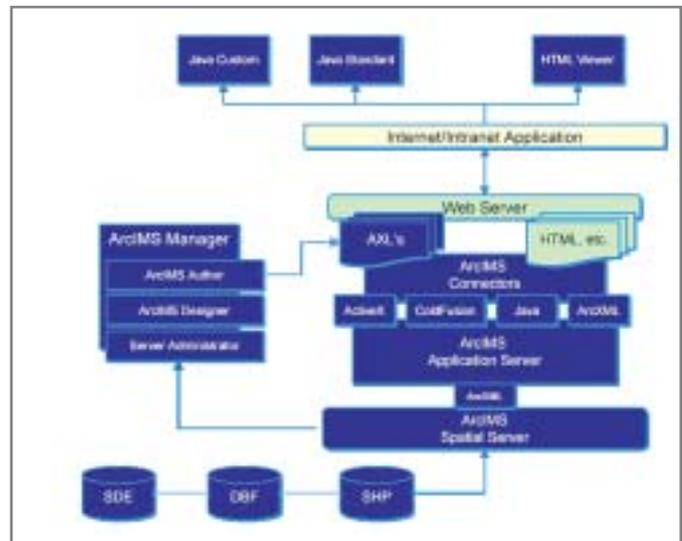
ArcIMS состоит из пяти основных взаимосвязанных компонентов, позволяющих просматривать и запрашивать ГИС-данные через web-браузер.

#### 1. ArcIMS Spatial Server

Обеспечивает обработку запросов на получение и формирование картографической и атрибутивной информации.



Autodesk MapGuide – простая и эффективная архитектура программного обеспечения



ESRI ArcIMS – более сложная архитектура

## 2. ArcIMS Application Server

Компонент, написанный на языке Java. Позволяет отслеживать пользовательские (клиентские) запросы на получение информации и отправлять их на соответствующий ArcIMS Spatial Server.

## 3. ArcIMS Application Server Connectors

Состоит из четырех коннекторов, обеспечивающих связь между web-сервером и ArcIMS Application Server. Любой из этих коннекторов может быть использован для транслирования клиентских запросов в формат ArcXML:

- ArcIMS Servlet Connector для формата ArcXML;
- ColdFusion Connector транслирует Macromedia® ColdFusion® в формат ArcXML;
- ActiveX Connector транслирует ASP и VB в формат ArcXML;
- ArcIMS Java Connector использует JSP.

## 4. ArcIMS Manager

Web-оболочка, объединяющая в одном пользовательском интерфейсе три отдельных приложения: ArcIMS Author, ArcIMS Designer, ArcIMS Administrator. Особенности Internet-структуры позволяют использовать ArcIMS Manager в удаленном режиме.

## 5. ArcIMS Viewers

ArcIMS обеспечивает работу с тремя типами вьюеров: HTML Viewer, Java Standard Viewer и Java Custom Viewer.

Дополнительные компоненты предоставляют различные возможности для развития функциональности пользовательских приложений, включая ArcSDE™, ArcMap™ и Route Server.

## Карты, данные и вьюеры

Autodesk MapGuide Author по-прежнему извлекает из MapGuide Server векторные и растровые данные, сохраняя ссылки на каждый слой и связанные с ним таблицы описательных данных в MWF-файле. Этот файл и публикуется в Internet через браузер. Большим преимуществом Autodesk MapGuide является то, что MWF-файл, созданный в Autodesk MapGuide Author, публикуется напрямую, без дополнительных процедур форматирования.

При работе в среде ArcIMS после создания и авторизации карт в ArcIMS Author для представления в

Internet возникает необходимость предварительно создать один из следующих форматов:

- Image Service – инструмент, разработанный для ArcIMS HTML Viewer (без загрузки) или для любого вьюера из числа ArcIMS Java (с загрузкой) и используемый в качестве основного средства просмотра и выполнения запросов. Image Service позволяет производить поиск и выбор объектов по их типу, изменять масштаб изображения в интересующей области, перемещать карту в окне для просмотра других объектов. Технология Image Service, интегрированного с ArcIMS HTML Viewer, подобна технологии Autodesk MapGuide LiteView и обеспечивает фиксацию и формирование образа запрашиваемых данных с его последующей передачей обратно клиенту в виде растрового изображения форматов PNG или JPEG.
- Feature Service – инструмент, предназначенный для передачи данных в ArcIMS.

## Преимущества форматов SDF перед SHP при публикации в Internet

Внутренний формат Autodesk MapGuide – SDF-файл – имеет только пять атрибутов (индексы, идентификатор, имя, геометрия, URL). Поэтому такие файлы намного меньше по размеру и быстрее передаются через Internet, чем Shape-файлы, использующие формат DBF. Для получения атрибутивной информации SDF-файлы используют источники данных DBMS, делая их более приспособленными для публикации в сети. Дополнительные сведения, приведенные в ESRI Shape-файлах, упрощают работу в режиме настольной ГИС, однако замедляют передачу данных в сети. Shape-файлы содержат три одноименных файла с разными расширениями: SHP, SHX, DBF. В SHP-файле сохраняется геометрия, в SHX – индексы файла геометрии, в DBF – атрибутивная информация SHP-файла. Чтобы получить доступ к информации SHP-файла, необходимо полностью открыть Shape-файлы. Кроме того, с Shape-файлами могут быть связаны и другие файлы, используемые при создании определений для иных индексов и ссылок.

Еще одно преимущество формата, используемого Autodesk MapGuide, – возможность объединения в одном SDF-файле большого количества данных из файлов, имеющих формат, подобный Shape-файлам, что позволяет создать единую целостную карту вместо нескольких сотен файлов, каждый из которых требует отдельного управления. SDF-файл позволяет оптимально использовать вычислительные ресурсы, при его создании автоматически создается ключевое поле MGKey\_ID, используемое для связывания объектов SDF-файла с соответствующими записями таблиц удаленной базы атрибутивных данных. В каждый момент извлекаются только те атрибутивные данные, которые необходимы по запросу приложения. В качестве удаленных баз данных могут использоваться любые ODBC-совместимые базы данных: DBF-файл, Microsoft SQL Server, Microsoft Access и Oracle.

Управление связями между SDF-файлами и базами данных в Autodesk MapGuide – простой и хорошо документированный процесс. Из SDF-файла через сеть передается только необходимая информация в соответствии со спецификацией запроса. Кроме того, Autodesk MapGuide Server обрабатывает только те пространственные данные, которые определены значениями координат карты пользователя, обеспечивая существенное повышение эффективности работы.

В отличие от этого, при построении запроса с помощью клиентского приложения ArcIMS HTML пользователю приходится принимать все поля связанного с картой DBF-файла, что приводит к необходимости обработки больших объемов данных.

Autodesk MapGuide также выгодно отличается от ArcIMS и быстротой работы внутренних форматов: скорость передачи и распределения в сетях Intranet или Internet пространственных данных, выполненных на основе Autodesk MapGuide SDF-файлов, значительно превосходит скорость выполнения аналогичных проектов на основе ESRI SHP-файлов. Многие разработчики предъявляют к ESRI претензии, касающиеся того, что Autodesk MapGuide читает Shape-файлы быстрее, чем любой из вьюеров ESRI (ArcView, работающий в режиме настольной ГИС, или

Таблица 1

| Функциональность  | Autodesk MapGuide LiteView | Autodesk MapGuide LiteView customized | ArcIMS HTML Viewer |
|---|----------------------------|---------------------------------------|--------------------|
| Необходимость загрузки  | -                          | -                                     | -                  |
| Выходной формат   | PNG                        | PNG                                   | JPEG, GIF, PNG     |
| Zoom In, Zoom Out, Zoom Full, Pan                               | +                          | +                                     | +                  |
| Построение буферов  | -                          | +                                     | +                  |
| Выбор внутри буфера   | -                          | -                                     | +                  |
| Идентификация (выбор географических объектов и просмотр данных) | -                          | -                                     | -                  |
| Измерение расстояний  | +                          | +                                     | +                  |

ArcIMS, обеспечивающий работу в сети Internet).

### Типы выюеров

И Autodesk MapGuide, и ArcIMS обеспечивают возможность работы в режиме удаленного пользователя как с установкой, так и без установки на компьютер дополнительного программного обеспечения (plug-in). Выбор конкретной программной реализации определяется требуемым функционалом конечного приложения. Например, при необходимости только просмотреть пространственные и соответствующие атрибутивные данные возможно использование приложения, основанного на использовании простого растрового изображения, не требующего обработки векторных изображений и, соответственно, не нуждающегося в установке plug-in.

### Выюеры, не требующие загрузки plug-in

Просматривать карты в браузере без установки plug-in позволяет Autodesk MapGuide LiteView — Java-программа, запускаемая как серверное приложение и конвертирующая MWF-файлы в формат PNG.

ArcIMS HTML Viewer — один из вариантов выюера, доступного для пользователя в среде ArcIMS. Это единственная программа, не базирующаяся на Java. Принцип ее работы заключается в следующем: после отправки ArcXML-файла, содержащего запрос на получение данных из Servitor ArcIMS Server, программа получает соответствующий ответ в том же формате. ArcIMS HTML Viewer обладает большей функциональностью, чем Autodesk MapGuide

LiteView, предоставляя, например, возможности буферизации, пространственных запросов (выбор прямоугольником или кругом), измерения расстояний и т.д. Тем не менее большинство этих функций может быть добавлено при настройке и в Autodesk MapGuide LiteView.

Функциональность картографических систем, не требующих установки plug-in, представлена в таблице 1.

В ArcIMS предусмотрены два выюера для Java — Java Standard Viewer и Java Custom Viewer; оба они требуют установки plug-in. В отличие от Autodesk MapGuide, эта программа обеспечивает выполнение прямого редактирования данных. Однако с помощью SDF COM Toolkit подобную функциональность можно добавить и в приложения Autodesk MapGuide, а кроме того — предложить разработчикам множество примеров для обучения. Использование Feature Services в ArcIMS Java Viewer обеспечивает возможность выполнения программой двух функций: MapNotes и EditNotes (доступен только для выюера Java Standard Viewer).

Функция MapNotes позволяет добавлять в карту (на слой MapNotes) текст или графику, а также редактировать и отправлять одноименную папку на сервер ArcIMS Server.

Функция EditNotes предоставляет возможность редактировать объекты на визуализированной карте. Так же, как и в MapNotes, внесенные пользователем изменения передаются в папку *EditNotes* на сервер ArcIMS Server и становятся доступными для просмотра администратором сервера. Для создания данных EditNotes должен быть конвертирован в SHP-файл или XML.

SDF COM Toolkit позволяет расширить функциональность Autodesk MapGuide Viewer, обеспечивая пользователю возможность создавать, редактировать или удалять актуальные SDF-файлы, не прибегая к какой-либо конвертации. Детальные примеры работы таких функций при помощи JavaScript и ColdFusion или ASP приведены в Autodesk MapGuide Developer's Guide. Хотя сама по себе возможность редактирования данных в ArcIMS может показаться важной, большинство web-разработчиков используют эти приложения только для обеспечения взаимодействия с большей аудиторией, не предоставляя ей прав на внесение изменений, а лишь позволяя ГИС-профессионалам совместно аннотировать, просматривать и анализировать ГИС-проекты. Прямое редактирование данных в таких приложениях требуется в весьма редких случаях.

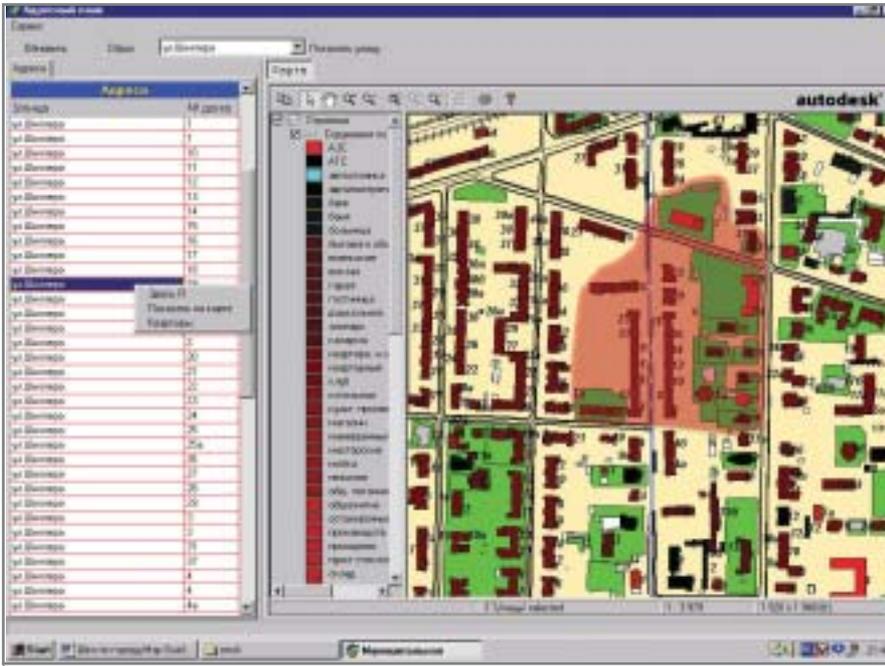
В отличие от ArcIMS, Autodesk MapGuide позволяет создавать и сохранять в MWF-файле составные буферные зоны из различных типов объектов (когда объекты сильно рассредоточены).

Autodesk MapGuide не может использовать редлайнинг непосредственно, однако предусмотрена возможность применения его функционала с помощью объекта MGRedLineSetup в Autodesk MapGuide Viewer API.

Autodesk MapGuide API обеспечивает доступ к редактированию свойств атрибутов (стили и цвет границы полигонов, заливка полигонов, вращение символов и др.), а также предоставляет возможность добавлять точки непосредственно в карту и соответствующую базу данных.

Кроме того, Autodesk MapGuide позволяет селективировать и деселектировать объекты карты посредством SHIFT-PICK, что особенно эффективно в комбинации с функцией создания буфера, с помощью которой можно добавлять или удалять участки, дороги и т.д. из выбранного в пределах буфера набора объектов.

ArcIMS не имеет таких возможностей. Кроме того, выбор объектов во выюерах ArcIMS ограничен лишь пределами активного слоя, поэтому пользователи могут выбирать объекты только с одного слоя (или *Участ-*



Выбор объектов внутри буфера в Autodesk MapGuide Viewer

ки, или Здания), но не с двух сразу. В этом программном комплексе используются стандартные функции печати Microsoft Internet Explorer.

ArcIMS Java Viewers позволяют добавлять Shape-файлы и слои ArcSDE из локальных машин, а также картографические сервисы с других ArcIMS web-сайтов.

Существенно, что ArcIMS Author не обеспечивает доступ к данным из другого ArcIMS web-сайта, тогда как средствами Autodesk MapGuide возможна настройка этой функции в Author перед просмотром карт во вьюере. Сравнение функциональности технологий вьюеров, требующих инсталляции и загрузки, приведено в таблице 2.

### Авторизация карт и публикация в Internet

Autodesk MapGuide Author позволяет добавлять в MWF-файл пространственные и атрибутивные данные в качестве слоев и редактировать свойства этих слоев. Предусмотрена возможность сохранения MWF-файла в формате MWX для использования в Autodesk MapGuide LiteView и XML. Такой MWX-файл можно редактировать в текстовом редакторе или XML, а затем вновь открыть его в Autodesk MapGuide Author с внесенными изменениями.

ArcIMS Author тоже позволяет пользователям представлять данные

последовательно и редактировать их свойства, однако сохраняет карту как AXL-файл (ESRI-версию MWF/MWX-файла), поэтому связь с уда-

ленными базами данных (IBM DB2, IBM Informix, Microsoft SQL Server и Oracle) может осуществляться только посредством программы ESRI SDE. Если пользователь решит произвести редактирование в AXL-файле с помощью текстового или XML-редактора, при переносе файла обратно в ArcIMS Author изменения будут потеряны. Это делает настройку AXL-файла весьма проблематичным делом.

Autodesk MapGuide предоставляет большее число инструментов для авторизации карт и более развитый принцип организации поддержки для ГИС-разработчиков в Internet. В ArcIMS также предусмотрено много инструментов для разработки карт, однако большая часть основных функций перенесена на сторону клиента (вьюера).

Почему ArcIMS Viewers имеют большую функциональность, нежели инструментарий авторизации карт, предлагаемый ArcIMS? По идее, модуль авторизации (Author) должен обладать по крайней мере тем же набором функциональных

Таблица 2

|  | Autodesk MapGuide Viewers | ArcIMS Java Viewer          |
|--|---------------------------|-----------------------------|
| <b>Требуется загрузки</b>  | +                         | +                           |
| Поддержка Netscape   | +                         | *                           |
| Выбор объектов в прямоугольнике  | +                         | +                           |
| Выбор объектов в радиусе   | +                         | -                           |
| Выбор группы объектов с разных слоев   | +                         | -                           |
| Выбор группы SHIFT-PICK  | +                         | -                           |
| <b>Буферизация</b>   |                           |                             |
| Создание буфера  | +                         | +                           |
| Буфер создает новый слой   | +                         |                             |
| Выбор внутри буфера  | +                         | +                           |
| Создание составных буферов   | +                         | -                           |
| <b>Запросы</b>   |                           |                             |
| Идентификация – выбор географических объектов и просмотр данных                          | +                         | +                           |
| Установка единиц измерений карты   | +                         | +                           |
| Установка способа селектирования (в центроиде или в пересечении)                         | +                         | -                           |
| Установка единиц измерений указателя в поле экрана (Lon/Lat или системы координат карты) | +                         | -                           |
| <b>Представление</b>   |                           |                             |
| MapTips/Map Tooltips   | +                         | Только в отношении объектов |
| Настройка печати   | +                         | -                           |
| Файлы онлайн-помощи  | +                         | -                           |

\* Java Standard Viewer поддерживает только версии 4.75 Netscape и 6.0. Java Custom Viewer и не поддерживает Netscape.

возможностей, что и конечный пользователь (вьюер). В конце концов, нужно не только создавать карты, но и обеспечивать последующий доступ к исходным данным. Если разработчик хочет предоставить конечному пользователю возможность буферизации, он еще до публикации карты в Internet должен иметь представление о работе этой функции.

Autodesk MapGuide предлагает более совершенную программу, в которой, помимо возможностей собственно вьюера, реализованы специальные функции авторизации и просмотра, органично интегрированные в единый интерфейс пользователя, в то время как ArcIMS Author обеспечивает выполнение только части собственной функциональности Java-вьюеров.

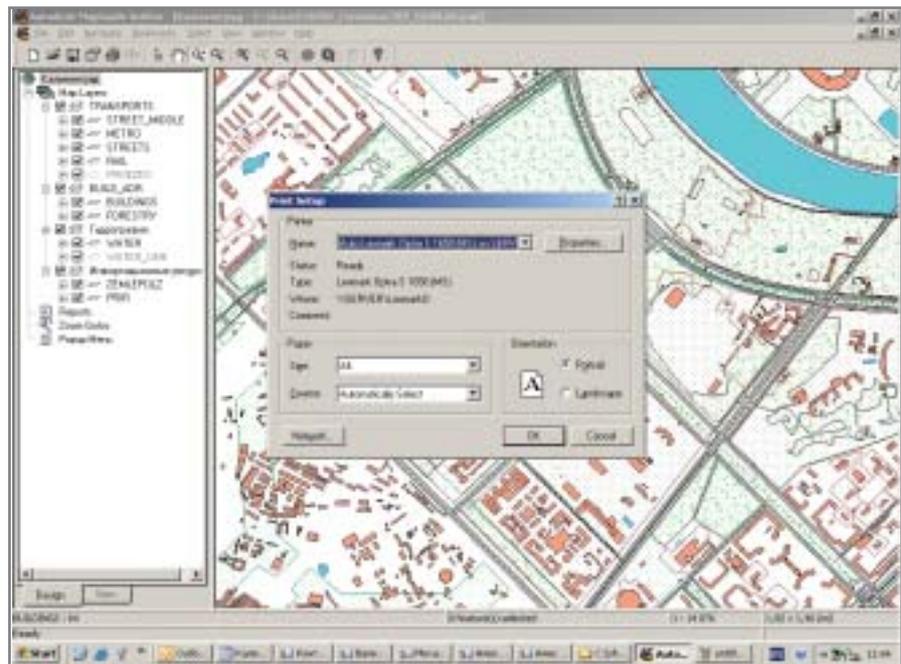
### Простота использования Autodesk MapGuide для авторизации карт

Пользователи Autodesk MapGuide могут простым нажатием правой клавиши мыши получить доступ ко всем представленным в меню инструментам, пользователи же ArcIMS такой возможности лишены. Кроме того, в Autodesk MapGuide предусмотрено множество способов получить доступ к различным свойствам слоя и карты, что делает пользовательский интерфейс более дружелюбным.

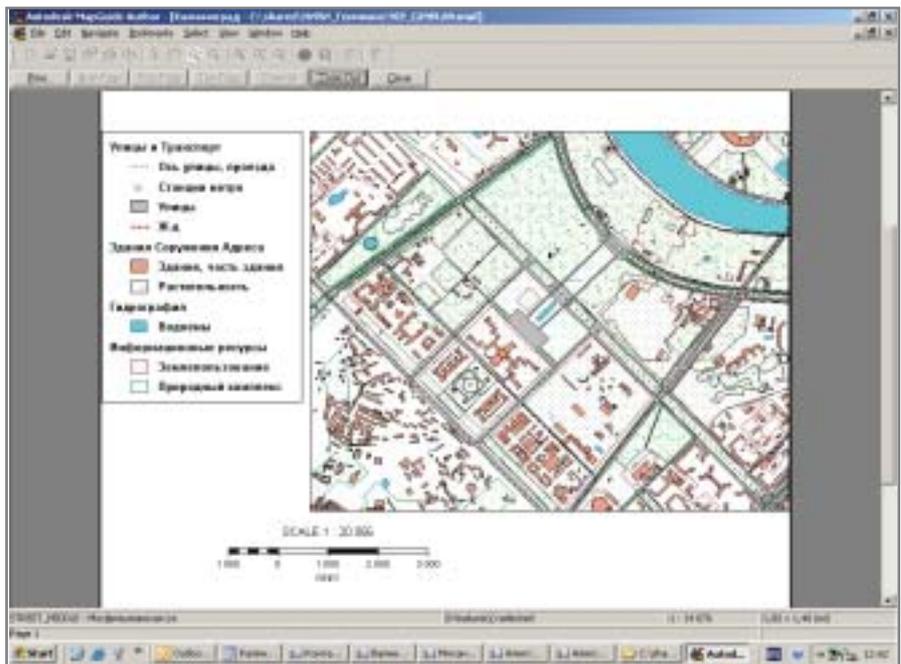
Обе технологии позволяют устанавливать оптимальные масштабы визуализации для различных слоев карты при просмотре, однако некоторые функции ArcIMS Manager не согласованы между собой (например, при работе со слоем карты и легендой).

После поиска объектов карты с использованием функций SQL Expression/Query Builder и Find/Select в ArcIMS Author в том же диалоговом окне появляется функционал Zoom-To и Pan-To, но при этом возникают некоторые серьезные ограничения: ArcIMS Author не может одновременно редактировать свойства нескольких слоев и создавать из них группы слоев (слои в пределах слоев).

Autodesk MapGuide обеспечивает работу со свойствами (такими как ширина и цвет линии), а также с источниками данных слоя в соответствии с их собственными установками.



Диалоговое окно подготовки карты к печати в среде Autodesk MapGuide

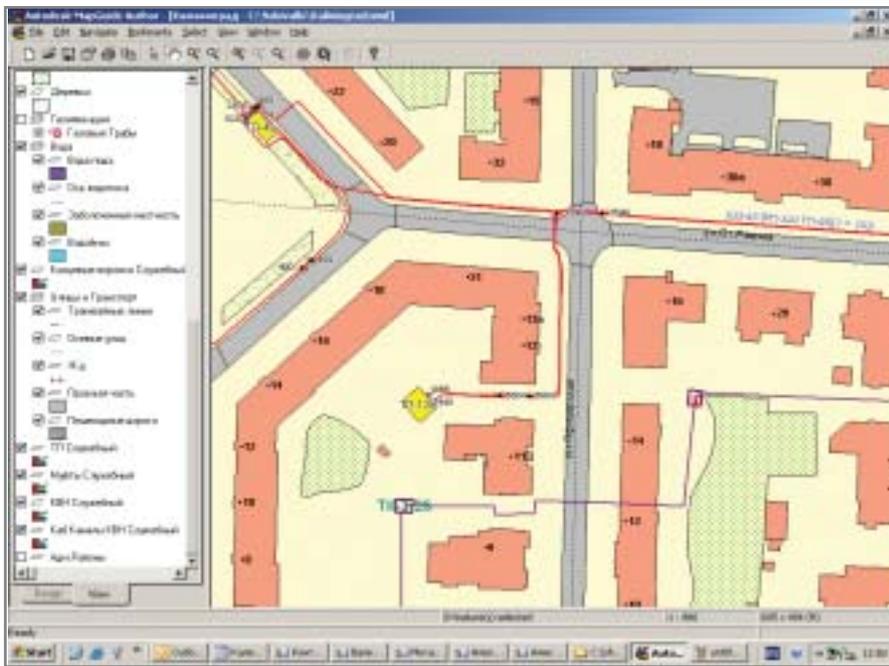


Функции предварительного просмотра в распечатываемой карте Autodesk MapGuide

Одним из собственных свойств слоя является источник данных, что обуславливает простоту работы в среде Autodesk MapGuide. При работе с ArcIMS Author, изменяя источник данных, необходимо, чтобы пользователи удалили и сам слой со всеми связанными с ним свойствами, а затем из другого источника данных добавили новый с переопределенными свойствами. Для сетевой технологии это — ущербное решение.

Кнопка *ArcIMS Author's Apply* используется для выполнения многократных последовательных изменений в слое диалогового окна *Layer Properties*. Она срабатывает только после многократного нажатия, соответствующего количеству изменений, что делает опцию очень ненадежной.

Пользователь, работающий в среде ArcIMS, испытывает недостаток функциональных возможностей при настройке печати карты и вынужден



Разработка и просмотр карты с помощью инструментария Autodesk MapGuide Author

использовать предлагаемые по умолчанию средства печати Windows.

В отличие от этого, Autodesk MapGuide, помимо возможностей Windows, предлагает и свои собственные функции настройки печати, позволяет пользователю установить параметры печати (масштабную линейку, стрелку сторон света, время и дату, URL и др.). Кроме того, программа обеспечивает предварительный просмотр печатаемой карты. С помощью API Autodesk MapGuide Viewer функционал свойств печати может быть значительно расширен.

Широкая функциональность картографического "проводника" и наличие предварительного просмотра печатаемых карт – всего лишь два примера, иллюстрирующих простоту использования Autodesk MapGuide Author. Инструментарий авторизации карт Autodesk MapGuide имеет вид, одинаковый с Autodesk MapGuide Viewer, что позволяет упростить процесс разработки, обеспечить большую эргономичность и производительность, сократить время контроля качества.

Autodesk MapGuide предоставляет пользователю возможность изменять индивидуальные свойства слоя. Для того чтобы программа произвела необходимые изменения и закрыла диалоговое окно *Layer Properties*, требуется нажать кнопку *OK*. При повторном открытии этого диалогового

окна Autodesk MapGuide Author загружает карту в том виде, который она имела на завершающем этапе последней работы.

### Публикация в Internet

Autodesk MapGuide Author создает карты в виде MWF-файлов, а ArcIMS Author – в виде AXL-файлов. Для публикации AXL-файла в Internet используется ArcIMS Designer, который позволяет неопытному ГИС-пользователю проектировать web-сайты и просматривать авторизованные карты на web-страницах.

Бесспорно, что в Autodesk MapGuide Author разрабатывать и публиковать карты в Internet существенно проще и быстрее, чем в ArcIMS Author.

### ArcIMS Designer

ArcIMS Designer – инструмент для настройки несложных Internet-приложений в пределах восьми шагов. Создаваемые Мастером приложения просты, поэтому многие пользователи хотят разработать свой интерфейс и интегрировать базы данных в Internet. Вот тогда и приходит понимание, почему ArcIMS имеет репутацию слабой платформы.

ArcIMS Designer ведет пользователя через процесс выбора многих свойств карты, которые в Autodesk MapGuide определяются посредст-

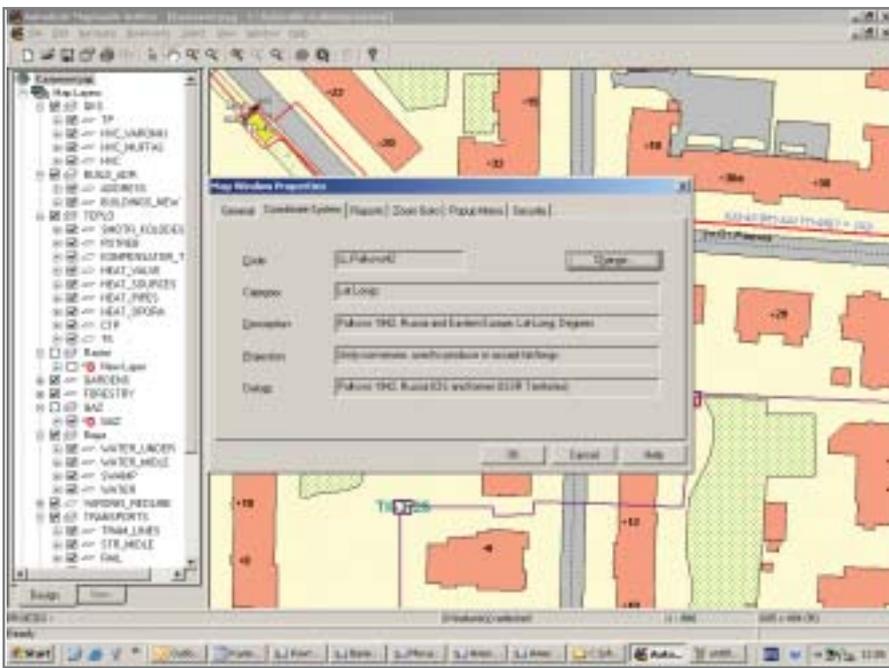
вом Autodesk MapGuide Author. Такой подход Мастера применительно к Internet-разработкам создает локальную директорию для web-файлов, а также связей в директории с картографическими сервисами (*Image* или *Feature*), созданными в ArcIMS Server Administrator. При работе в Autodesk MapGuide это соответствовало бы написанию web-страницы, которая указывает на MWF-файл в тэге <объект>.

ArcIMS Designer предоставляет пользователю возможность выбрать легенду, масштабную линейку и тип карты путем включения и выключения соответствующих слоев. В Autodesk MapGuide такой выбор осуществляется посредством Autodesk MapGuide Author.

Хотя особенности работы в ArcIMS Designer могут быть в какой-то мере объяснены потребностями некоторых потенциальных пользователей, выполняемые функции не последовательны во всем продукте. Например, Java Standard Viewer предоставляет все возможные функции просмотра карты, но в то же время не позволяет выполнять настройку приложений. А выбрав Java Custom Viewer, пользователь сможет настраивать приложения с HTML и JavaScript, но не получит прямого доступа к MapTips или функциям EditNotes.

Работа с Autodesk MapGuide требует знакомства с методами проектирования web-проектов и HTML. Как и большинство иных способов разработки приложений, ArcIMS Designer имеет свои плюсы и минусы: несомненные преимущества быстрого запуска соседствуют с генерацией машинного кода и доступом к заранее предопределенному набору функциональных возможностей, которые требуют больших затрат времени для развития и настройки таких приложений.

Хотя Autodesk MapGuide и не содержит полного набора компонентов Мастера-разработчика, этот класс функциональных возможностей публикации в Internet может быть развит с помощью Dynamic Authoring Toolkit (DAT), обеспечивающего доступ ко всем свойствам MWF-файла через XML. Один из примеров использования DAT – приложение, запускающее web-страницу, с помощью которой поль-



Autodesk MapGuide Author предоставляет возможность выбора основных характеристик карты (система координат, размер, расположение сервера, параметры безопасности данных)

заватель может выбирать систему координат MWF-файла, добавляемые слои и дополнительные функции вьюера, доступные к размещению в выпадающем меню Autodesk MapGuide Viewer. По существу, это сервис, выполняющий ту же функцию, что и ArcIMS Designer. В приложение такого DAT-примера может быть включено большое количество свойств, а также добавлены ColdFusion- и ASP-коды.

Раздел *Sample Applications* веб-сайта Autodesk MapGuide содержит превосходный пример использования такой технологии – *Build your own LiteView Application*, там же размещен исходный код, демонстрирующий функциональные возможности, подобные ArcIMS Designer.

Простой Мастер установки в Autodesk MapGuide весьма удобен для начинающих пользователей. Несложные способы установки эффективны для реализации некоторых приложений и настроек другого пользователя, а также для быстрого прогона программы, однако в некоторых ситуациях могут возникнуть определенные сложности, связанные возможностями программы. Проблемы такого рода вполне разрешимы: Autodesk MapGuide позволяет адаптировать средства Мастера разработки приложений, поскольку поддерживает открытые стандарты

разработки API и предлагает понятную документацию.

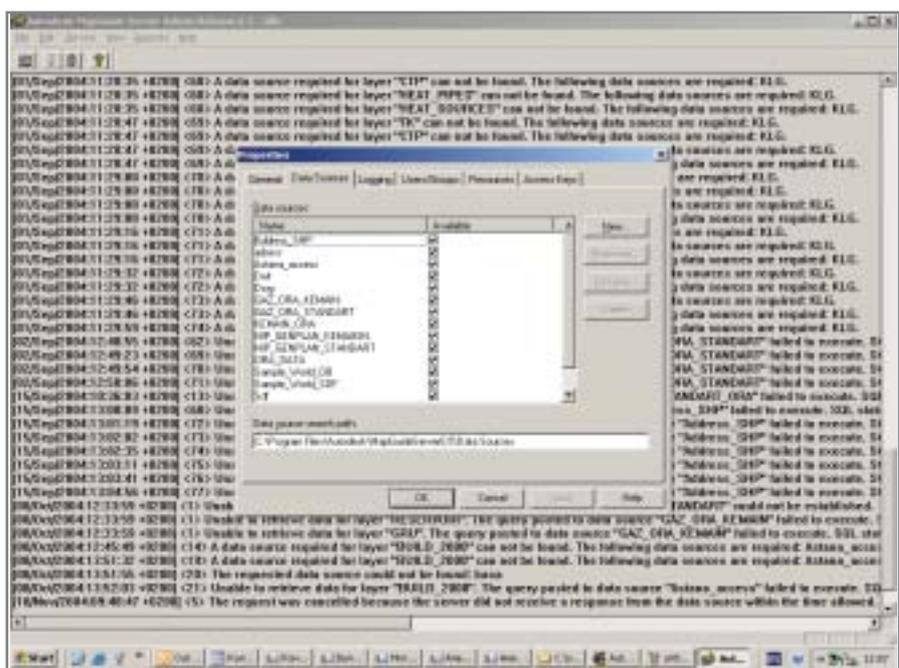
ArcIMS Author не может производить некоторых изменений, пока карта не будет перепубликована посредством ArcIMS Designer. Отсутствие основных средств настройки картографических расширений (за исключением средств, предлагаемых Designer) приводит к тому, что автор до момента публикации карты не

знает, как будет выглядеть итоговое изображение. Однако главным недостатком ArcIMS Author является способ авторизации карты, который подобен работе инженера-проектировщика, редактирующего городской план и пользующегося рамкой для увеличения изображения, но при сохранении сделанных изменений все, что находится за пределами области просмотра участка карты, вырезается и исчезает.

Autodesk MapGuide позволяет устанавливать размеры видимой области: пользователь может работать с отдельными участками и сохранять произведенные изменения, не нарушая целостности карты.

После сохранения произведенных в ArcIMS Author изменений необходимо регенерировать картографический сервис и перезагрузить карту во вьюере. Для добавления нового слоя данных карту следует перезагрузить в ArcIMS Designer (иными словами, web-директория, содержащая результаты всей работы, должна быть переписана). Затем с помощью Server Administrator требуется регенерировать сервис.

Произведенные в карте изменения отражаются во вьюере. Например, когда пользователь добавляет новый слой, изменяет масштаб изображения какого-либо участка карты, сохраняет карту и регенерирует картографический сервис, вьюер пока-



Autodesk MapGuide Server Administrator

зывает в главном картографическом окне участок с размерами созданной ранее карты, а размеры новой карты сохраняются в ArcIMS Author в окне картографического указателя. Чтобы произвести все изменения, карта должна быть переиздана с помощью ArcIMS Designer. В зависимости от характера выполненных изменений (о чем в документации не упоминается) пользователю, возможно, придется регенерировать сайт с помощью Designer.

И Autodesk MapGuide Author, и ArcIMS Author (см. таблицу 3) позволяют пользователю создавать тематические карты, устанавливая для различных слоев значения по данной теме. Однако поле параметров темы в ArcIMS должно быть добавлено из Share-файлов. В Autodesk MapGuide это поле автоматически заполняется значениями из SDF-файла или OLE DB-источника данных, что в конечном счете значительно упрощает работу со средствами ГИС-анализа в Internet.

Процесс инсталляции ArcIMS для нескольких серверов существенно сложнее, чем Autodesk MapGuide, и состоит из следующих этапов: пользователю требуется обеспечить доступ в директорию на хост-машине с установленной ArcIMS, отредактировать файл *arcimsdefaults.properties*, изменить параметры службы web-сервера *Startup* на *This Account* (системная учетная запись работать не будет), открыть общий доступ к директории данных (каждый ArcIMS Spatial Server должен обеспечивать доступ ко всем данным, отображенным во всех службах ArcIMS) и, наконец, отредактировать еще один файл конфигурации карты. Большое число производимых действий, сопровождающихся многочисленными регламентациями и ограничениями, не только требует значительных затрат времени, но и увеличивает риск появления ошибок. Напротив, при инсталляции Autodesk MapGuide разработчику достаточно лишь задать дополнительные серверы или тип в URL, имя пользователя и пароль посредством графического интерфейса.

ArcIMS Administrator позволяет пользователю добавлять или публиковать карты на сервере при помощи Image Service (доступен для HTML- и Java-вьюеров), который предлагает пользователю "снимок" карты, или

Feature Service (доступен только для вьюера Java Plug-in), который организует потоки передачи свойств карты пользователю.

В программном продукте компании ESRI доступ к содержимому базы данных (а также к файлам ESRI-coverages) и масштабирование реализуются с помощью ArcSDE. Однако Autodesk MapGuide Server, разработанный специально для работы напрямую с любыми ODBC/OLE-совместимыми базами данных, включая SQL Server и Oracle (Oracle Spatial или Oracle Locator), обладает более широкими возможностями масштабирования и характеризуется большей функциональностью. Про-

цесс соединения Autodesk MapGuide с базой данных Oracle подобен соединению с Microsoft Access или DBF-файлом. Кроме того, Autodesk MapGuide Server может реализовывать прямую связь с Oracle Spatial, ESRI SHP и AutoCAD® DWG, делая процесс преобразования данных в формат SDF Loader ненужным.

Autodesk MapGuide Sever Administrator позволяет пользователю без особых затруднений осуществлять прямую связь с любым ODBC/OLE DB-источником данных.

ArcIMS Administrator не обладает подобными функциями, поэтому не может создавать тематический слой

Таблица 3

| Функциональность Author                              | Autodesk MapGuide 6 | ESRI ArcIMS 4        |
|--|---------------------|----------------------|
| <i>Save as</i>                                       | MWF, MWX            | AXL                  |
| <i>Save individual layer</i>                         | +                   | -                    |
| <i>Copy map as</i>                                   | EMF, URL            | JPEG                 |
| <i>Open file from http location</i>                  | +                   | -                    |
| <b>Navigation</b>                                    |                     |                      |
| <i>Zoom width</i>                                    | +                   | -                    |
| <i>Zoom scale</i>                                    | +                   | -                    |
| <i>Zoom selected object</i>                          | +                   | +                    |
| <i>Zoom goto address – address matching</i>          | +                   | +                    |
| <b>Selection</b>                                     |                     |                      |
| <i>Select objects by rectangle</i>                   | +                   | -                    |
| <i>Select objects by radius</i>                      | +                   | -                    |
| <i>Select objects by map feature</i>                 | +                   | +                    |
| <i>Select objects by polygon</i>                     | +                   | -                    |
| <i>Select multiple objects from different layers</i> | +                   | -                    |
| <i>Select objects wiht SHIFT-Pick</i>                | +                   | -                    |
| <b>Buffering</b>                                     |                     |                      |
| <i>Create buffer</i>                                 | +                   | -                    |
| <i>Buffer creates new layer</i>                      | +                   | -                    |
| <i>Select within buffer</i>                          | +                   | -                    |
| <i>Create complex buffer</i>                         | +                   | -                    |
| <b>Authoring</b>                                     |                     |                      |
| <i>Link map feature to URL</i>                       | +                   | -                    |
| <i>Measure distance</i>                              | +                   | -                    |
| <i>MapTips</i>                                       | +                   | Только на одном слое |
| <i>Add scale bar</i>                                 |                     | +                    |
| <i>Labeling</i>                                      | +                   | +                    |
| <i>Map preview</i>                                   | +                   | -                    |
| <i>Change coordinate system</i>                      | +                   | -                    |
| <i>Create queries/stored queries</i>                 | +                   | +                    |
| <i>Thematic mapping based on OLE DB data source</i>  | +                   | -                    |
| <i>Graduated symbols</i>                             | +                   | +                    |
| <b>Security</b>                                      |                     |                      |
| <i>Map password protected setting</i>                | +                   | -                    |
| <i>Track map usage</i>                               | +                   | -                    |

по данным, непосредственно взятым из ODBC/OLE DB-источника данных: связь с базой данных должна быть выполнена через ArcSDE.

Кроме того, Autodesk MapGuide позволяет создавать точечные слои по данным, взятым непосредственно из ODBC/OLE DB-источника, с той же простотой, что и добавлять SDF-слой. Это идеально для визуализации часто обновляемого содержимого баз данных (например, приложений, обеспечивающих мониторинг подвижных объектов с использованием GPS). Чтобы решить эту задачу в ArcIMS, необходимо использовать ArcSDE — сложное промежуточное программное обеспечение, требующее от пользователя высокого уровня технических и профессиональных знаний.

В документации ESRI по ArcIMS отмечено, что доступ к Shape-файлам осуществляется "намного быст-

рее, если Shape-файлы размещены на том же компьютере, что и ArcIMS Spatial Server". В Autodesk MapGuide Server размещение SHP-файлов не влияет ни на качество доступа к ним, ни на скорость работы.

Работая с Autodesk MapGuide, создатели карт могут использовать несколько серверов или размещенные на различных серверах Autodesk MapGuide Servers базы данных, содержащие точечные картографические слои. Таким образом, эта программа позволяет одновременно обрабатывать многократные запросы как к одному серверу, так и к их группе (серверному кластеру) со всеми преимуществами, которые предоставляют многопроцессная обработка и выравнивание нагрузки. Так, имея доступ к двум Autodesk MapGuide Server, при создании карт разработчики могут разместить рас-

тровые слои на одном сервере, а векторные — на другом. Кроме того, если такие серверы идентичны по конфигурации и содержат дублирующие данные, Autodesk MapGuide позволяет обнаружить сервер, который в настоящий момент имеет меньший трафик, и для выравнивания загрузки передать эти данные на другой сервер. ArcIMS таким уровнем масштабируемости не обладает.

Autodesk MapGuide располагает более гибкими механизмами обеспечения безопасности данных, чем ArcIMS.

Добавление пользователей, имеющих доступ к ресурсам через Autodesk MapGuide Author и Viewer AP, осуществляется при помощи MapGuide Server Administrator. В будущем появится возможность ограничивать доступ к отдельным ресурсам: источникам пространственных данных, источникам баз данных, файлам растровых изображений и данным, доступным через функцию Zoom GOTO.

### Комментарий автора

Взяться за этот анализ меня заставила необходимость выбора качественных и функциональных HTML-вьюеров, поскольку ArcIMS Java Viewers, с которыми я работал, явно не подходили для MSIE. То же самое можно сказать и об ArcIMS Manager. И хотя и Author, и Design, и Server Administrator могут быть использованы отдельно, большая часть документации обрабатывается с помощью ArcIMS Manager. Работа с ArcIMS вызывала большие проблемы, а попытки решить их с помощью разработчиков не увенчались успехом: на обращение в службу технической поддержки ESRI следовал ответ лишь по прошествии четырех дней, однако и в нем не содержалось никаких полезных советов.

Поэтому неудивительно, что я начал искать более совершенные средства для создания приложений и в конце концов остановился на Autodesk MapGuide. Хотя и эта программа не лишена определенных недостатков, они не идут ни в какое сравнение с теми проблемами, которые я пытался решать при работе с ArcIMS.

Оба сравниваемых продукта требуют определенных навыков при создании большинства приложений, за

Таблица 4

| Server  | AutodeskMapGuide 6 | ESRIArcIMS 4 |
|---|--------------------|--------------|
| Регламентированный доступ к ресурсам (по соображениям безопасности) | +                  | -            |
| Доступ к данным на удаленном web-сервере                            | +                  | -            |
| Сбалансированная загрузка ресурса                                   | +                  | +            |
| Прямое соединение с OLE DB/ODBC                                     | +                  | -            |
| <b>Прямой доступ к базам данных</b>                                 |                    |              |
| Oracle  | +                  | -            |
| SQL Server  | +                  | -            |
| Sybase  | +                  | -            |
| <b>Поддержка векторных пространственных данных</b>                  |                    |              |
| ESRI SHP  | +                  | +            |
| DWG   | +                  | **           |
| ESRI ARC/INFO® coverages  | *                  | ***          |
| MapInfo MID/MIF   | *                  | **           |
| Intergraph DGN  | *                  | **           |
| Atlas BNA   | *                  | **           |
| ASCII comma-delimited CSV   | *                  |              |
| <b>Поддержка растровых пространственных данных</b>                  |                    |              |
| BMP   | +                  | +            |
| CALS  | +                  | -            |
| ECW   | +                  | -            |
| MrSID®  | +                  | +            |
| PNG   | +                  | +            |
| TGA   | +                  | +            |
| TIFF  | +                  | -            |
| <b>Поддержка геопривязки растров</b>                                |                    |              |
| ESRI world files  | +                  | +            |
| MapInfo tab files   | +                  | -            |
| Geo TIFF files  | +                  | +            |

\*Конвертированы с помощью SDF Loader.

\*\*Должны быть преобразованы в Shapefile в ArcView™ или ArcGIS™.

\*\*\*Связь должна осуществляться через ArcSDE.

исключением наиболее общих. Хотя комплект ArcIMS Designer удобен для пользователей, предлагаемые в нем стандартный шаблон и возможности не будут востребованы разработчиками, которым необходима возможность настраивать генерацию отчетов, интерфейс и модифицировать базовую функциональность. Построение и развитие приложений с развитыми ГИС-функциями в ArcIMS с помощью предоставляемых ESRI инструментов потребует от компаний значительных расходов. Autodesk MapGuide предлагает разработчикам лучшие среду и технологию развития сетевых ГИС-приложений.

ArcIMS обеспечивает возможность разработки приложений для HTML, Java, ActiveX и ColdFusion. При выборе опции HTML Viewer в ArcIMS Designer для построения приложений создаются и формируются HTML и JavaScript. Внешний вид, настройки и функциональность приложения определяются в зависимости от того, каким способом HTML Viewer связывается с ArcIMS Servlet Connector. Настройка HTML Viewer осуществляется путем изменения существующего кода (главным образом, JavaScript), созданного посредством ArcIMS Designer.

ArcIMS Application Server Connectors (в состав которых входят стандартный коннектор ArcIMS Servlet Connector и альтернативные Java Connector, ColdFusion Connector и ActiveX Connector) предназначены для связи web-сервера с ArcIMS Application Server и позволяют разрабатывать приложения с помощью различных языков программирования. Обмен данными (сообщениями) с ArcIMS Spatial обеспечивает протокол Server ArcXML. Таким образом, структура ArcIMS довольно сложна, ее освоение требует от пользователя много сил и времени. В свою очередь, установка и конфигурация Autodesk MapGuide для создания среды развития приложений более легкая, поскольку используемые здесь протоколы — открытые, инструменты (стандартные, API и др.) — законченные и самодостаточные, совместимые со многими другими системами и базами данных, документация — ясная и простая. Но самое главное — этот программный продукт устойчив и не подвержен сбоям.

Развитие приложений и настройка ArcIMS выполняются с помощью ArcXML или путем транслирования с другого языка на ArcXML. Трансляцию языков обеспечивают различные ArcIMS Application Server Connectors, которые поставляются с ArcIMS, однако требуют пользовательской установки. Autodesk MapGuide в промежуточном программном обеспечении не нуждается.

Для модификации режимов визуализации атрибутивной информации, изменения внешнего вида и настроек web-приложения ArcIMS HTML Viewer API использует функции JavaScript, объединенные названием Viewer JavaScript Library. Кроме того, предусмотрен Java Viewer API — набор JSP-тэгов, который содержит модель API, подобную HTML Viewer. Хотя дифференцированные коннекторы ArcIMS позволяют создавать разнообразную окружающую среду разработки приложений, каждый из них имеет различные ограничения. Кроме того, эти коннекторы не согласованы между собой. Autodesk MapGuide в части развития своих Viewer API намного более открыт и последователен, что позволяет осуществлять процесс разработки приложений в более короткие сроки.

ESRI рекомендует, чтобы разработка приложения производилась после его создания в ArcIMS Designer. Такая стратегия помогает начинающему пользователю быстро выполнить установку и запуск приложения, однако создает трудности для разработчика, который должен знать не только принципы объектного программирования, но также и особенности приложений, и технику кодирования. Для тех, кто использует собственную технику построения приложений и свой "набор инструментов", предложенный порядок работы будет крайне неудобен.

Многие из функций JavaScript, необходимых для настройки ArcIMS HTML Viewer, фактически являются свойствами карты, редактировать которые в среде Autodesk MapGuide намного проще: следует лишь произвести изменения в Autodesk MapGuide Author и сохранить MWF-файл — сделанные изменения после перезагрузки такого файла будут автоматически отражены во выюере. Интегрированные с CF-studio CFX-объект, ArcIMS ColdFusion Connector

и панель инструментов предусмотрены и в Autodesk MapGuide.

Кроме того, Autodesk MapGuide предоставляет разработчикам два мощных инструментальных средства развития: Dynamic Authoring Toolkit и SDF COM Toolkit, которые позволяют быстро строить более развитые приложения, чем ArcIMS. Dynamic Authoring Toolkit обеспечивает доступ ко всем свойствам MWF-файла. Так, например, предоставляется возможность создавать приложения с таким же функционалом, которым обладают Autodesk MapGuide Author или ESRI ArcView.

Инструментарий SDF COM Toolkit позволяет конечному пользователю редактировать пространственные данные непосредственно в SDF-файлах и наблюдать производимые изменения в реальном времени, чего MapNotes и EditNotes обеспечить не могут. Прямой доступ к SDF-файлам через SDF COM Toolkit предоставляет возможность создавать другие серверные приложения, такие как маршрутизация и SDF-конверторы.

## Заключение

Большинство ГИС-пользователей нуждается лишь в просмотре и сетевых запросах данных по технологиям, предлагаемым Autodesk и ESRI, однако Autodesk MapGuide обеспечивает более совершенный анализ данных. ArcIMS все еще находится на ранней стадии развития и характеризуется незаконченностью свойств, функций и процессов. Основное преимущество этой программы заключается в том, что она поддерживает ESRI-продукты, позволяя дистрибутировать в Internet изображения, получаемые из SHP-файлов. Однако это преимущество — мнимое, поскольку Autodesk MapGuide также обеспечивает возможность работы с ESRI-продуктами, а развитый функционал и высокие параметры масштабируемости делают его лучшим решением для разработки Internet-систем.

*Алекс Фордис*

*E-mail: afordyce@ix.netcom.com*

*Перевод Андрея Макурина*

## Об авторе

Алекс Фордис — независимый ГИС-консультант, специалист по разработке приложений для Internet и настольных ГИС, эксперт в области программного обеспечения ESRI и Autodesk.

лицензионное  
программное обеспечение

**AutoCAD®**  
**\$1000**

(для AutoCAD 2002, включая все налоги)

**Autodesk**  
**Inventor® Series 9**  
**(включая MechanICS 4.5)**  
**\$2500**

(включая все налоги)

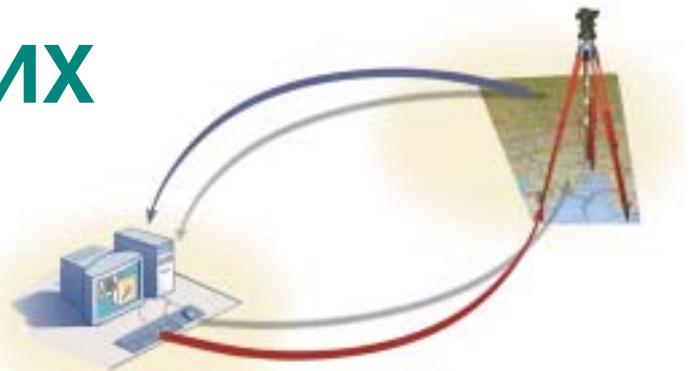
срок действия акции ограничен

**CS**Soft  
Consistent Software

(095) 913-2222  
WWW.CSOFT.RU

**autodesk®**  
authorized systems center

# ОБРАБОТКА ДАННЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ



*Новости для тех,  
кто работает  
в Autodesk Land Desktop*

**Д**ля эффективной работы цепочки "изыскания → проектирование" необходимо обеспечить быструю (и в то же время без потерь!) передачу данных от изыскателей к проектировщикам. При этом более чем желательно, чтобы на всех этапах работа была организована в единой информационной среде. Для обработки данных геодезических изысканий создано множество программ, но нужно иметь в виду, что любое преобразование форматов может привести к потере информации — поэтому, выбирая программу, следует в первую очередь ориентироваться на ту графическую среду, которая используется в проектных отделах.

При проектировании объектов землеустройства на платформе AutoCAD создать технологическую цепочку проектирования в единой информационной среде можно, например, по формуле

**Autodesk Land Desktop + Carlson Survey Desktop + Autodesk Civil Design**

где:

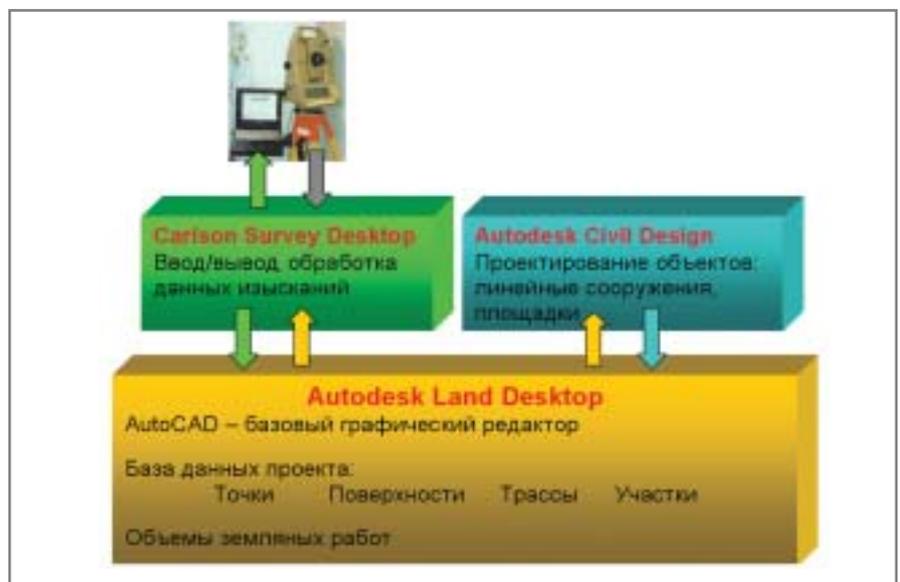
**Autodesk Land Desktop** — платформа проектирования, в состав которой включен AutoCAD. Средствами этого программного продукта осуществляется подготовка информа-

ции для последующего проектирования и организации хранения данных о проекте.

**Carlson Survey Desktop** — приложение к Autodesk Land Desktop, ориентированное на геодезистов. С помо-

щью для последующего проектирования и организации хранения данных о проекте.

Carlson Survey Desktop — приложение к Autodesk Land Desktop, ориентированное на геодезистов. С помо-



щью этой программы можно вводить измерения с приборов и полевых журналов, обрабатывать эти данные, выводить объекты в рисунок, выполнять вынос в натуру.

**Autodesk Civil Design** – приложение к Autodesk Land Desktop, предназначенное для проектирования линейных сооружений, площадок, дамб, котлованов и т.д.

Программы Autodesk Land Desktop и Autodesk Civil Design хорошо известны нашим пользователям, а вот название Carlson Survey Desktop появилось совсем недавно. Это продукт американской компании Carlson Software – одного из ведущих производителей программного обеспечения для работы с геодезическим оборудованием и обработки данных наблюдений. Кстати, в состав Autodesk Land Desktop 2005 включен дополнительный инструмент, разработанный этой компанией. Называется он Carlson Connect и предназначен для прямой связи с различными типами оборудования, а также для преобразования форматов точек.

Carlson Survey Desktop (CSD) интегрирован в среду Land Desktop и включает полный набор команд для обработки данных съемки. Рассмотрим его основные возможности.

### Ввод данных с приборов

Возможности Carlson Survey Desktop позволяют непосредственно вводить/выводить данные с геодезического оборудования или импортировать данные измерений из файлов, расположенных на диске (рис. 1).

При выполнении команды загрузки/выгрузки данных измерений (например, с Sokkia) появляется диалоговое окно (рис. 2), в котором задаются:

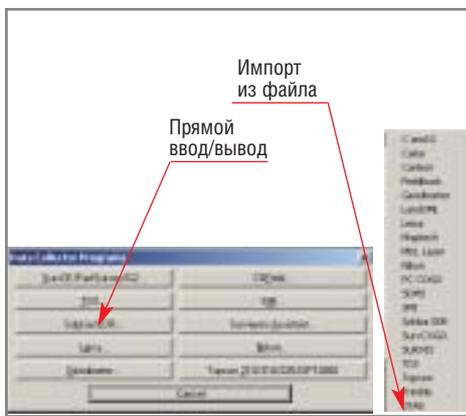


Рис. 1

логовое окно (рис. 2), в котором задаются:

- характеристики порта;
- имена файлов для сохранения информации;
- режимы обработки: получить данные, отправить данные, пре-

### Carlson Survey Desktop (CSD) ИНТЕГРИРОВАН В СРЕДУ Land Desktop И ВКЛЮЧАЕТ ПОЛНЫЙ НАБОР КОМАНД ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ СЪЕМКИ.

образовать формат Sokkia SDR во внутренний формат сырых данных RAW5, преобразовать точки Land Desktop в формат SDR;

- режим передачи таблицы кодов точек в прибор. Коды присваиваются точкам при съемке, а в даль-

нейшем, при обработке точек, используется та же самая таблица. Это значительно сокращает время, необходимое для подготовки топоплана.

### Обработка полевых данных

Рассмотрим два основных этапа обработки данных геодезических изысканий. На первом производится обработка полевых измерений, по результатам которой мы получаем рассчитанные координаты точек хода, системы ходов, тахеометрической съемки. Следующий этап – это работа с точками, полученными в ходе первого этапа, которая завершается созданием топографического плана местности и построением цифровой модели рельефа. Посмотрим, как с задачами этих этапов справляется Carlson Survey Desktop.

#### Этап 1. Обработка полевых измерений

Данные полевых измерений можно вводить не только с электронных накопителей, но и из полевого журнала. Во втором случае в рисунок выводятся линии хода и съемки, а на диске формируется файл измерений, который впоследствии обрабатывается так же, как файлы, импортированные из электронных накопителей, – в специальной таблице. Формат этой таблицы подобен формату полевого журнала (рис. 3).

В колонках верхней части таблицы выводятся измерения, а в нижней помещается графическое отображе-

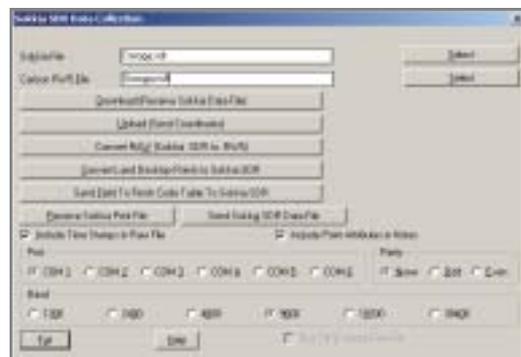


Рис. 2



Рис. 3

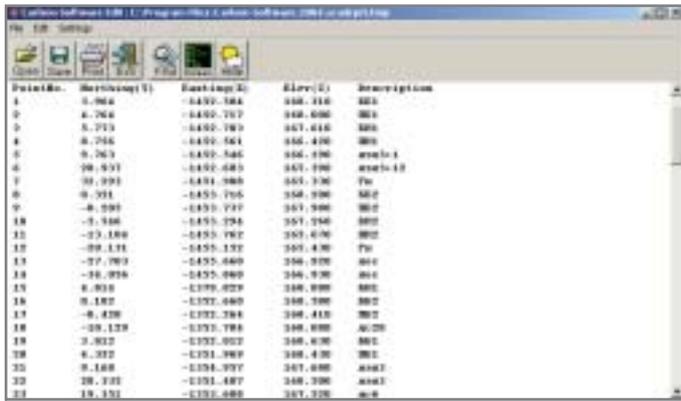


Рис. 4

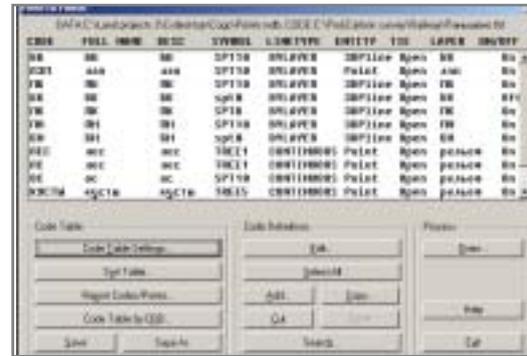


Рис. 5

ние съемки. Записи в верхней части можно удалять, редактировать и дополнять. Такой способ позволяет проконтролировать съемку, быстро найти и исправить неточности. Для расчетов координат точек используются методы наименьших квадратов, грандалл, транзит, по балансу углов или же простой расчет для тахеометрической съемки. Рассчитанные точки записываются в базу данных точек проекта, а в дальнейшем используются при создании топографического плана и построении цифровой модели местности.

**Этап 2. Работа с точками**

Поскольку Carlson Survey Desktop является приложением к Autodesk Land Desktop, полученные на первом этапе точки можно использовать в обычных командах Land для построения цифровой модели рельефа и создания топографического плана. Однако в инструментарии Carlson Survey Desktop есть очень интересная команда, которая позволяет значительно уменьшить время камеральной обработки. Это *Field-to-Finish (Поле-Рисунок)* — команда, которая автоматически соединяет точки с заданными кодами-описаниями, вставляет символы и распределяет графические объекты по разным слоям рисунка. Прежде всего создается кодовая таблица, в которой каждому коду назначается способ обработки: какой принцип соединения точек использовать, каким типом линии соединять, на какой слой выводить, какой символ вставлять. Кстати, эту таблицу можно загружать в

некоторые приборы и использовать в поле для назначения кодов точек. Разумеется, применение этой команды требует соблюдения определенной дисциплины съемки.

Например, при съемке участка железной дороги по результатам обработки полевых данных в базу были записаны точки, показанные на рис. 4. Для обработки использовалась кодовая таблица, вид которой представлен на рис. 5.

При выполнении одной лишь команды *Field-to-Finish* в рисунок были выведены 3D-полилинии бровки и подошвы балласта и насыпи (далее они будут использоваться как струк-

полнять геодезисту. Возьмем для примера получение плана участка по записям его геоданных. Чтобы получить план средствами CSD, следует выполнить всего одну команду, далее ввести по запросам дирекционные углы и длины границ участка, вставить штамп — и можно выводить готовый план (рис. 6). Формат штампа настраивает пользователь.

Среди инструментов Carlson Survey Desktop есть и геодезический калькулятор, с помощью которого можно вычислять координаты точек на различных пересечениях, по интерполяции объектов. Решаются прямая и обратная геодезические задачи, линейно-угловая засечка.

Добавим к сказанному, что CSD имеет очень удобный интерфейс, уже оцененный по достоинству многими пользователями Autodesk Land Desktop.

*Ольга Лиферова*  
**НИИ-Информатика**  
 (Санкт-Петербург)  
 Тел: (812) 118-6211, 370-1825  
 E-mail: olga@nipinfor.spb.su

**ЧТОБЫ ПОЛУЧИТЬ ПЛАН СРЕДСТВАМИ CSD, СЛЕДУЕТ ВЫПОЛНИТЬ ВСЕГО ОДНУ КОМАНДУ, ДАЛЕЕ ВВЕСТИ ПО ЗАПРОСАМ ДИРЕКЦИОННЫЕ УГЛЫ И ДЛИНЫ ГРАНИЦ УЧАСТКА, ВСТАВИТЬ ШТАМП – И МОЖНО ВЫВОДИТЬ ГОТОВЫЙ ПЛАН.**

турные линии при построении модели рельефа), осевая линия, линии ЛЭП, символы растительности. В Autodesk Land Desktop по описаниям была создана группа точек рельефа, построена цифровая модель и выведены горизонтالي.

**Дополнительные возможности**

Помимо рассмотренных нами задач обработки геодезических измерений и создания топографических планов, Carlson Survey Desktop позволяет автоматизировать и другие работы, которые требуется вы-



Рис. 6

# PLATEIA

## надежный помощник при проектировании автомобильных дорог

**Р**оссия — самая большая страна в мире, простирающаяся от Балтийского моря до Охотского, от оренбургских степей до Северного Ледовитого океана. При такой огромной территории строительство автомобильных дорог различной категории приобретает первостепенное значение. А в наше время проектирование дорог невымыслимо без наличия специализированного программного обеспечения. Рынок таких продуктов не так уж велик. Но среди имеющихся программный комплекс PLATEIA обладает рядом существенных преимуществ, высоко оцененных пользователями. Однако разработчики не останавливаются на достигнутом. Недавно вышла новая, шестая версия PLATEIA, в которой возможности программы были значительно расширены.

PLATEIA — программный комплекс, предназначенный для автоматизированного проектирования автомобильных дорог с соблюдением норм и стандартов.

PLATEIA работает на базе Autodesk Land Desktop (рекомендованный вариант) или AutoCAD и позволяет автоматизировать основную комплекс работ по проектированию автодорог, включающий:

- создание цифровой модели местности (ЦММ) на основе топографо-геодезических данных, представленных в электронном виде либо на бумаге;
- разработку планов трасс;
- создание продольных профилей;
- проектирование поперечных сечений;

- разработку примыканий и пересечений с учетом вписывания автотранспорта в профиль автодороги. Контроль процесса проектирования в части соблюдения норм и стандартов можно осуществлять через диалоговые окна.

Вся информация о проекте хранится в текстовых файлах, которые создаются самим исполнителем в процессе работы и доступны для редактирования.

Изменения в проект могут вноситься стандартными средствами AutoCAD и операционной системы Microsoft Windows.

Программный комплекс PLATEIA состоит из пяти модулей: "Местность", "Оси", "Продольные профили", "Поперечные сечения", "Транспорт", что полностью соответствует традиционной технологии проектирования.

### Модуль "Местность"

Модуль позволяет создавать цифровую модель местности на основе обработки топографо-геодезических

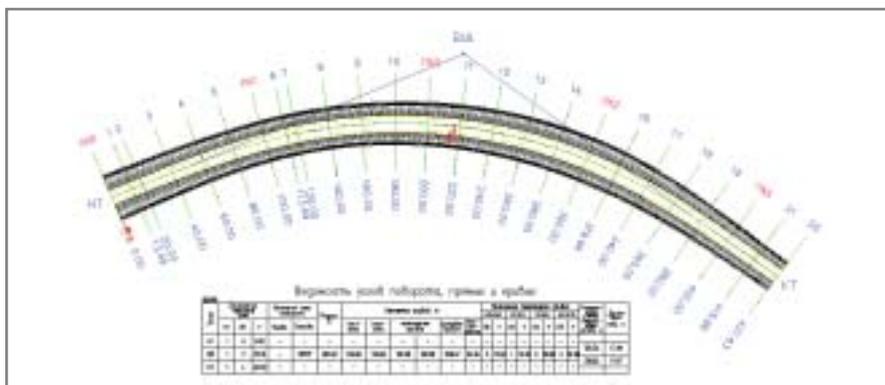
данных (наиболее успешное решение этой задачи обеспечивает работа программы на базе Autodesk Land Desktop), а также производить отрисовку проектных горизонталей с учетом данных, полученных в модулях "Оси" и "Продольные профили".

В модуле "Местность" новой версии программного комплекса PLATEIA предусмотрена команда *Красные горизонталю*, расположенная в группе команд *Интерполяция*.

### Модуль "Оси"

В модуле производится проектирование плана трассы автодороги. Этот процесс состоит из ряда последовательных действий.

Прежде всего выполняется настройка проекта (то есть проект создается в среде PLATEIA средствами AutoCAD): в менеджере трасс устанавливаются параметры автодороги — наименование, категория, тип ландшафта, дорожно-климатическая зона, тип поперечного профиля. Предельные значения основных технических параметров дороги в соот-



План трассы

ветствии с категорией можно просмотреть как в плане, так и в профиле. Для поперечного профиля автодороги соответствующей категории назначаются элементы.

Затем производится отрисовка оси трассы автодороги либо на основе вспомогательных элементов (например, при реконструкции), либо непосредственно. Пользователь может выбрать необходимый вариант отрисовки переходных и круговых кривых. Программа автоматически определяет минимальные радиусы круговых кривых в зависимости от принятых значений переходных кривых. В случае несоответствия значений переходных кривых принятым значениям радиусов выводится предупреждение.

Значительно упрощает работу с модулем функция редактирования вершин углов, позволяющая в динамическом режиме визуализировать результаты.

В модуле "Оси" создаются и нумеруются поперечные сечения, производится привязка по пикетажу всех основных точек трассы и поперечных сечений.

В результате создается ведомость элементов плана трассы, которая вставляется в указанное место чертежа. После проецирования продольной и поперечных осей на местность и сохранения в текстовых файлах 3D-проекции появляется возможность использования полученных данных для отрисовки продольного профиля и поперечных сечений.

Кроме того, модуль позволяет производить отрисовку разъездных площадок со вписыванием переходных кривых. Эти площадки учитываются при вычислениях объемов работ.

Линии насыпи/выемки, кюветы и откосы со штриховкой, а также точки перелома продольного профиля с отметками, уклоноуказатели с надписями и т.п. отрисовываются на основании данных, полученных из модулей "Продольные профили" и "Поперечные сечения".

Модуль "Оси" в шестой версии программного комплекса PLATEIA также претерпел определенные изменения. В частности, новый *Менеджер осей* позволяет использовать как predetermined типы поперечного профиля автодороги соответствующей категории, так и вновь созданные, сохраненные под своим именем (например, можно создать тип поперечного профиля, соответствующий категории автодороги по региональным нормам), а также добавлять новые полосы движения автотранспорта.

Кроме того, предусмотрен ряд других нововведений:

- обеспечена отрисовка переходных кривых на кромках автодороги, а также в местах устройства разъездных площадок;
- предусмотрено сохранение кромок дороги в WID-файле (21L6);
- введены вычисление и маркировка высотных отметок в промежуточных точках (21O3);
- усовершенствована функция отрисовки границ выемки/насыпи, штриховки и закрашивания выемки/насыпи (21M1, 41K1);
- изменились настройки проекта в группе команд *Проект* (в рамках программы создается свой проект);
- модифицировано окно *Менеджер осей*;
- в меню *Горизонтальные элементы осей* появилась команда *Ведо-*

*мость элементов плана трассы*, приводящая параметры в соответствие с ГОСТ.

## Модуль "Продольные профили"

Модуль предназначен для построения продольных профилей, которое осуществляется следующим образом.

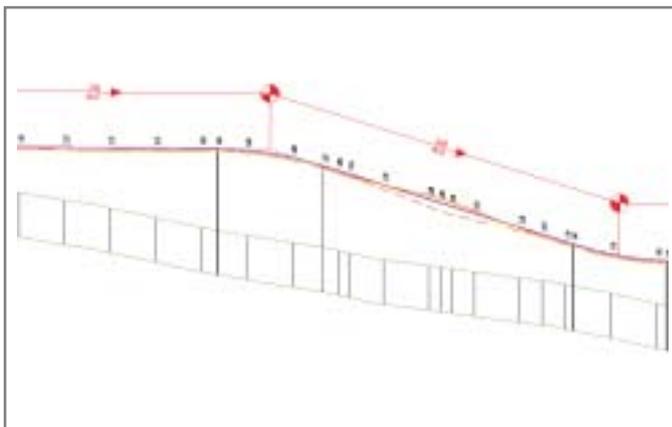
После настройки проекта производится вставка таблицы профиля в соответствии с отечественными стандартами. При этом доступны вставка и удаление строк и редактирование таблицы.

Затем путем подгрузки соответствующих файлов, созданных в модуле "Оси", осуществляется отрисовка рельефа с автоматическим заполнением графы таблицы *Фактические данные* и *Элементы плана*.

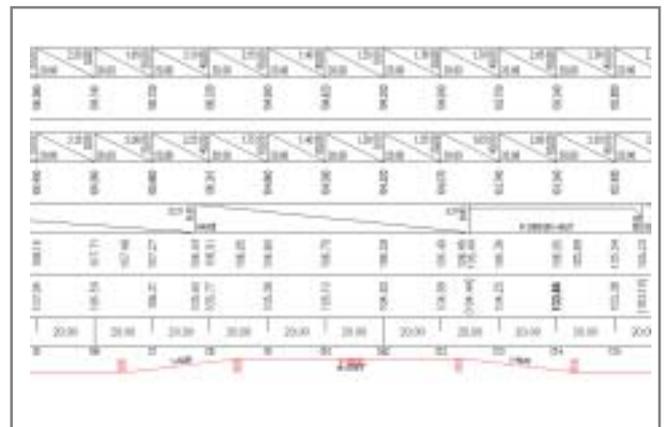
На следующем этапе производится отрисовка проектной линии с вписыванием вертикальных кривых, расчет и подписывание кривых, отрисовка рабочих отметок, сохранение проектной линии в текстовом файле. При отрисовке проектной линии программа осуществляет контроль соответствия принятым нормам. Вертикальные кривые можно редактировать посредством специальной функции, позволяющей изменять кривизну, переносить вершины, удалять кривые.

Подгрузив соответствующие текстовые файлы, в таблицу продольного профиля можно добавить данные о ширине дороги и уширения.

Затем осуществляется задание, расчет и маркировка поперечных уклонов проезжей части, обочин и т.п., после чего производится отрисовка линий подъема виража и автоматически заполняются соответствующие



Отрисовка проектной линии



Продольный профиль. Таблица

графы в таблице. Данные о поперечных уклонах и о продольном профиле сохраняются в текстовых файлах.

Модуль обеспечивает также проектирование реконструируемых участков дорог.

Однако этим его возможности не ограничиваются. В частности, модуль "Продольные профили" совместно с модулем "Поперечные сечения" позволяет эффективно решить довольно сложную задачу проектирования кюветов. Этот процесс осуществляется следующим образом. В модуле "Продольные профили" на основании данных, полученных в модуле "Поперечные сечения", производится отрисовка и расчет кюветов. При этом здесь предусмотрен простой и наглядный инструмент редактирования проектной линии кюветов. Затем полученные данные передаются в модуль "Поперечные сечения".

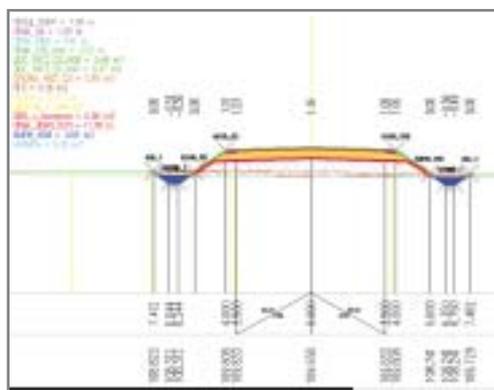
Новая версия программного продукта привнесла свои изменения и в модуль "Продольные профили":

- реализована возможность вставлять различные формы таблиц в соответствии с ГОСТ;
- упрощен способ задания поперечных уклонов дороги в специальном окне;
- появилось меню *Компоновка продольного профиля*.

### Модуль "Поперечные сечения"

Модуль обеспечивает построение поперечных сечений с отрисовкой конструктивных слоев дорожной одежды и подсчетом объемов работ.

Когда настроен проект, вставлены (в соответствии со стандартами) таблицы поперечных сечений и подгружен текстовый файл, отрисовываются рельеф и снимаемый растительный слой.



Поперечные сечения

После отрисовки проектной линии дороги, созданной в модуле "Продольные профили" и сохраненной в текстовом файле, на одном поперечнике отрисовываются обочины, откосы, канавы, кюветы, досыпаемый растительный слой и слой дорожной одежды.

Данные кюветов сохраняются в текстовом файле, который может быть подгружен в модуле "Продольные профили" с заполнением таблицы продольного профиля и отрисовкой проектных линий по дну кюветов.

В проект возможна вставка блоков, взятых из библиотеки PLATEIA или созданных пользователем (бортовой камень, подпорные стенки и т.п.).

Функция *Макросы* позволит максимально автоматизировать процесс отрисовки поперечных сечений, а функция синхронной обработки всех поперечников одного типа — значительно ускорить работу с ними. Например, при отрисовке откоса выемки на одном поперечнике автоматически отрисовываются линии откосов на всех других поперечниках, где есть выемка. Эти функции редактирования поперечных сечений аналогичны соответствующим командам AutoCAD, однако следует помнить, что использование обычных средств AutoCAD приводит к изменениям только на одном поперечнике.

После автоматического образмеривания в таблице заполняются все графы, содержащие проектные данные, производится расчет и отрисовка рабочих отметок.

Функция *Пересечения* позволяет маркировать точки пересечения проектной линии с линией рельефа, бровку земляного полотна, дно кювета и т.п. Все эти данные сохраняются в текстовом файле и используются в модуле *Оси* для отрисовки линий насыпи/выемки, кюветов, откосов.

Функция *Планиметрия* позволяет производить расчеты объемов работ и создавать библиотеки материалов дорожной одежды.

В результате работы модуля создается текстовый файл с таблицей объемов земляных, планировочных и укрепительных работ, дорожной одежды, снимаемого и досыпаемого растительного слоя и т.п.

### Модуль "Транспорт"

Этот модуль обеспечивает решение ряда специфических задач, связанных с оформлением плана трассы автодороги в соответствии с нормами и стандартами, а также с типами автотранспортных средств, которые предполагается пропускать по проектируемой автодороге.

Специальные инструменты позволяют расставить дорожные знаки, нанести разметку дорог, отрисовать траекторию движения автомобиля, островки безопасности на пересечениях и примыканиях, автобусные остановки с различными параметрами, перекрестки с круговым движением. Однако это еще не всё: пользователь может отрисовать контур автомобиля, путь колес, полосы пути и т.д.

Модуль обеспечивает широкие возможности визуализации, например, различных транспортных средств и их характеристик, вписывания автомобиля в кривую поворота в динамическом режиме и др.

Большой выбор разнообразных меню (в частности, меню *Блоки транспортных средств*, *Автобусная остановка*, *Перекресток с круговым движением*, *Динамические вертикальные кривые движения*, появившиеся в новой версии) делает работу удобной и эффективной.

Таким образом, программный комплекс PLATEIA позволяет значительно упростить труд проектировщика при создании чертежей автомобильных дорог. Применяемая технология, которая по своей структуре фактически аналогична технологии проектирования на бумаге, делает программу легкой для обучения. Простота редактирования углов поворота, переходных и круговых кривых на плане, вертикальных кривых и их вершин в профиле; наглядность в отрисовке слоев дорожной одежды и возможность создания библиотеки этих слоев для дальнейшего подсчета объемов работ; широкие возможности визуализации — всё это делает PLATEIA незаменимым инструментом проектирования дорог. Следует отметить, что разработчики постоянно совершенствуют комплекс, исходя из предложений и рекомендаций пользователей.

Александр Пеньков  
CSoft

Тел.: (095) 913-2222

E-mail: penkov@csoft.ru

## НОВОСТИ

Компания Consistent Software объявляет о выпуске новой версии Project Studio<sup>cs</sup> Электрика

Декабрь 2004 — компания Consistent Software объявила о выпуске новой версии САПР Project Studio<sup>cs</sup> Электрика, обеспечивающей автоматизацию проектирования системы электроснабжения строительных объектов различного назначения.

В Project Studio<sup>cs</sup> Электрика 3.0 модули Освещение и Сила предыдущих версий объединены в единый модуль, что позволяет осуществлять проектирование осветительных и силовых сетей однотипно, с использованием одинаковых мастеров. Добавлен ряд новых возможностей и произведена доработка существующего функционала с учетом пожеланий пользователей. Значительно пересмотрена схема создания и редактирования распределительных устройств (РУ) в базе аппаратов. Введена концепция "базы проекта" и "общей базы" с возможностью обмена данными между ними.

Предлагаемые системой Project Studio<sup>cs</sup> Электрика инструменты и предоставляемая техническая поддержка разработчиков позволяют:

- повысить производительность труда и сократить сроки проектирования;
- уменьшить число ошибок, неизбежных при неавтоматизированном проектировании, или полностью исключить их;
- сократить расходы на строительство и эксплуатацию объекта.

Тестирование Project Studio<sup>cs</sup> Электрика 3.0 проводилось не только разработчиками, но и при выполнении реальных проектов в проектных организациях.

**Внимание!** Пользователям предыдущих версий системы предоставляется бесплатное обновление через дилерскую сеть Consistent Software.

#### Основные изменения и дополнения

- Модули Освещение и Сила объединены в единый программный модуль.
- Обеспечена возможность построения силовой и осветительной сети как в рамках одного проекта, так и при создании отдельных проектов по Силе и Освещению.
- Реализована концепция "базы проекта" и "общей базы".
- Внедрена новая схема создания РУ в базе аппаратов и на планировках проекта.

# SchematiCS

## НОВЫЙ ПРОДУКТ ДЛЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ СХЕМ

**В** семействе программных продуктов от компании Consistent Software — пополнение: новейшая современная система конструирования любых схем, в том числе принципиальных, принципиально-монтажных, функциональных и структурных. Приложение, получившее название SchematiCS, функционирует на базе AutoCAD 2002/2004/2005, а его открытость позволяет использовать программу для работы со схемами, создаваемыми в самых разных областях (КИПиА, электрика, телемеханика, связь, технология и т.д.). Некоторые из возможностей SchematiCS хорошо знакомы пользователям AutomatiCS ADT: до превращения в самостоятельный продукт SchematiCS назывался Конструктором схем и был составной частью именно этой системы.

Основное назначение SchematiCS — ускорить работу проектировщика. Созданные схемы можно помещать в базу как типовые (и впоследствии использовать при автоматизированном проектировании) или передавать в другие программы для дальнейшей работы и документирования.

В основе SchematiCS — единая модель проекта (ЕМП), то есть единая структурная модель проектируемой системы, на основании которой могут формироваться различные проектные документы. Наличие такой модели исключает дублирование информации, вводимой при проектировании. Кроме того, централизация информации и полная автоматизация некоторых проектных процедур и операций сводит к минимуму риск появления ошибок.

SchematiCS оперирует такими понятиями, как графический фрейм, слот, стык и связь.

Графический фрейм — это графическое изображение элемента. Помимо постоянной графической час-

ти (собственно изображения), графический фрейм содержит переменную часть (слоты), куда помещается информация о тех или иных параметрах элемента (позиция, функциональное обозначение, маркировка связи и т.д.), а также стыки, описывающие контакты элемента для подключения связей (в том числе и автоматического).

Слот представляет собой окно фрейма, в которое может помещаться информация из модели проекта, а также вычисляемая или вводимая при активации фрейма.

Стык (стыковочный узел) — это примитив графического фрейма, привязанный к контакту элемента. Он необходим для отображения связей модели проекта на чертеже и автоматической трассировки связей в различных схемах.

Объекты SchematiCS хранятся в формате XML.

Коротко перечислим возможности SchematiCS в части редактирования схем:

- ретрансляция чертежа, то есть распознавание его элементов;
- удаление элемента;
- просмотр и редактирование параметров элемента;
- удаление связей;
- отсоединение стыка от связи;
- редактирование параметров связи;
- табличная трассировка связей;
- автоматическая трассировка связей;
- обновление информации в слотах.

SchematiCS легко интегрируется с другими программными продуктами Consistent Software, составляющими семейство AutomatiCS ADT/ElectriCS ADT, а также с PLANT-4D и рядом других систем.

Основные преимущества новой разработки:

- интерфейс, максимально использующий стандартные инструменты AutoCAD;

- удобный навигатор по модели схемы;
  - интеллектуальные инструменты, способные распознавать в обычной схеме AutoCAD объекты электротехники, технологии и т.д.;
  - пакетное распознавание объектов схемы.
- Важнейшие функции системы:
- выполнение принципиальных и принципиально-монтажных схем;
  - разработка функциональных и структурных схем;
  - создание блок-схем различной сложности;
  - оцифровка существующих схем любого типа для последующей передачи данных через XML-формат в другие приложения;
  - создание и редактирование графических фреймов для дальнейшего использования при создании схем.

Модуль SchematiCS позволяет совместить процесс создания схемы (компоновку схемы из заранее заготовленных фреймов элементов или групп элементов и установок связей) с созданием цифровой модели сформированной схемы (в формате AutomatiCS ADT, ElectriCS ADT, PLANT-4D и т.д.). Полученный результат в дальнейшем используется как типовая структура или полномасштабная модель проектируемого объекта с возможностью формирования различного рода проектных документов.

В качестве объектов приложения используются любые наборы примитивов AutoCAD, с которыми может

быть связан определенный пользователем набор предметно-ориентированных данных.

Преобразование схем в автоматическом, полуавтоматическом и ручном режиме осуществляет Мастер распознавания схем. Схемы, выполненные в AutoCAD, система может преобразовывать в формат SchematiCS. Процесс преобразования заключается в следующем: текст, контакты и связи определяются на чертеже и заменяются примитивами SchematiCS, такими как слоты, стыки и связи; выделяются области, являющиеся объектами информационной модели (фреймами).

Система предоставляет возможность создавать спецификации непосредственно в формате Excel.

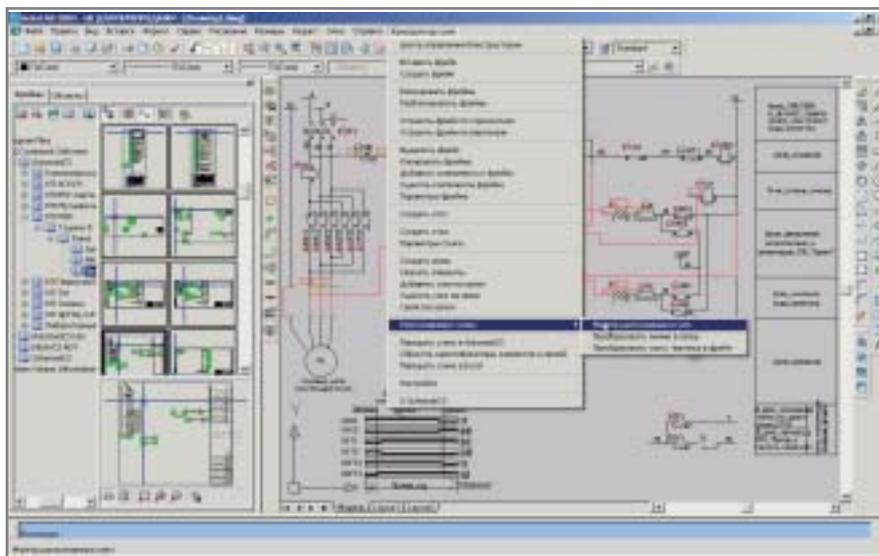
Наиболее полное взаимодействие реализовано между SchematiCS — с одной стороны и AutomatiCS ADT, ElectriCS ADT — с другой. Поддерживается синхронизация параметров схемы SchematiCS и модели AutomatiCS, а также документирование: вставка элементов и связей из модели AutomatiCS в SchematiCS.

Модель схемы со всеми ее параметрами и связями может передаваться в другие приложения для дальнейшей работы с моделью проекта.

**Максим Крымский,  
Алексей Непомнящих**  
CSoft

Тел.: (095) 913-2222

E-mail: [maximak@csoft.ru](mailto:maximak@csoft.ru)  
[nepomnas@csoft.ru](mailto:nepomnas@csoft.ru)



Общий вид приложения

## НОВОСТИ

- Введена однотипная система построения отчетов.
- Реализован отчет по групповым щиткам.
- Модифицирован отчет по токам однофазного короткого замыкания.
- Доработана спецификация оборудования, изделий и материалов.
- Обеспечено наличие двух независимых спецификаций для Силы и Освещения в рамках одного проекта.
- Проверки правильности построения сети из модуля Освещения теперь доступны из окна мастера проверок, аналогично тому, как это было реализовано в предыдущей версии Силы.
- Обеспечена возможность задавать номер "Технологического оборудования" по плану не только цифровым обозначением, но и любой строковой переменной.
- Розетки, состоящие из нескольких розеточных частей, теперь поддерживают подключение соответствующего числа потребителей.
- Таблицы экспликации помещения и ведомости узлов установки доработаны и теперь могут состоять из произвольного числа связанных "подтаблиц".
- В слои Освещения и Силы внедрен механизм автоматического размещения объектов сети.
- Исправлен ряд ошибок и недочетов, обнаруженных в ходе использования модулей предыдущих версий.
- Проводимые расчеты мощностей, токов, падений напряжения, токов ОКЗ, разности нагрузок по фазам из модуля Освещения перенесены. Теперь они выполняются на основе нового ядра расчетов, которое было внедрено и опробовано в Силе версии 2.0 и хорошо себя зарекомендовало с точки зрения надежности, устойчивости и времени выполнения расчетов для проектов большого размера.
- Проведен рестайлинг панели инструментов.
- Редактор УГО теперь не требует открытия отдельной сессии AutoCAD.
- Редактор Кривых Силы Света встроен в модуль Project Studio<sup>®</sup> Электрика.

# ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТНЫХ РАБОТ

## На основе информационных технологий

**А**нализируя статьи, посвященные автоматизации проектной деятельности, несложно заметить, что их авторы практически всегда принадлежат к одной из трех групп.

Первая, причем очень значительная группа рассматривает проблему упрощенно: выбираем САД-систему, осваиваем и получаем эффект. Но САД-система – это лишь одна из множества составляющих эффективной технологии проектирования. Было бы ошибкой отделять программные средства от информационного обеспечения, а проектные работы ставить в зависимость от возможностей программных средств. Действующая или создаваемая автоматизированная технология должна быть определяющей при выборе средств, обеспечивающих процесс проектирования, – при этом информационное обеспечение вполне может оказаться важнее освоения тех или иных программ. Не случайно автоматизацию всё чаще обозначают более емким термином "информационные технологии", подчеркивая главенствующую роль информационного обеспечения и подразумевая глобо-

кую интеграцию различных систем именно на уровне информации.

Вторую группу авторов составляют продавцы-распространители и, следовательно, рекламодатели.

Рекламные и обзорные статьи, безусловно, нужны, но гораздо интереснее публикации авторов третьей группы: руководителей и специалистов проектных институтов, на себе испытавших все сложности перехода от ручного проектирования и добившихся высокого уровня автоматизации. Нам, конечным пользователям, необходимо выбирать платформу для построения своей САПР комплексно, ранжируя критерии: функциональность, соответствие техническим средствам, обучаемость, цена и т.д. САД-системы стали за последние годы мощнее и функциональнее, но, как следствие, уже не являются ни дешевыми, ни простыми. Конечно, офисные программы и САД-системы составляют немалый сегмент пиратского рынка программных продуктов, но мысли об использовании пиратских версий лучше отбросить сразу. Если представить, что у нас вдруг заработает система использования только лицензионно чистых программ, нетрудно догадаться, в ка-

ком положении окажутся проектные институты, построившие автоматизацию на пиратском программном обеспечении...

Информационная система (ИС) проектирования объектов капитального строительства, промышленно эксплуатируемая в институте Гипротомнефтегаз, включает более 600 рабочих мест проектировщиков и изыскателей, обеспечивает одновременное выполнение порядка 100 проектостадий. Текущий документооборот составляет около 70 тысяч, а технический архив – более 350 тысяч проектных файлов-документов. Базовые технические решения при автоматизации проектных работ определялись двумя основными обстоятельствами: широким спектром проектируемых объектов (технологические площадки по подготовке нефти и газа, системы ППД, объекты энергоснабжения, трубопроводы различного назначения, автомобильные дороги, социально-бытовые объекты) и большим разнообразием выполняемых разделов.

Сформулируем общие вопросы, стоящие перед руководителями и разработчиками ИТ-служб проектных институтов, и постараемся ответить на них, исходя из опыта Гипротомнефтегаза.

*Есть ли выход из вечно противоречивых требований к функциональности систем, количеству рабочих мест и стоимости?* Да, есть – и основывается

он на принципах долговременного сотрудничества с поставщиком или производителем программного обеспечения. Имея серьезные и долгосрочные намерения, нетрудно получить необходимое количество лицензий, например, с постепенным их выкупом. Изначально мы выбрали как базу многофункциональный и мощный пакет программ, охватывающий всю цепочку проектирования. Это, как показал опыт, хорошо сработало на перспективу. Освоив программный пакет, проектировщики смогликратно повысить производительность труда, сократить сроки выполнения работ и повысить качество проектных решений. Функциональные возможности выбранных средств намного опережают сложившуюся у нас традиционную технологию проектирования, а значит не ограничивают перспективы развития. Унифицированное программное средство, применяемое при изысканиях, проектировании технологии, а также в архитектурно-строительной части, оказалось довольно сложным в освоении, но избавило от бесконеч-

ных конвертаций файлов. Его внедрение создало необходимые условия для построения ИС как единого информационного пространства института. Гибкий и программируемый инструментарий САD-системы был настроен под множество конкретных задач проектировщиков.

Рассматривая информационные технологии как основу всей деятельности проектного института, мы ввели постоянное обучение проектировщиков, специалистов и управленческого персонала. Разумеется, было непросто выделить время, найти преподавателей, организовать учебный центр, подготовить методики, но постоянное техническое обучение мы считаем необходимым элементом автоматизированной технологии проектирования. Результат – постоянное совершенствование процесса проектирования и получаемый совокупный эффект, основанный на непрерывно обновляемом программном, информационном и техническом обеспечении, а также повышении квалификации проектировщиков.

Содержанием проектов в информационной системе являются документы (тома, книги, разделы) и чертежи в векторной и растровой форме с поясняющим текстом. К преимуществам проектной документации прежде всего отнесем то, что она хорошо структурирована и идентифицирована, а к недостаткам – то, что она содержит графику, обладающую огромной неформализуемой информативностью. Большое количество внутренних и внешних связей внутри файл-документов и между ними усложняет изготовление документов и многократно затрудняет их корректировку. Однако структура ИС, четко продуманная уже на начальном этапе разработки, позволяет не только избежать "файловой свалки" документов, но и уверенно выстраивать совместную работу динамично формируемых групп проектировщиков различных специальностей над множеством одновременно разрабатываемых проектов. Доказана, причем не только в нашем институте, эффективность интернетовского интерфейса и



Цифровая модель ДНС Усть-Балыцкого месторождения с трехмерной проработкой рельефа, оборудования на технологических площадках, инженерных сетей, компоновки цехов и блоков

отказа от файлов в пользу баз данных.

*Можно ли начать с установки нескольких автоматизированных рабочих мест?* Мы рассматриваем проектирование как непрерывный процесс сбора, анализа, накопления, преобразования и выдачи информации. Он находится в постоянном движении — во времени, между исполнителями, между стадиями работы. При ста одновременных проектостадиях текущие проекты занимают 60 Гб; на протяжении одного дня создается и удаляется около шестисот файл-документов; порядка 500 документов ежедневно сдается в архив. Объем архива в 1000 проек-тов — около 60 Гб; ежедневные объемы печати — 3500 листов; объем ночного копирования — 300 Гб; внешний почтовый обмен — 25 Мб/день. Эти цифры позволяют рассматривать проектный институт как конвейер данных. Основная задача — научиться управлять этим потоком данных, сделать его прозрачным для каждого исполнителя и поддерживать непрерывность движения. Если хотя бы один человек, включенный в цепочку проектных задач, не имеет соответствующих инструментов или не обучен ими пользоваться, то конвейер рвется, а его эффективность падает до нуля. Проектирование — процесс коллективный. Следовательно, нельзя построить автоматизированную технологию в отдельно взятом проектом подразделении, на ограниченном количестве программных инструментальных средств или довериться знаниям отдельного специалиста.

*Можно ли избежать "переходного периода"?* Едва ли. Слишком сложны задачи перехода от примитивного уровня компьютерных "пишущих машинок" и "чертилок" к построению высокоорганизованной информационной технологии. Для сокращения переходного периода нужна более тщательная подготовительная работа, всегда есть и будут ограничения и в финансировании технического перевооружения. Тем не менее частичная автоматизация процесса проектирования не дает ощутимого эффекта и в итоге приводит лишь к бесконечно растянутому затратам сил и средств.

Информационную модель процесса проектирования мы условно представляем следующим образом. В цен-

тре — текущие и архивные файл-документы, размещенные в базе данных. Доступ к ним осуществляется через Intranet, а основную обработку выполняют прикладные программы внутри единой системы документирования. Свобода проектировщиков в выборе средств проектирования и изготовления документации жестко ограничена (единство версий CAD и офисной систем и т.д.). Это необходимо: в противном случае огромные средства ушли бы на многократные согласования и преобразования файлов. К тому же одновременное использование разных версий одних и тех же систем расшатывает с таким трудом сформированные виртуальные взаимоотношения соисполнителей.

Хотя функциональные возможности программ и технических средств постоянно растут, оправдана политика "золотой середины".

*Нужен ли пилотный проект?* На начальном этапе внедрения ИС мы выбрали несколько объектов для самообучения, отработки совместной работы, отладки взаимосвязей, настройки и разработки программного и информационного обеспечения. Развитие информационных технологий происходило по схеме нарастающей сложности: технология "файл-сервер" → Intranet и коллективная работа → 3D-проектирование на основе БД → интеллектуальное проектирование.

*Как полностью довериться документам, хранящимся в файлах, а не на бумаге, получать техническую информацию из параметров описания оборудования, а не из бумажных каталогов? Как виртуально вести согласование технических решений?* На преодоление этих достаточно устойчивых психологических барьеров пришлось затратить и усилия, и время, но без разрушения таких барьеров мы бы не смогли создать высокоэффективную информационную среду.

В доказательство успешности внедрения информационных технологий можно привести множество проектов обустройства нефтяных и газовых месторождений, выполненных институтом Гипротюменнефтегаз:

- дожимные насосные станции Усть-Балыкского, Западно-Асомкинского, Приобского, Западно-Сынатского и Потанай-Картопийского месторождений;

- объекты пробной эксплуатации Стерхового и Еты-Пуровского месторождений;
- пилотная установка подготовки нефти Средне-Хулымского месторождения;
- компрессорная станция и центральный пункт сбора и подготовки нефти и газа на Приобском месторождении;
- железнодорожная наливная эстакада стабильного конденсата и сжиженного газа в районе станции Коротчаево;
- Валанжинская установка комплексной подготовки газа;
- расширение насосной станции "Приразломное";
- газопоршневая электростанция Еты-Пуровского месторождения;
- мосты через реки Салым и Малый Юган;
- кустовые насосные станции №3 и №4 Приобского месторождения;
- объекты комплексного обустройства Сугмутского месторождения;
- автономная электростанция Ярайнерского месторождения;
- установка предварительного сброса воды на ДНС-4 и 13 Суторминского месторождения.

Каждый из этих проектов содержит сотни взаимосвязанных файлов, одновременно разрабатываемых группами проектировщиков различных специальностей. Чтобы не потеряться во множестве версий файл-документов, необходимы базы данных, интегрированные единой CAD- и Office-системой, четкая организация совместной работы проектировщиков в виртуальной среде, широкое применение 3D-моделирования.

Эффект от внедрения ИТ в институте Гипротюменнефтегаз проявился в кратном сокращении сроков выполнения работ, более тщательной проработке технических решений, возможности предложить заказчику несколько вариантов, не говоря уже о повышении качества изготовления графических и таблично-текстовых материалов. В условиях развитых информационных технологий рутинные процессы проектирования становятся по-настоящему творческими.

*Петр Пальянов,  
к.т.н.,*

*заместитель генерального директора  
института "Гипротюменнефтегаз"*

# SchematicS



## Быстрое создание интеллектуальных схем

- интеллектуальные схемы на основе стандартов
- российская библиотека условно-графических обозначений
- параметрические объекты
- работа со сборками
- выпуск чертежей и спецификаций
  
- работа в среде AutoCAD 2005\2004\2002
- интеграция с MS Office
- поддержка XML
- интеграция с агрегативно-декомпозиционной технологией
  
- инженерам-электрикам
- инженерам КИПиА
- инженерам-технологам
- схемотехникам

# Властелин КЖЖ

## или Новая версия Project Studio<sup>CS</sup> Конструкции

**С** момента выхода Project Studio<sup>CS</sup> Конструкции прошло меньше года, но за это в общем-то короткое время программа успела по-настоящему заинтересовать конструкторов — свидетельством тому и отклики пользователей, и многочисленные предложения по дальнейшему развитию продукта. Интерес специалистов понятен: на российском рынке впервые представлено программное обеспечение для проектирования железобетонных конструкций, так четко ориентированное на формирование рабочей документации в строгом соответствии с отечественными нормами и стандартами. Для тех читателей, кто еще не знаком с этим программным пакетом, мы вкратце расскажем о его основных возможностях, одновременно обращая внимание на новые функции и инструменты новейшей — третьей — версии.

Project Studio<sup>CS</sup> Конструкции — самостоятельный модуль архитектурно-строительной линейки проектирования, в которую также включены модули Project Studio<sup>CS</sup> Архитектура, Project Studio<sup>CS</sup> Фундаменты и Project Studio<sup>CS</sup> Электрика. Вся линейка разрабатывается компанией Consistent Software.

Project Studio<sup>CS</sup> Конструкции является приложением к AutoCAD 2002/2004/2005, предназначенным для разработки комплектов рабочих чертежей марок КЖ и КЖИ. Средствами модуля создаются схемы армирования (для этого в программе предусмотрены инструменты схематичного армирования), узлы и фрагменты армирования (выполняются с использованием инструментов детального армирования), а также арматурные детали и изделия. Полученные детали и изделия автоматически проверяются на предмет соответствия нормативным параметрам и специфицируются.

Реализованы разделы проектирования сборных железобетонных конструкций: создание схем перемычек над проемами и схем расположения плит перекрытий с возможностью добавления монолитных участков, получение планов и разрезов монолитных участков для последующего армирования средствами модуля. Программа позволяет создавать и редактировать элементные базы данных по используемым элементам, которые хранятся в формате таблиц Microsoft Access. При необходимости база данных пополняется дополнительными элементами, необходимыми для работы конструктора.

Панель инструментов *Схематичное армирование* включает набор утилит для создания и редактирования следующих изображений:

- арматурные стержни — с присвоением стержню параметров класса и диаметра;
- одиночные сетки и раскладки сеток на участке.

В новой версии программы стало возможным автоматически специфицировать все объекты, созданные средствами инструментов *Схематичное армирование* (рис. 1).

С помощью инструментов панели конструируются схемы армирования монолитных железобетонных конструкций, монолитных участков, безбалочных междуэтажных перекрытий, фундаментных плит и т.д. На схемах армирования (они являются основными чертежами комплекта КЖ) обозначаются узлы и фрагменты, а также маркируются арматурные детали и изделия — для их дальнейшей разработки средствами панели инструментов *Детальное армирование*.

При отрисовке схематичного отображения арматурного стержня открывается диалоговое окно, в котором указываются параметры класса и диаметра (рис. 2), впоследствии используемые для автоматического специфицирования. В процессе создания

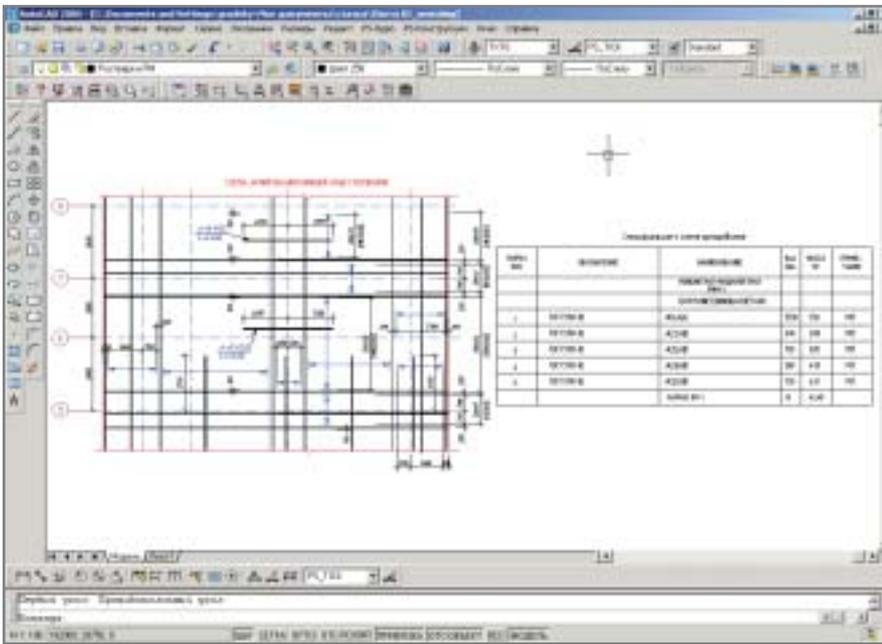


Рис. 1

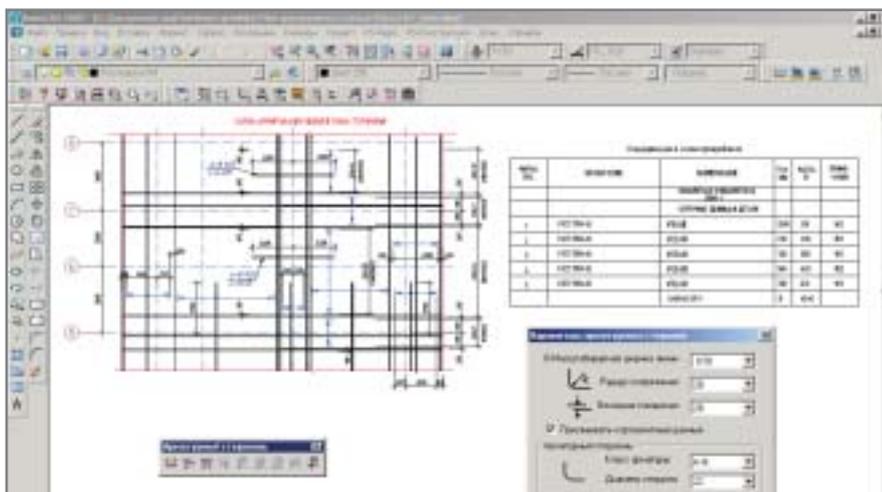


Рис. 2

стержней доступны опции задания перепусков стержней и отрисовки дуговых сегментов. Арматурный стержень может быть отредактирован специальными инструментами модуля.

Инструмент *Условное изображение сетки* служит для создания условного изображения арматурной сетки (вид сверху) на схеме армирования в мелком масштабе в соответствии с ГОСТ 21.501-93. Инструмент отрисовки поперечного сечения арматурных сеток предназначен для создания условных изображений поперечных сечений арматурных сеток

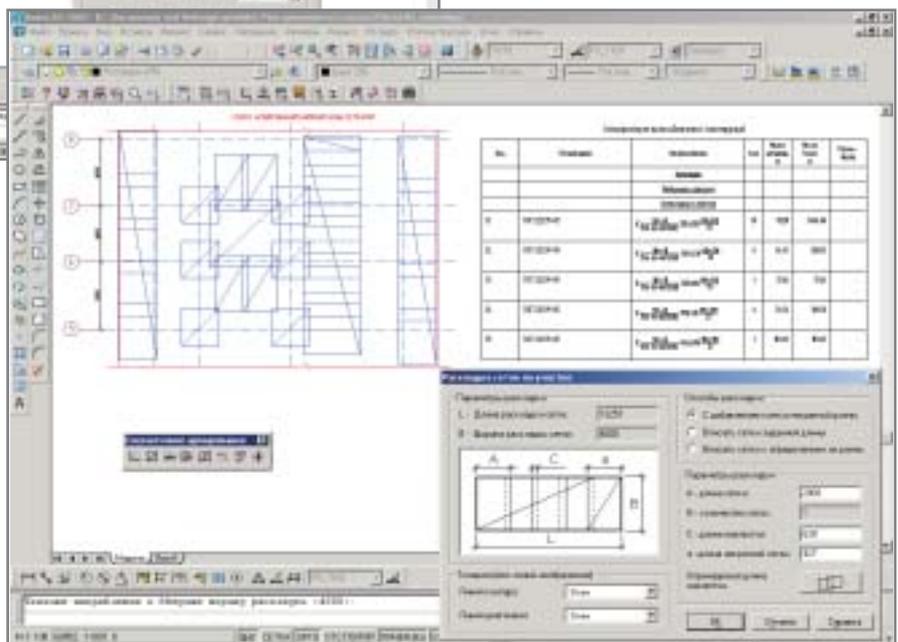


Рис. 3

и объемных каркасов в мелком масштабе. Для раскладки сеток в необходимом количестве и направлении предусмотрена возможность использовать ранее созданный объект "Одиночная сетка".

С помощью инструмента *Изображение анкеров* создаются присоединения условных изображений арматурных анкеров по ГОСТ 21.501-93 и ГОСТ 21.107-78 к концам схематичных стержней. Изображения арматурных анкеров можно копировать от стержня к стержню.

Команда *Раскладка сеток на участке* (рис. 3) создает условное изображение группы (раскладки) арматурных сеток (однотипных и с дополнением некратной сетки) на схеме армирования в соответствии с ГОСТ 21.501-93. В пределы указанного прямоугольного участка изображение вписывается автоматически – для этого в программе реализованы три возможных способа раскладки сеток. При отрисовке пользователь может вызвать нормативно-справочное диалоговое окно *Стыки арматурных сеток внахлестку* (рис. 4): содержащая здесь информация поможет определить минимально допустимое значение длины нахлестки сварных сеток (по СНиП 2.03.01-84\*).

Команда *Указатель распределения арматуры* позволяет указать отрисованный ранее арматурный стержень и, задав для него зону распределения, получить количество стержней

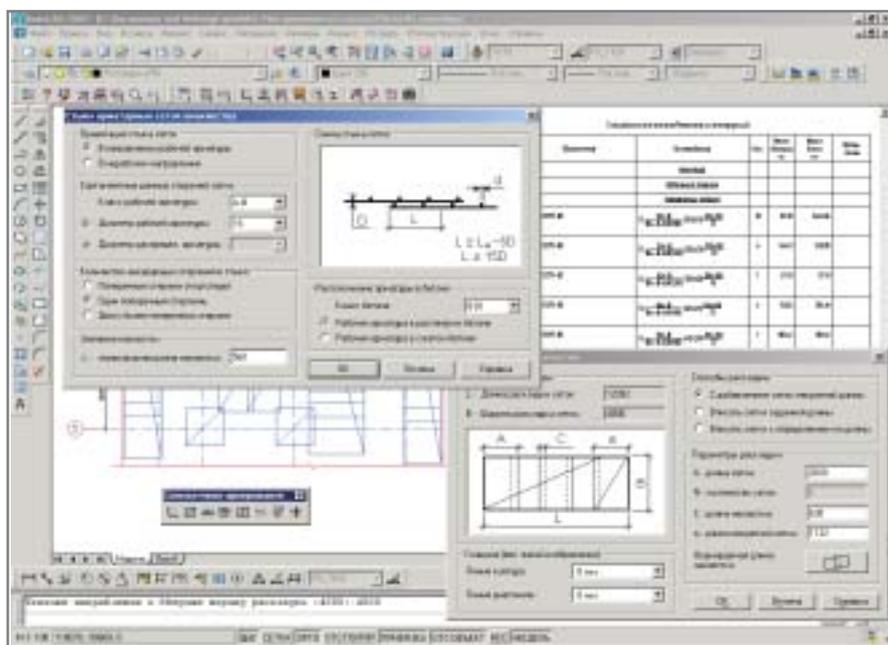


Рис. 4

по этой зоне или же рассчитать количество стержней по площади раскладки — путем указания границ участка в соответствии с выбранным шагом распределения. Таким образом, можно создавать схемы как фонового армирования, так и армирования дополнительными стержнями (рис. 5). Данные по количеству стержней используются программой при создании спецификации к схеме армирования объекта.

Важно заметить, что все упомянутые инструменты позволяют конструктору получать не только готовые чертежи марки КЖ, но и полные спецификации, включающие отдельные стержни (фоновое и дополнительное армирование), используемые при армировании объекта, сетки и каркасы с подсчетом их общего количества и марок. Это автоматически приводит к сокращению сроков работы над проектом с одновременным повышением качества выпускаемой проектной документации.

Набор инструментов *Детальное армирование* предназначен для отрисовки арматурных стержней и их сечений в масштабе (1:5, 1:10, 1:20) с точным соблюдением параметров, выбранных при их создании. Стержни представляют собой специальные объекты со всеми свойствами, необходимыми для составления спецификаций арматурных изделий (класс и диаметр арматуры, осевая длина и масса).

ное изображение стержней, а также возможность изменения порядка следования в местах пересечений стержней — для получения правильного изображения создаваемого узла. С помощью этих объектов создаются узлы и фрагменты детального армирования, закладные изделия, арматурные детали и изделия.

Данные об арматурных и закладных изделиях, сформированных из объектов-стержней, автоматически заносятся в базу и используются при составлении спецификаций.

Использование детального армирования при формировании узлов и фрагментов имеет ряд принципиальных преимуществ перед схематическим изображением:

- существует возможность точно определить размеры арматурных

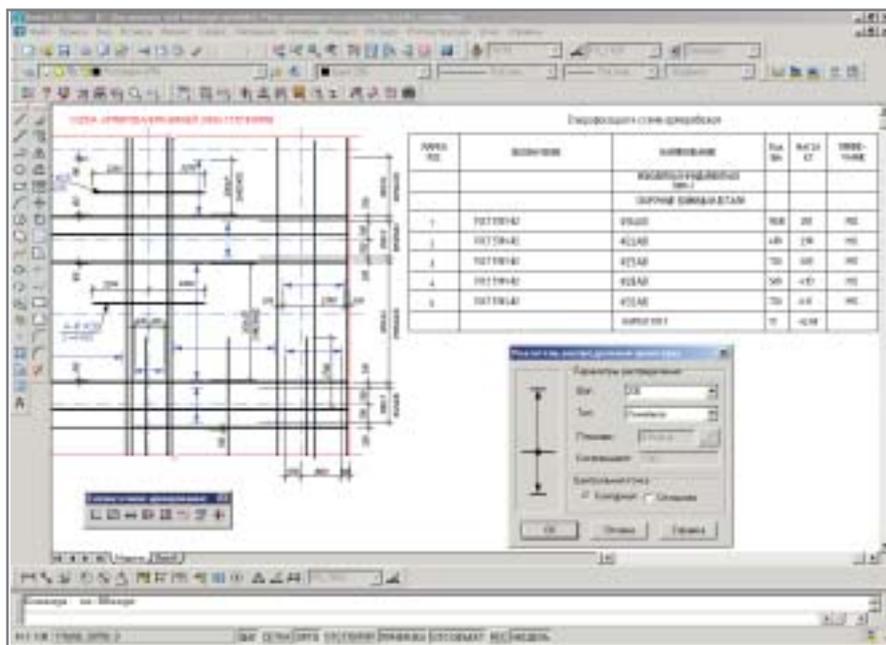


Рис. 5

При отрисовке отдельных стержней конфигурацию можно выбирать произвольным образом, в местах изломов используются минимальные параметры загиба, минимальный диаметр и угол которых контролируются на предмет соответствия нормативным требованиям по СНиП 2.0301-84\*. Огибающие стержни (хомуты, шпильки, скобы, спирали) программа строит путем указания опорных стержней, которые огибаются этими арматурными изделиями. Кроме того, в автоматическом режиме контролируется соотношение их диаметров. Предусмотрены как контурное, так и сплош-

стержней, их расположение относительно друг друга и опалубки. Тем самым соблюдается необходимая толщина защитного слоя, исключены коллизии при укладке стержней и арматурных изделий;

- при создании поперечных сечений стержней в узлах и деталях можно присвоить данному сечению параметр "Длина стержня", что позволяет получить полную информацию о стержне и учитывать его данные при включении в спецификации;
- пользователю не приходится тратить время на множество лишних

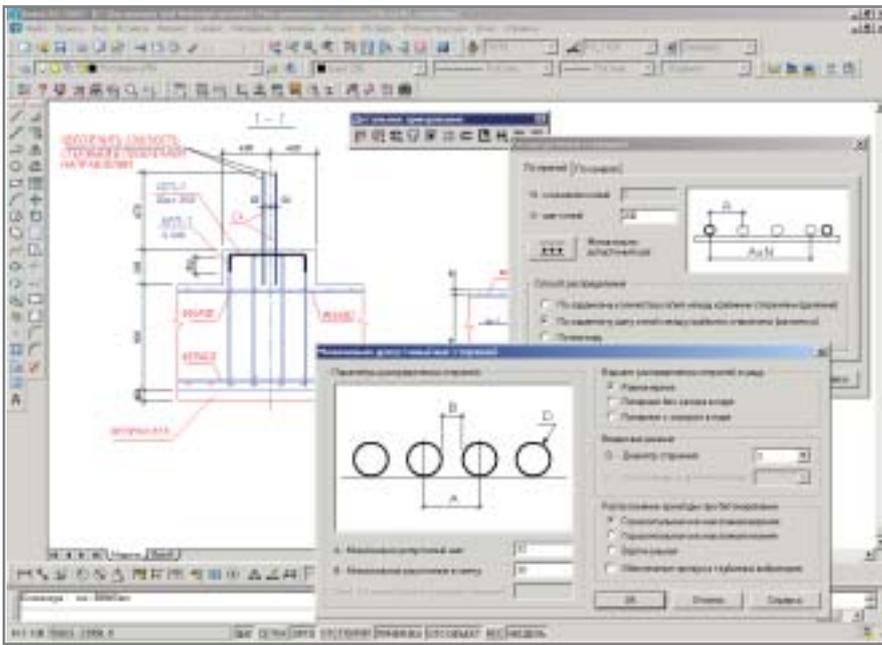


Рис. 6

операций по отрисовке отдельных арматурных деталей (арматурных отгибов и анкеров, хомутов, шпилек, скоб). Арматурная деталь создается методом копирования арматурного стержня из узла или фрагмента — со всеми свойствами; при этом, используя инструмент панели *Арматурные изделия и детали*, вы можете разогнуть загнутые концы арматурной детали и таким образом получить необходимое изображение для ведомости деталей. Для ее автоматического специфицирования достаточно выбрать арматурную деталь на чертеже;

- процент армирования поперечного сечения конструкции (балки, колонны и т.д.) можно определять автоматически;
- существует возможность автоматически проверять и корректировать параметры анкерного отгиба, исходя из требований к нему. Возможна и проверка анкерной петли.

Инструмент *Отдельный стержень* предназначен для детального рисования отдельных арматурных стержней произвольной формы в крупном масштабе. Минимальное значение диаметра загиба в свету и угол загиба стержня регламентируются пособием к СНиП 2.03.01-84. Инструмент *Распределение поперечных сечений стержней* обеспечивает различные способы тиражирования поперечных сечений. Минимальные расстояния между

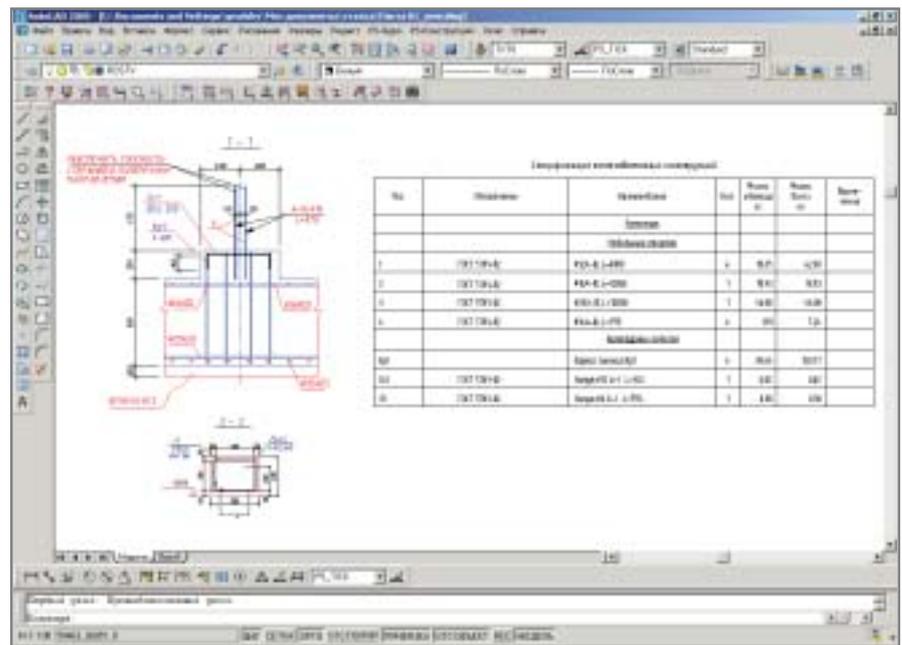


Рис. 7

стержнями арматуры указаны в СНиП 2.03.01-84\*, а необходимые нормативные данные доступны в диалоге *Минимально допустимый шаг* (рис. 6).

В программе реализована возможность отрисовки практически всех типов хомутов и шпилек, причем с использованием Project Studio<sup>CS</sup> Конструкции существенно ускоряется трудоемкая операция вычерчивания хомутов и определения их длины. При отрисовке хомута осуществляется автоконтроль минимально допустимого значения диаметра его арматуры.

Пример чертежа, выполненного с использованием инструментов *Де-*

тальное армирование, приведен на рис. 7.

Инструменты панели *Нормали* предназначены для вызова нормативно-справочных диалоговых окон и оперативного выполнения вспомогательных расчетов при конструировании арматуры (по СНиП 2.03.01-84\* и др.). Все значения, определяемые с помощью этих инструментов, используются для построения и проверки создаваемых объектов детального и схематического армирования. Получаемые данные регламентированы действующими нормативными документами. Кроме того, некоторые нормативные требования автоматически контролируются при построении объектов детального армирования. Проверка выполненных чертежей, произведенная с

помощью инструментов этой панели, позволяет убедиться в правильности решений, принятых в процессе проектирования.

Инструменты панели *Арматурные изделия и детали* предназначены для создания стандартных и произвольных арматурных изделий. Создание сварных сеток нормируется значениями ГОСТ 23279-85 (рис. 8). Новая версия программы позволяет создавать параметрические плоские и объемные каркасы — с возможностью их разрезки произвольным способом и получения новых арматурных изделий нестандартной формы. Все параметры сеток и каркасов за-

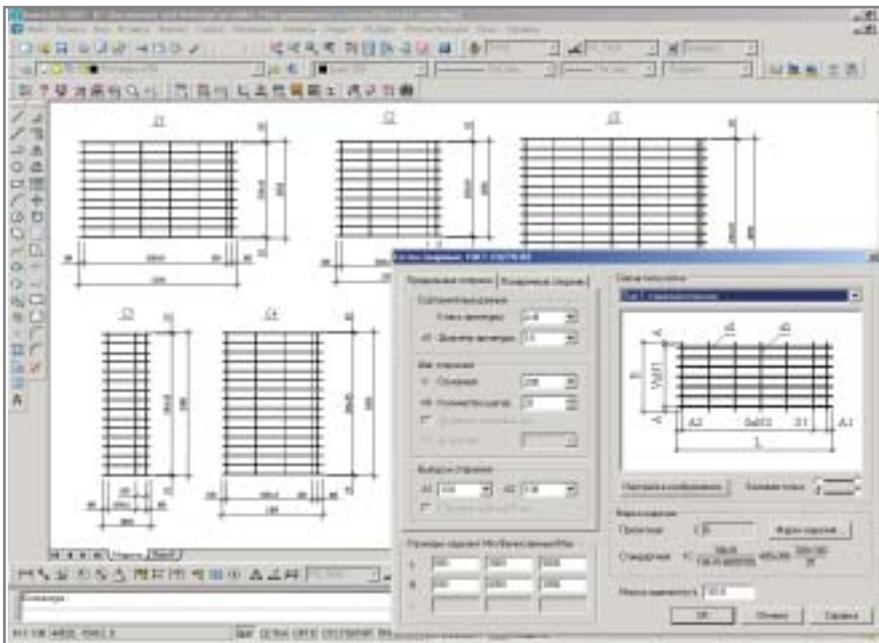


Рис. 8

даются в диалоговом окне (рис. 9) выбором из раскрывающихся списков – ручной ввод параметров не предусмотрен. Разумеется, списки содержат только допустимые стандартные значения. Все изделия автоматически специфицируются.

Панель *Арматурные изделия и детали* включает следующие основные инструменты:

- сетки сварные по ГОСТ 23279-85;
- каркасы сварные плоские;
- резка сеток и каркасов;
- позиционирование деталей и изделий;

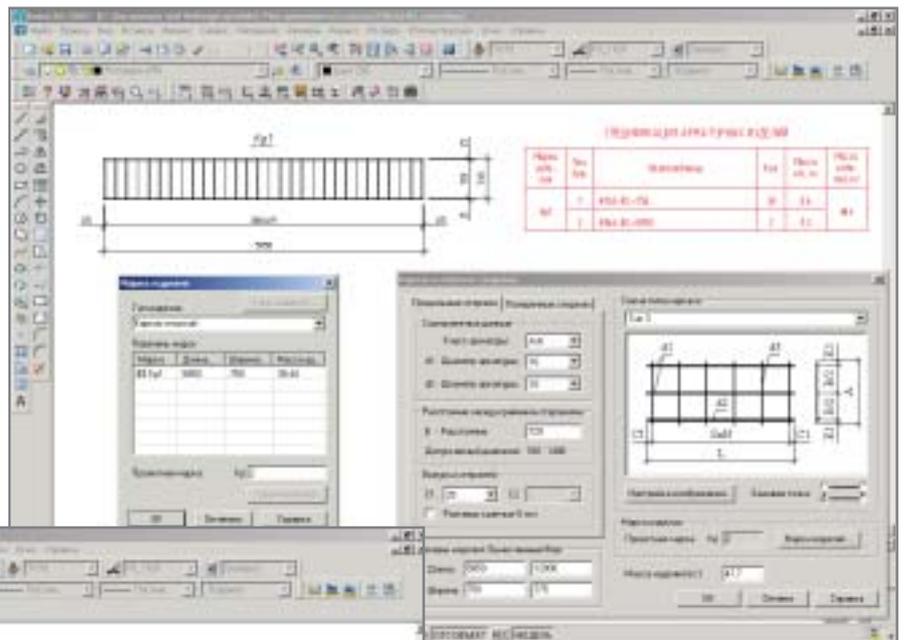


Рис. 9

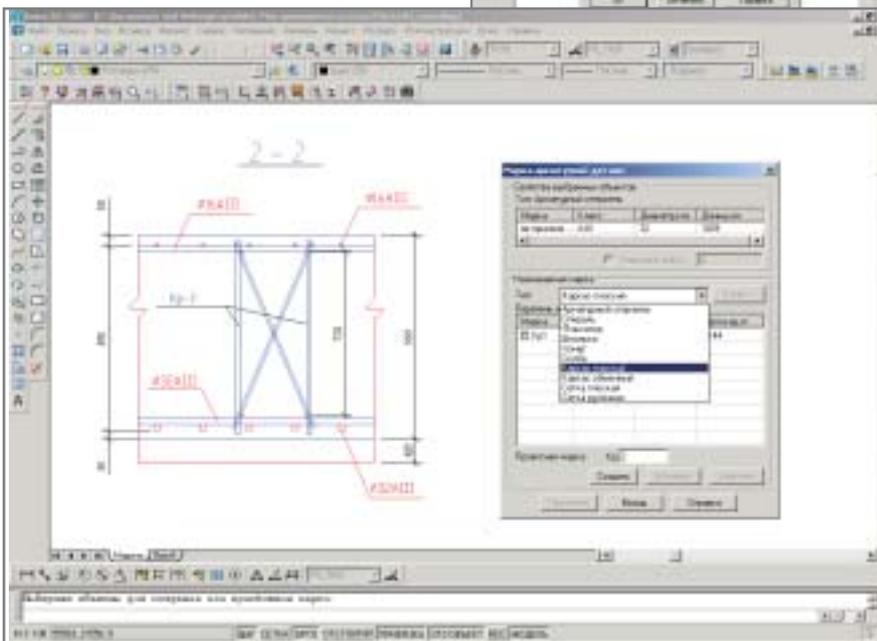


Рис. 10

- обозначение сварных соединений;
- сборка и маркировка изделия.

Инструмент *Каркасы сварные плоские* позволяет быстро и корректно выбрать тип каркаса и значения параметров, автоматически выполнить вычисления, а также подготовить изображение для вставки в чертеж.

С помощью инструмента *Резка сеток и каркасов* пользователь быстро и корректно создает из готового арматурного изделия новое, имеющее нестандартную геометрию – путем копирования и резки по произвольной границе (полилинии).

Средствами инструмента *Сборка и маркировка изделия* из нестандартного изделия создается новая марка (рис. 10) с возможностью ее полного специфицирования.

Предусмотрено получение двух видов спецификаций на арматурные изделия и детали:

- групповая спецификация арматурных изделий, включающая детальный состав изделия;
- заготовка спецификации железобетонных конструкций, учитывающая марку сетки (каркаса) и количество данных сеток (каркасов) в проекте.

Одним из новых решений, предложенных в третьей версии программы, стал инструмент для *отрисовки профилей металлопроката* в качестве закладных изделий и элементов ар-

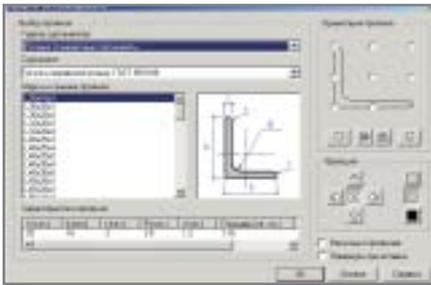


Рис. 11

мирования. В базу профилей включены сортаменты по ГОСТ 19425-74, ГОСТ 8239-89, ГОСТ 26020-83, ГОСТ 8732-78, ГОСТ 2591-88, ГОСТ 26020-83, ГОСТ 19772-93, ГОСТ 19771-93, ГОСТ 8510-86, ИСО 657-1-89, ГОСТ 8240-97, ГОСТ 19425-74. Возможна отрисовка всех возможных проекций профилей металлопроката (рис. 11). Отрисованные профили автоматически специфицируются.

Создание данного инструмента стало первым шагом в развитии нового раздела, получившего название *Закладные изделия: Project Studio<sup>CS</sup> Конструкции* позволит использовать в проектах типовые серии закладных изделий.

В разделе раскладки плит перекрытия впервые появилась возможность автоматически сформировать разрез по плитам и монолитному участку (рис. 12). Полученный разрез

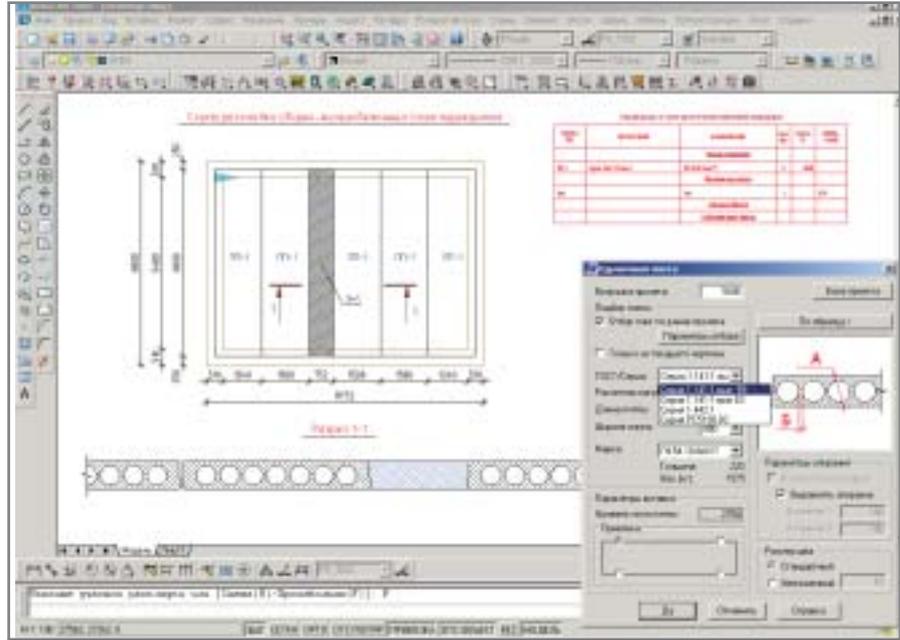


Рис. 12

может использоваться для создания чертежей армирования монолитного участка.

При формировании спецификации к схеме расположения элементов перекрытия все необходимые параметры участков используются программой генерации табличных форм.

В заключение хотелось бы выразить признательность всем инженерам-конструкторам, принявшим ак-

тивное участие в разработке программы. Особая благодарность — сотрудникам московского ТПО "Резерв" за высокопрофессиональные консультации по разработке инструментов схематичного армирования.

*Сергей Бенклян,  
Владимир Грудский*  
CSoft  
Тел.: (095) 913-2222  
E-mail: [benklyan@csoft.ru](mailto:benklyan@csoft.ru)  
[grudsky@csoft.ru](mailto:grudsky@csoft.ru)

| №                 | Обозначение | Количество | Мат. обознач. | Мат. обознач. в | Мат. обознач. в | Мат. обознач. |
|-------------------|-------------|------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------|
| Общая таблица     |             |            |               |                 |                 |               |
| 1                 | Ø12 L=100   | 400        | A-I           | 0               | 0               | 0             |
| 2                 | Ø12 L=100   | 400        | A-I           | 0               | 0               | 0             |
| 3                 | Ø12 L=100   | 400        | A-I           | 0               | 0               | 0             |
| Детальная таблица |             |            |               |                 |                 |               |
| 40                | Ø12 L=100   | 1          | A-I           | 1               | 0               | 0             |
| 41                | Ø12 L=100   | 1          | A-I           | 1               | 0               | 0             |
| 42                | Ø12 L=100   | 1          | A-I           | 1               | 0               | 0             |

**Настоящий железобетон!**

1. Работа в среде AutoCAD 2004/2005
2. Интеллектуальные инструменты схематичного и детального армирования
3. Алгоритмы с автоматическим нормоконтролем
4. Автоматический выпуск спецификаций

|         |      |  |      |
|---------|------|--|------|
|         |      | (095) 913-2222   |      |
|         |      | Project Studio <sup>CS</sup> Конструкции                     |      |
|         |      | Автоматизированное проектирование железобетонных конструкций |      |
| Рис. №  | Вид  | Страна   | Лист |
| Констр. | Рис. | Р  |      |
|         |      | <b>Consistent Software</b>                                   |      |



## История ArchiCAD в России: Мастерская архитектора Б.А. Шабунина

**П**рофессиональная деятельность архитектора Бориса Александровича Шабунина началась без малого 35 лет назад. Выпускник МАРХИ, он работал в мастерских И. З. Чернянского (ЦНИИЭП лечебно-курортных зданий), В. В. Лебедева (Моспроект-1, мастерская 12), Я. Б. Белопольского (Моспроект-1, мастерская 10), участвовал в создании проектов застройки кварталов и жилых районов на территории Калининского и Перовского районов Москвы (центр "Ивановское", кино-театр "Саяны", жилой дом на ул. Авиамоторной, 51 и др.), а также района Северное Бутово.

В марте 1990 года Борис Александрович основал собственную мастерскую: ООО "Мастерская архитектора Б. А. Шабунина", где за 14 лет здесь реализовано более 30 проектов. Более половины из них — с использованием компьютерных технологий.

Одна из самых известных разработок мастерской — выполненный в 1999 году проект жилого дома на улице Хачатуряна (построен в 2001 году). Здание, образованное соединен-

ными углами четырех секций переменной высоты (от 15 до 20 этажей), напоминает большую четырехмачтовую каравеллу. На высоте 11-го этажа площадь уменьшается, фронт фасада размыкается и секции превращаются в башни, соединенные прозрачными лоджиями до 16-го этажа, со скошенными плоскостями наружных ограждений. Этот проект, удостоенный российской национальной премии в области архитектуры "Хрустальный Дедал", был выполнен в программе ArchiCAD.

Чем обусловлен выбор программного продукта? На этот вопрос Борис Александрович ответил так:

"Лично я сразу обратил внимание на интерфейс программы. То, что я увидел, можно охарактеризовать как высокая культура интерфейса: расположение панелей, инструментов, цвета, настройки по умолчанию (толщины линий, штриховки, шрифты) — всё это сразу бросается в глаза и понятно для начинающего пользователя. Во-вторых, наши коллеги в соседних мастерских также работали в этой программе. А третья причина кроется в названии:

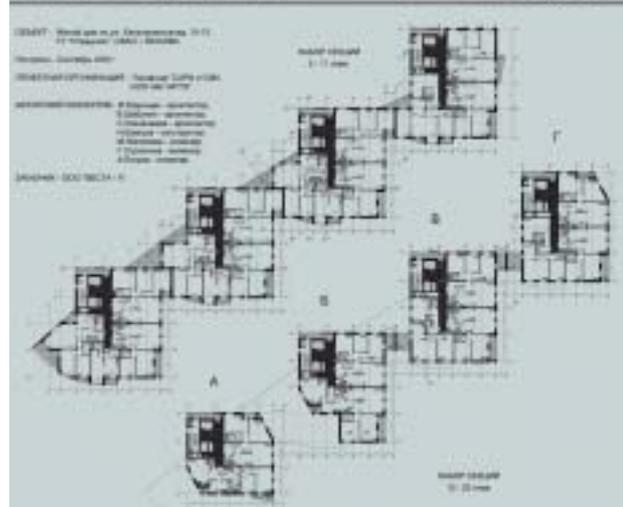
ArchiCAD — слово, ласкающее слух архитектора.

Выбор ArchiCAD отнюдь не был случайностью. Начиная с 1995 года мы ознакомились со многими продуктами: покупали диски, сравнивали, изучали, экспериментировали, переустанавливали системы (случалось, даже теряли при этом данные по проекту). ArchiCAD выгодно отличался от аналогов широкими возможностями и удобством, высоким качеством создаваемой с его помощью документации. Вскоре мы направили одного из архитекторов мастерской — Ольгу Хайдурову — на обучение работе с этим продуктом, которое в рамках акции "Осенняя симфония" проводила компания Consistent Software. Следующим шагом стало приобретение первой лицензии ArchiCAD, а затем и еще десяти. На сегодня ArchiCAD — это наш основной инструмент, в котором выполняются все наши проекты".

*Денис Ожугин,  
CSoft*

*Тел.: (095) 913-2222  
E-mail: denis@csoft.ru*

ЖИЛОЙ ДОМ УЛ. ХАЧАТУРИЯНА, ВЛ. 10-12 КАЗНАЧЕЕВА С.Ю. ЮДИНЦЕВ В.Л. ШАВУНИН Б.А. 1999 - 2001 Г.





# ArchiCAD 9

## СБЫВШИЕСЯ НАДЕЖДЫ

**П**редставляя восьмую версию (CADmaster, №5/2002), я отмечал, что программа была полностью переработана и выстроена на новом ядре. С одной стороны, это хорошо, поскольку свидетельствует о развитии компании-разработчика, наличии у нее свежих идей и готовности воплощать эти идеи в жизнь. С другой стороны — плохо. Многие пользователи, столкнувшись с новым интерфейсом, новыми приемами, а заодно и с новыми ошибками программистов, которые надо было учиться обходить, предпочли продолжить работу с версией 6.5.

Узнаете себя среди таких пользователей? Тогда знакомьтесь с версией 9!

При создании девятой версии компания Graphisoft решала три основные задачи:

- упростить технологию и принципы работы программы;
- повысить быстродействие;
- расширить функциональные возможности.

Перед выходом программа прошла обстоятельное тестирование: архитекторы из многих стран мира, с которыми напрямую взаимодействовали разработчики, использовали ArchiCAD 9 для создания "живых", реальных проектов. Целью такого взаимодействия был не поиск техни-

**В сентябре 2004 года компания Graphisoft объявила о выходе новой версии ArchiCAD 9. В чем ее преимущества? Есть ли смысл платить порядка \$700 за обновление предыдущих версий? Давайте попробуем разобраться.**

ческих ошибок, а выяснение того, какие впечатления оставляет у специалиста работа в ArchiCAD 9. Всё это позволило "заточить" программу под требования современных архитекторов.

Рамки журнальной статьи не позволяют подробно остановиться на всех многочисленных усовершенствованиях, реализованных в программе, поэтому коснемся лишь основных. Если же вам интересен подробный список внесенных изменений — обязательно посетите сайт, посвященный программе ArchiCAD ([www.archicad.ru](http://www.archicad.ru)). Здесь же вы найдете и видеоролики, иллюстрирующие работу новых функций.

### Настраиваемые профили пользователей

В ArchiCAD 9 появилось понятие "Профиль программы", обозначающее возможность настройки всей среды ArchiCAD — начиная от расположения панелей и заканчивая сочетаниями "горячих" клавиш.

Это нововведение очень удобно, поскольку всем пользователям свой-

ственно подгонять программу под себя: выносить некоторые команды поближе на панель инструментов, устанавливать привычные сочетания клавиш. Обидно было терять привычные настройки — например, при переустановке программы? Теперь эта проблема решена: настроив программу, вы можете сохранить профиль и переносить его из одной версии в другую, с одного компьютера на другой. А при запуске программы требуется только выбрать свой профиль в диалоге запуска.

Особенно полезна эта функция для крупных компаний, использующих ArchiCAD в нескольких отделах. Здесь можно создать несколько специализированных профилей: профиль дизайнера, который включает в себя только инструменты трехмерного проектирования и визуализации, профиль чертежника с инструментами двумерного черчения и т.д. В итоге каждый специалист получает свою версию программы.

Разработчики обеспечили возможность настройки любой панели ArchiCAD (например, группировку

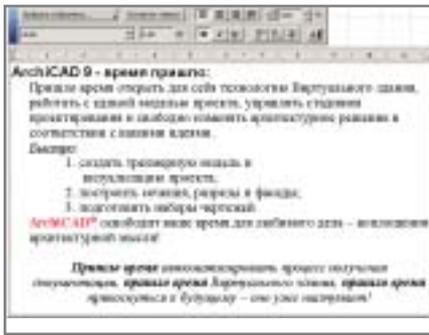


Рис. 1

инструментов по тематике и частоте использования и др.). Кроме того, все плавающие панели ArchiCAD 9 можно "прилепить" к граням окна программы. В результате организация рабочего места становится более аккуратной, освобождается пространство для работы.

### Инструмент редактирования текста

Строка из пресс-релиза: "В ArchiCAD 9 обновлен инструмент редактирования текста". Что это, рекламная уловка? Зачем, развивая средства трехмерного проектирования, компания Graphisoft одновременно совершенствует обычный инструмент "Текст", предусмотренный во всех программах САПР?

Дело в том, что при разработке подобных программ основное внимание уделяют развитию функций черчения, печати, совместимости форматов. При этом нередко забывается, что в проектировании, в том числе и архитектурном, составной частью конечной документации являются не только чертежи, но и ведомости, отчеты, пояснительные записки. Разработчики ArchiCAD 9 решили сделать очередной шаг навстречу пользователю.

Уважаемые читатели, задумайтесь, пожалуйста, что значит переписать функции работы с текстом. В ArchiCAD текстовые функции используются по всей программе: выноски, текстовые надписи, различные надписи в линейных и угловых размерах, отметках уровня, спецификации, ведомости... При разработке нового текстового редактора пришлось изменить десятки тысяч строк кода — изменение в одном разделе программы влечет изменения в другом (необходимо было, например, модифицировать функцию проverka правописания и т.д.). Но чего

не сделаешь для удобства работы пользователей!

Я постоянно убеждаюсь, что девизом Graphisoft могла бы быть фраза: "Если делать, то делать качественно". В итоге получился маленький шедевр (рис. 1): такого текстового редактора нет ни в одной САПР-программе. Возможность табулировать текст, выравнивать его по ширине, центру, левому или правому краю, задавать отступы, красную строку, межстрочные расстояния и расстояния между символами, сжимать текст или делать его разреженным, формировать списки, одним щелчком (!!!) создавать надстрочный и подстрочный текст, вставлять нестандартные символы, менять цвет шрифта... И всё это с помощью удобного и красивого интерфейса.

### Взаимодействие с платформой Autodesk

Не секрет, что в нашей стране стандартом в области проектирования де-факто является среда AutoCAD. В частности, при помощи именно этого программного комплекса выполняют проекты, оформляют и выпускают документацию специалисты смежных с архитектурой областей. Понятно, что разработчики постоянно совершенствуют инструменты импорта-экспорта данных из среды ArchiCAD в среду AutoCAD и наоборот. Что же нового предложено в ArchiCAD 9?

Во-первых, обеспечена совместимость с DWG-форматом версии 2005. Во-вторых, при перемещении чертежа из проводника непосредственно на поле поэтажного плана ArchiCAD открывает диалог вставки внешней ссылки (рис. 2), который выглядит абсолютно так же, как аналогичный диалог AutoCAD. Эта функция позволяет организовать работу, например, с отделом генплана, передающим архитектору DWG-файл с рельефом, к которому требуется привязать сооружение, после чего проект обновляется при общих изменениях.

Обеспечена возможность совместного использования функции импорта-экспорта и функции Издателя (инструмент ArchiCAD, предназначенный для выпуска документации). При этом ArchiCAD позволяет выдавать неограниченное количество различных настроенных видов — документ-заданий для смежников:



Рис. 2

конструкторов, электриков, специалистов по ВК. Все задания подготавливаются в формате, удобном для передачи и приема.

### Механизм визуализации LightWorks

Визуализация всегда считалась сильной стороной ArchiCAD — так просто и быстро получить приемлемые результаты нельзя было ни в одной другой системе проектирования. Однако за простоту и скорость приходилось платить: полученная графика имела ярко выраженные "компьютерные черты", была не очень натуральной и излишне строгой. В свое время, чтобы оживить визуализацию проекта, компания Graphisoft включила в среду ArchiCAD инструмент Lifestyle, имитирующий ручную подачу проекта. Позднее эту функцию расширили (версия 8.0), позволив архитектору настраивать абсолютно всё для имитации ручной графики: тип используемой бумаги и инструмента для рисования (карандаш, кисточка, перо), цвет и толщина линий, степень дрожания руки, силу нажима и т.д. Тем не менее многие архитекторы всё равно используют для визуализации 3ds max, отрывая собственно процесс проектирования от процесса подачи проекта заказчику.

Новый механизм визуализации LightWorks встроен в среду ArchiCAD, а для работы с ним нужно лишь выбрать этот механизм в диалоге. Изображение строится быстро, но при этом учитываются прозрачность объектов, свойства дифракции, просчитываются отражения и тени. LightWorks поддерживает многопроцессорные системы (рис. 3).



Рис. 3

В завершение перечислим другие существенные новинки девятой версии:

- в десятки раз возросла скорость работы при выполнении наиболее часто используемых операций (прокрутка изображения с помощью колеса мыши, автоматическая генерация разрезов/фасадов и т.д.);
- разработан более удобный инструмент выбора объектов, позволяющий одним щелчком выбрать необходимый элемент;
- реализован поиск по библиотекам ArchiCAD, упрощающий использование GDL-объектов;
- обеспечена возможность передачи однотипных параметров от одного библиотечного элемента другому, осуществляемая нажатием кнопок CTRL+ALT с одновременным щелчком левой клавишей мыши;
- к перекрытиям, крышам, зонам и 3D-сеткам в чертежах поэтажных планов применяется штриховка, что сокращает время создания модели Виртуального здания и расширяет возможности категоризации помещений;
- обеспечена поддержка формата Adobe® PDF для выпуска документации, позволяющая быстро создавать электронные версии чертежей, недоступные для редактирования;
- реализована поддержка технологии терминального сервера, позволяющей устанавливать ArchiCAD с удаленных компьютеров в бездиалоговом режиме.

Итак, новая версия ArchiCAD – новые возможности и новые горизонты! Встречайте.

*Денис Ожугин,  
CSoft  
Тел.: (095) 913-2222  
E-mail: denis@cssoft.ru*

ЗА РУБЕЖОМ

**Workshop Russia – подведение итогов**

**22 ноября 2004 года в московской галерее дизайна Room (1-я Тверская-Ямская, д. 7) прошла пресс-конференция, посвященная подведению итогов проекта Workshop Russia.**



В 2004 году на IX биеннале в Венеции был организован очень интересный проект "Российская архитектурная мастерская" (Workshop Russia). В течение девяти недель работы биеннале на территории российского павильона проходили девять проектных семинаров, в которых приняли участие 90 отобранных по конкурсу студентов и молодых архитекторов из семнадцати городов России. К руководству семинарами были приглашены известные европейские архитекторы: Адриаан Гёзе (Голландия),

Матиас Зауэрбрух (Германия), Хосеп Асебельо (Испания), Кйетил Торсент (Норвегия), Хелле Йуул (Дания), Стефано Бозери (Италия), Жозе Пауло дош Сантош (Португалия) и другие. Помощь в творческом руководстве семинарами осуществляли молодые московские архитекторы, назначенные куратором проекта профессором Евгением Ассом. Эта уникальная демонстрация процесса архитектурного творчества с постоянно обновляющейся экспозицией павильона интересна и тем, что молодые

русские архитекторы получили возможность приобрести опыт совместной работы с европейскими мастерами и показать свои проекты на столь значимом международном форуме. Компания Graphisoft предоставила организаторам студенческие версии ArchiCAD 8.1, с помощью которых участники смогли реализовать свои идеи и представить их в современном виде.

Официальный сайт проекта Workshop Russia:  
[www.labiennale.ru](http://www.labiennale.ru)

# АРС-ПС

## Программа для реальных сантехнических расчетов



**П**роектирование внутренних сантехнических коммуникаций — один из основных разделов проектирования зданий и сооружений. Помимо объемно-планировочных решений, расчетов на прочность и устойчивость строительных конструкций, нужно обеспечить комфортные условия пребывания человека в помещении и соблюсти необходимые гигиенические нормы. Другими словами, необходимо запроектировать системы отопления и вентиляции, водопровода и канализации, а также подвести к зданиям и сооружениям достаточное количество воды и тепла.

К наиболее трудоемким процессам этого этапа относится создание расчетной части проекта: требуется не только произвести точные вычисления всех тепло-гидравлических, аэродинамических и акустических параметров, но и обеспечить строгое соответствие российским стандартам тепло-водопотребления. Именно поэтому при выборе программных средств проектирования сантехнических систем предпочтение, как правило, отдается отечественным разработкам, изначально созданным с учетом нормативов, действующих в Российской Федерации.

Требованиям, предъявляемым к такого рода программным продуктам, полностью отвечает программный комплекс АРС-ПС, уже многие годы представленный на российском рынке.

Комплекс состоит из одиннадцати расчетных модулей, которые могут поддерживать между собой логическую связь (например, передавать результаты расчета теплопотерь в задачу тепло-гидравлического расчета системы отопления) либо работать автономно. Структурированные меню обеспечивают быстрый и удобный ввод и поиск всей необходимой информации. Совершенные инструменты диагностики практически исключают возможность появления синтаксических и логических ошибок, а обучающие примеры, входящие в комплект поставки, позволяют значительно ускорить процесс освоения программного комплекса. Особого упоминания заслуживает обширная база данных по оборудованию, которая включает:

- отопительные приборы производства России, Украины, Англии, Италии, Германии, Чехии, Словакии, Словении, Македонии, Австрии, Беларуси, Польши, Турции, Бельгии (более тысячи наименований);
- трубопроводную арматуру отечественного и зарубежного производства (более четырехсот наименований);
- трубы стальные по ГОСТ 3262-75, ГОСТ 8734-75, ГОСТ 8732-78, ГОСТ 10704-91, ГОСТ 10704-76, ГОСТ 8696-74, ГОСТ 20295-74\*, а также пластмассовые, полиэтиленовые, металлопластиковые и медные;



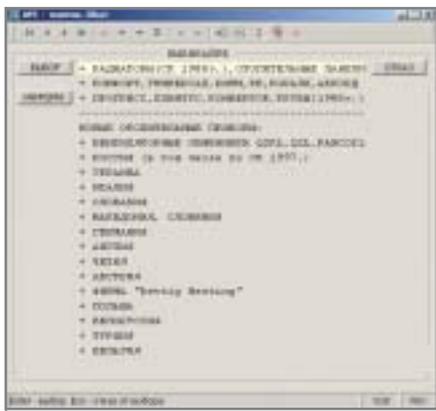
Главное меню АРС-ПС

- радиальные, крышные и осевые вентиляторы отечественного и зарубежного производства (около ста наименований);
- санитарные приборы по ГОСТ 1154-80, ГОСТ 22847-85, ГОСТ 1154-80, ГОСТ 26901-86, ГОСТ 755-85, ГОСТ 23759-85, ГОСТ 24843-81, ГОСТ 25809-83, ГОСТ 20275-74, ГОСТ 21485.0-76, ГОСТ 26901-86, ГОСТ 7506-83, ГОСТ 10161-83, ГОСТ 6924-73, ГОСТ 23412-79, ГОСТ 1811-81, ГОСТ 1153-76

и иные элементы сантехнических систем.

База данных практически полностью открыта для пополнения и редактирования.

Теперь остановимся чуть подробнее на основных функциональных возможностях модулей АРС-ПС.



База отопительных приборов

**Отопление.** Модуль позволяет производить расчет *любой* системы отопления. При этом рассчитываются гидравлические и тепловые характеристики системы, параметры термостатов и балансировки, подбираются диаметры трубопроводов, типоразмеры отопительных приборов и арматуры, осуществляется контроль акустических характеристик на термостатах. Средствами модуля возможен и расчет систем тепло-холодоснабжения.

**Вентиляция.** Модуль обеспечивает полный аэродинамический и акустический расчет систем вентиляции, аспирации и кондиционирования, а также подбор вентиляционного оборудования (вентиляторов, калориферов, воздухораспределителей и т.д.). При акустическом расчете можно вычислить уровень шума как на каждом участке вентиляционной системы, так и в определенной точке внутри помещения.

**Теплопотери здания.** Выполняется расчет основных потерь тепла и потерь на инфильтрацию наружного воздуха; автоматически формируется энергетический паспорт здания.

**Водоснабжение.** Модуль обеспечивает выполнение тепло-гидравлического расчета систем холодного и горячего водоснабжения – при этом производится подбор диаметров трубопроводов и типоразмеров арматуры, вычисляются расходы воды и вероятностные характеристики.

**Тепловые сети.** Работа этого модуля возможна в двух режимах: "Эксплуатация" и "Расчет". Выбрав режим "Эксплуатация", пользователь описывает все характеристики элементов тепловой сети (тепловые пункты, котельные, потребители, трубопроводы и т.д.) и получает возможность проверить ее работу в различных условиях. Режим "Расчет" предназначен для выполнения проектного тепло-гидравлического расчета тепловой сети.

В этом же модуле производится расчет тепловых пунктов.

**Трубопроводы.** Обеспечен гидравлический расчет водяных и газовых наружных сетей (с возможностью увязки кольцевых сетей).

**Температурное поле.** Модуль выполняет расчет "мостиков холода" в сложных строительных конструкциях. Возможно решение как стационарной, так и нестационарной задачи.

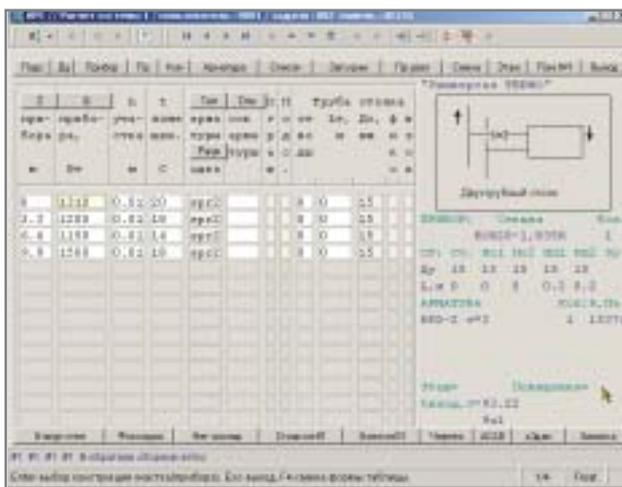
**Газоснабжение.** Осуществляется расчет расходов для систем внутреннего бытового газоснабжения зданий, а также производится выбор диаметров труб и трубопроводной арматуры. В текущей версии рассматривается только тупиковая сеть при работе в режиме нагнетания.

**Паро/конденсатопроводы.** Модуль обеспечивает расчет расходов пара с подбором диаметров трубопроводов и типоразмеров арматуры. На входе – сухой или насыщенный водяной пар давлением от 1,1 до 16 атмосфер.

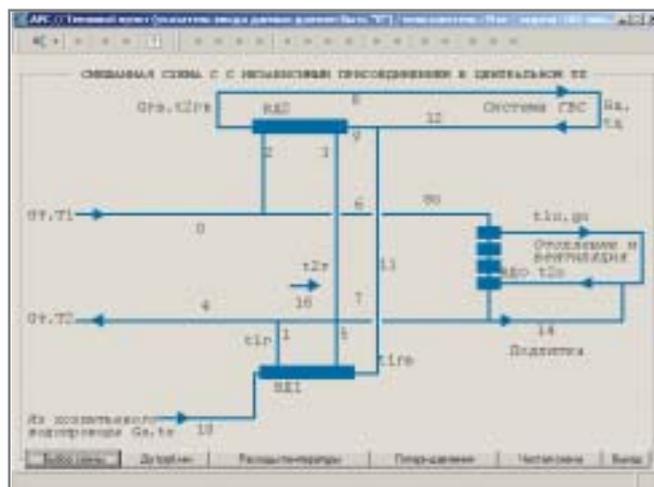
**Объемы и спецификации.** На основании расчетов, выполненных средствами модулей "Отопление", "Вентиляция", "Водоснабжение", "Тепловые сети", "Трубопроводы", "Газоснабжение" и "Паро/конденсатопроводы", автоматически формируется заказная спецификация. Возможно формирование сводных спецификаций.

**Инженерные вычисления.** Модуль служит для выполнения небольших сантехнических расчетов, таких как "Строительная теплотехника", "Расчет воздухообменов в помещениях", "Обработка ID-диаграммы".

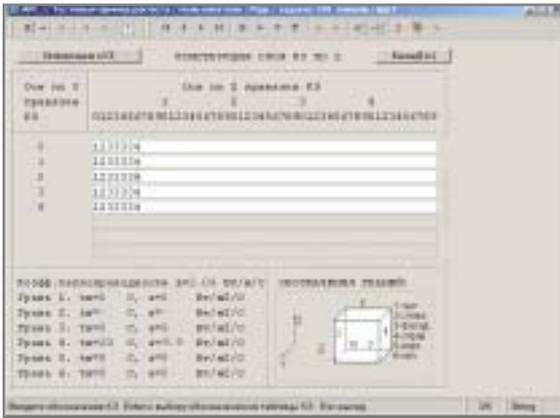
Возможности и преимущества комплекса APC-ПС далеко не исчерпываются сказанным выше, однако о качестве программного продукта прежде всего свидетельствуют проекты, выполненные с его помощью. А также отзывы пользователей, которыми мы и завершим наш краткий обзор.



Описание отопительного стояка



Расчетная схема теплового пункта



Описание элементов строительной конструкции

### Инна Давыдовна Дубинская, руководитель группы ПИ-2 (Москва)

"С программой я познакомилась еще в 1978 году, когда она называлась "КУСТО 78" и работала на ЕЭСовских машинах. С тех пор прошло много времени, выпущено немало проектов (например, проект комплексной застройки московского микрорайона Южное Бутово). А программа АРС-ПС остается нашим незаменимым помощником. Прежде всего хотелось бы отметить ее универсальность, позволяющую проектировать практически любые типы напорных сантехнических систем".



### Виктор Алексеевич Шкурин, начальник САНО фирмы "Полиметалл" (Санкт-Петербург)

"Фирма "Полиметалл" осуществляет проектирование, строительство и разработку золотосеребряных месторождений на территории Российской Федерации. С программным продуктом АРС-ПС мы знакомы уже более четырех лет: с его помощью были произведены расчеты и выполнены проекты систем отопления, вентиляции и аспирации таких горнообогатительных комплексов, как "Охотская горнообогатительная компания", "Золото Северного Урала", "Серебро Территории", "Серебро Магадана". Разработчикам АРС-ПС хотелось бы передать особую благодарность за оперативное обновление базы данных, за быструю и квалифицированную помощь при эксплуатации программы".

Дмитрий Борисов

CSoft

Тел.: (095) 913-2222

E-mail: borisov@csoft.ru

## TIPS & TRICKS

### Приемы работы в СПДС GraphiCS 2.5

1. Если вы начали редактировать таблицу СПДС. Табличный редактор включается двойным щелчком левой клавишей мыши на таблице, уже размещенной на чертеже. Иногда может возникнуть проблема с отображением ячеек и названием колонок таблицы (отображаются пустые строки). В этом случае щелкните левой клавишей мыши на иконке *Развернуть во весь экран*, расположенной в правом верхнем углу, — масштаб отображения ячеек автоматически скорректируется и таблица в диалоговом окне будет показываться полностью.
2. Угловая рамка выделения. Некоторым пользователям неизвестно предназначение рамки выделения (*SM Монитор*), появляющейся при поднесении курсора к объектам на чертеже. Объекты, обозначенные такой рамкой, получают дополнительную возможность зумирования. Не выделяя объект, нажмите кнопку **SHIFT** и, удерживая ее, нажмите правую клавишу мыши. Произойдет автоматическое увеличение отображения объекта на экране. Отключение рамки *SM Монитор* производится вводом в командной строке AutoCAD команды *SM*, после чего следует нажать **ENTER** — рамка больше показываться не будет.
3. Редактирование шага осей. В уже размещенном массиве сетки осей пользователь может очень быстро изменить расстояние шага. Выполните размещение сетки осей с маркировкой и прикреплением цепочки размеров. В готовом массиве дважды щелкните левой клавишей мыши на одном из размеров в цепочке. Этот размер будет выделен зеленым цветом и появится диалоговое окно *Свойства размера*, в котором можно ввести новое значение, после чего массив осей автоматически изменится.

### Как автоматически определять коллизии в Autodesk Building Systems 2005?

Очень часто проектировщику необходимо определить, не пересекаются ли различные инженерные коммуникации между собой и со строительными конструкциями. Это особенно важно при комплексном проектировании, когда различные коммуникации проектируются специалистами разных отделов. Для автоматического определения коллизий необходимо войти в меню настройки (*Options*), выбрать закладку *Building Systems Layout Rules* и установить галочку напротив заголовка *Alert*.

Коллизии отображаются на чертеже тем цветом, который указан в окне *Color*. Следует отметить, что коллизии определяются даже при использовании внешних ссылок.

# 2004

## ИТОГИ И ПРОГНОЗЫ

### 10 лет на рынке САПР

Пожалуй, самый очевидный итог для нашей компании, который мы радостно отметили в начале июня, сняв на несколько дней чудный отель в Красной Поляне. А поскольку "ИНФАРС" — один из самых давних и определяющих участников рынка, наше развитие — во многом развитие отечественного САПРа. И оно — неуклонно и позитивно!

### Другой рынок

Продолжая сетовать на засилье пиратства и колебания экономики,

все ли заметили, что легального софта покупают всё больше? И не по одной копии, чтоб "прикрыться". Можно назвать это итогом, можно — прогнозом, но ощущение перспектив роста — налицо. Конечно, если работать над их реализацией.

### Не просто сайт

В этом году завершены разработка и тестирование нового корпоративного сайта. Хочется подчеркнуть, что это не просто еще более информативный ресурс, где собран максимум информации по автоматизации проектирования. Сайт [www.infars.ru](http://www.infars.ru) теперь настоящий инструмент для нашей общей работы — с рядом пользовательских сервисов, расписанием учебных курсов, биржей труда, клубом специалистов, подпиской на новости по интересующей наших посетителей тематике.

### Autodesk снова с нами

Открытие московского офиса уже дало результаты — кампания легализации идет неожиданно высокими темпами (опять же — у тех, кто активно в нее включился). Уверен, что полезное взаимодействие между представительством и отечественными партнерами компании будет только расширяться.

### Роль специализации

Наверное, многие еще помнят, что начинали мы как обычные про-



давцы "софта" — правда, с очень широкой, практически исчерпывающей в своей области номенклатурой. Потом развивались новые направления, приходили люди, становилось всё труднее заниматься всем сразу в рамках одной компании. Возникла опасность, что нас просто перестанут различать как профессионалов в конкретных областях. Поэтому сегодня "ИНФАРС" — группа компаний. Наверное, для кого-то такие решения еще впереди, особенно для региональных компаний, которые ради выживания вынуждены хвататься за всё, "что шевелится". Но мое твердое убеждение — будущее за узнаваемым бизнесом.

### Базовый бизнес — Системный центр автоматизации проектирования

Разумеется, мы его сохранили и развиваем. Будучи первым в СНГ авторизованным системным центром Autodesk, сегодня мы готовы выполнить комплексные поставки для автоматизации проектных работ любой сложности в области строительства и машиностроения. Разумеется, номенклатура включает не только графические, но и расчетные пакеты, а также всю необходимую технику.

Наверное, в свете сказанного это не очень правильно, но пока Системный центр "ИНФАРС" непосредственно занимается и дистрибуцией продукции.

### Инжиниринговый центр

Уже несколько лет мы не просто поставляем продукцию и сопровождаем ее. Наши заказчики начали задумываться о важности правильного выбора, причем не на основании журнальных статей (бумага всё стерпит) или феерических презентаций. От нас стали требовать обоснования наших предложений, сравнения альтернативных вариантов, расчетов экономической эффективности, выполнения пилотных проектов. Заказчик начинает рассуждать не в терминах "покупки", "оснащения", а в терминах "инвестиций" и отдачи от них. Нам этот подход очень импонирует, хотя заставил всерьез заняться консалтингом в рамках новой структуры.

Силами Центра выполняются и более специализированные работы по разработке и внедрению систем

электронного архива и документооборота.

Центр входит в ассоциацию работников компании Autodesk. О некоторых результатах — глубокой локализации немецкой системы проектирования металлоконструкций Advance Steel (Hyper Steel) и модуле "Серия АС. МЕТАЛЛ", приложениях к Autodesk Architectural Desktop "Серия АС. ОТДЕЛКА", "Серия АС. СТОЛЯРКА" — ниже.

### Консультационно-учебный центр

В любом случае даже единичная продажа требует неких консультаций, сопровождения, обучения. И очень долго мы считали, что поставки и обучение неразрывно связаны. Более того, что обучение само по себе — нерентабельно. Оказалось — как поставить дело.

Пользователи (и руководство) стали понимать, что, закупив программы на десятки, а то и сотни тысяч североамериканских рублей, необходимо доплатить 5-10 процентов за обучение персонала, чтобы эти инвестиции не пропали даром из-за отсутствия времени (да зачастую и навыков) для самостоятельного овладения новыми технологиями. Сразу скажу, мы не пытаемся брать демпинговыми ценами, усаживая в аудитории по двадцать человек за девятью компьютерами. Но в итоге наш Международный учебный центр обучал работе с AutoCAD и сотрудников американского посольства, и преподавателей других учебных центров. Люди уже отличаются дешевле — на потоке — курсы от более дорогого, но и более качественного, практически индивидуального обучения. А международный сертификат становится для них не просто знакомой с прежних времен бумажкой о повышении квалификации, а конкурентным преимуществом. Впрочем, государственная образовательная лицензия у нас тоже имеется, что позволяет выдавать отечественные сертификаты и удостоверения установленного образца.

Регулярно проводятся занятия и по другим системам проектирования, а также занятия по индивидуальным курсам, включая технологии комплексного использования САПР. Перестало быть исключением обуче-

ние на выезде — во многих городах России и других стран СНГ.

### Что дальше?

Конечно, это пока разовые примеры, но развитие бизнеса неизбежно приводит от решения технических вопросов к осмыслению важности общего менеджмента, управления маркетингом и финансами. Последнее касается не только самой фирмы, но и отношений с заказчиками. Слова "вексель", "кредит", "лизинг" (и слава богу, что эти, а не "зачет", "бартер") всё чаще рассматриваются в нашей среде. И, вполне возможно, лет через ...цать вы будете иметь дело и с лизинговой компанией "ИНФАРС". Расширение работы с корпоративными заказчиками, партнерами в регионах требует от нас создания соответствующих структур как в центре, так и на местах, а точнее — реструктуризации бизнеса в целом.

### Хит сезона

Ну а теперь — немного о продукции. Упорная работа привела к тому, что система проектирования металлоконструкций **Advance Steel** (бывший Hyper Steel) + модуль "Серия АС. МЕТАЛЛ" в среде AutoCAD, ADT реально обеспечивают выпуск рабочей документации (КМ, КМД). Проведенные в разных городах страны семинары постоянно это подтверждали и приводили к новым поставкам. А гибкая система скидок и расширяющаяся дилерская сеть делают продукт еще более привлекательным и доступным. Пакет завоевал звание "Продукт года" на последней выставке SofTool, и, что не менее показательно, включен в номенклатуру поставок Consistent Software.

*Вот на этой, несомненно, вдохновляющей ноте мне и хочется сегодня закончить. Разумеется, пожелав читателям успехов, процветания, счастья и дальнейшего продвижения по пути технического прогресса в наступающем году.*

*С Новым годом, дорогие друзья и коллеги!*

*Владимир Максимов,  
Генеральный директор  
группы компаний "ИНФАРС"*

# CCD- И CIS-ТЕХНОЛОГИИ

ИЛИ

## ПОЧЕМУ МЫ ВЫБИРАЕМ ФОТО- И ВИДЕОКАМЕРЫ С ХОРОШЕЙ ЗЕРКАЛЬНОЙ ОПТИКОЙ

Где-то в сентябре этого года позвонил наш давний клиент, пользователь двух широкоформатных сканеров Contex, и рассказал, что некая фирма пригласила его ознакомиться с новым оборудованием. Речь шла о широкоформатных сканерах, в которых использована так называемая CIS-технология. "...Рассказывают очень красиво, подробно описывают технологию, приводят сравнения с технологией CCD, но на прямой вопрос, с кем из пользователей, работающих с таким оборудованием, можно пообщаться, вежливо ушли от ответа, пригласив в свой офис. Очень хотелось бы подробнее узнать, чем же в действительности отличаются эти две технологии..." Вопрос поставлен, будем отвечать. Намеренно не называя имен, попробую максимально подробно и объективно разобраться во всех плюсах и минусах обеих технологий.

Телефонный звонок в компанию, упомянутую нашим пользователем, по сути, закончился ничем. В каталоге фирмы значились сканеры на базе и CCD-, и CIS-технологии. Поначалу это порадовало (вот сейчас всё и выясним), но надежда быстро развеялась. После беседы о CCD-сканерах хотелось выбрать именно их, а убедительные доводы о преимуществах CIS меняли точку зрения на проти-

воположную. В общем, обычный прием менеджера отдела продаж: "о чем спрашивают, то и пытаемся продать".

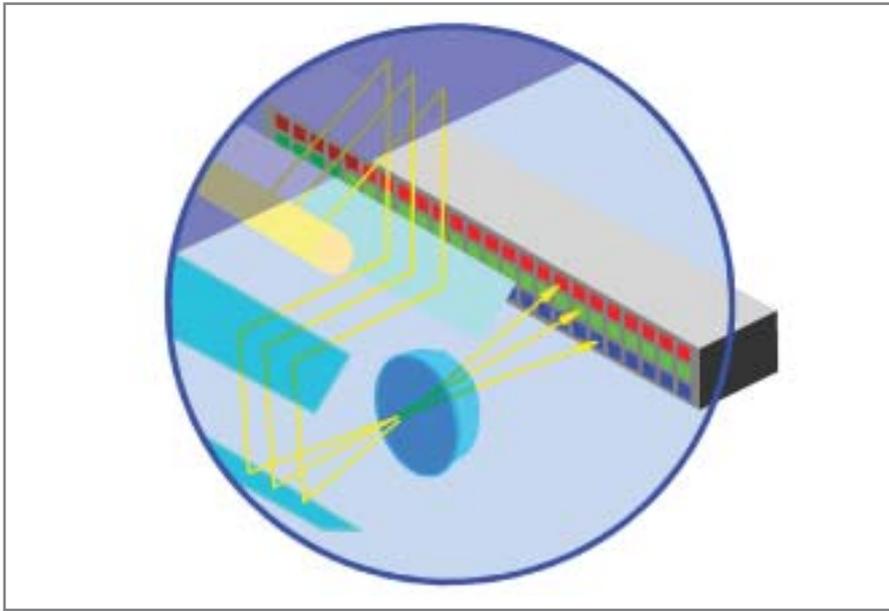
Поэтому пришлось вспомнить физику, засесть за умные книжки и на некоторое время погрузиться в детальное изучение CCD- и CIS-технологий. Несмотря на то что эта область знаний была мне хорошо знакома, я, поверьте, открыла для себя много нового, ранее неведомого.

Три года работы в компании Consistent Software с широкоформатными сканерами Contex не прошли даром – о технологии CCD я знаю не понаслышке: изучала, видела результаты, слышала массу положительных отзывов от пользователей. Что же касается технологии CIS, ее использование в широкоформатных профессиональных сканерах началось совсем недавно, поэтому достоверной информации об их надежности, а также долговечности узлов и агрегатов пока нет. Однако тот факт, что динамический диапазон CIS-сканеров уменьшается на треть примерно через 500 часов работы, а CCD-сканеры работают до 10 000 часов без заметного ухудшения характеристик, явно говорит в пользу последних. Кроме того, в CCD-сканере каждую деталь (лампу, зеркало, призму, оптику) в случае необходимости можно заменить отдельно, а в сканере с тех-

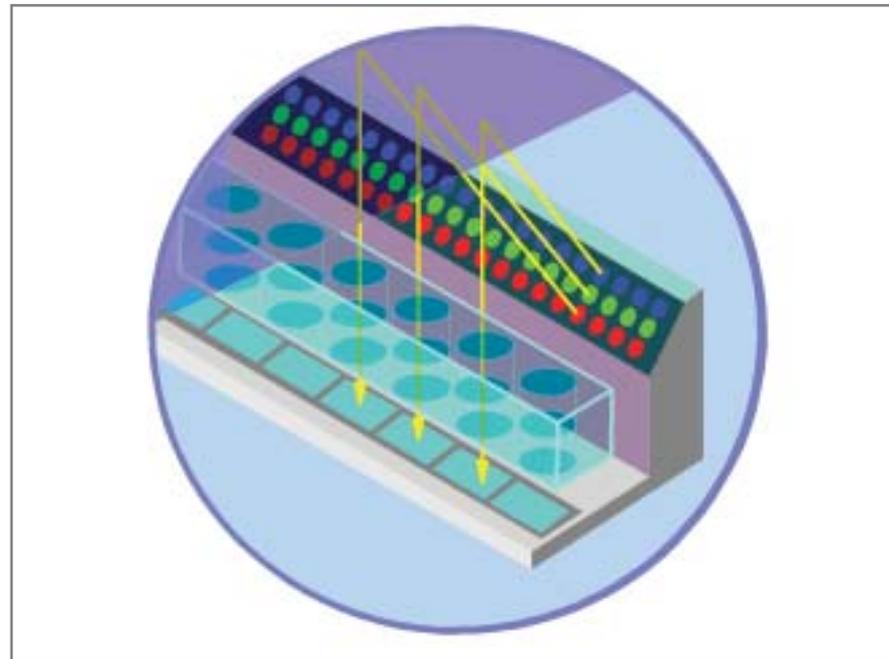
нологией CIS вся матрица с диодами меняется только целиком, а ведь это фактически полсканера! И тем не менее попробуем сравнить обе технологии с научной точки зрения.

**1. CCD (Charge-Coupled Device)** – технология считывания данных на основе датчиков ПЗС (прибор с зарядовой связью).

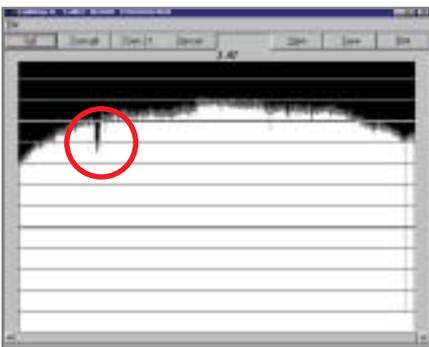
В широкоформатных рулонных (протяжных) сканерах датчики (ПЗС) и источник света неподвижны – вращаются только ролики протяжного механизма. В процессе сканирования оригинал освещается источником излучения (сбалансированными по цвету флуоресцентными лампами), после чего отраженный (преломленный) свет с помощью специальной оптической системы направляется на линейку светочувствительных элементов, которые преобразуют интенсивность принимаемого света в соответствующее значение напряжения. Аналоговый сигнал превращается в цифровой, и в этом виде информация об изображении передается в компьютер. Датчики ПЗС представляют собой твердотельный электронный компонент, состоящий из множества крошечных светочувствительных элементов, которые формируют электрический заряд, пропорциональный интенсивности падающего на них света.



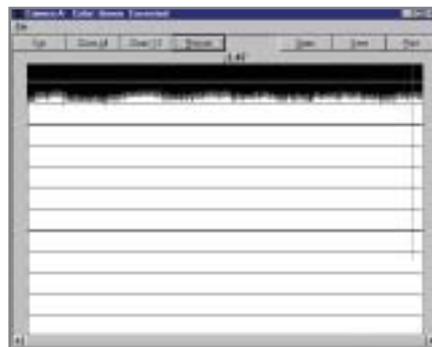
Принцип работы CCD-сканера



Принцип работы CIS-сканера



Некорректированный профиль обработки сигнала



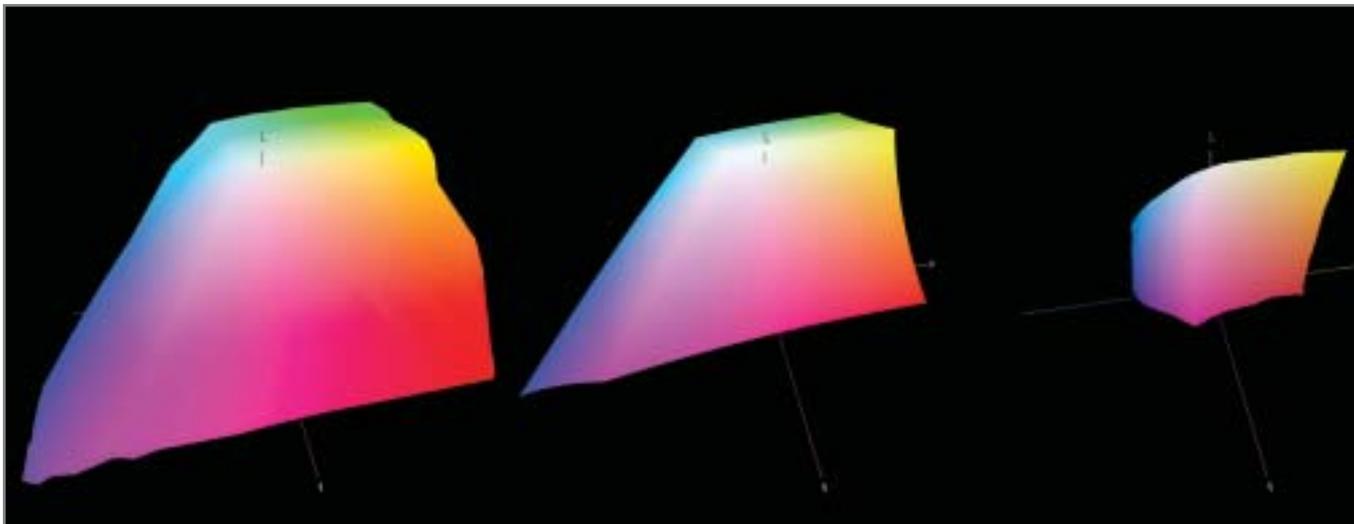
Скорректированный профиль обработки сигнала в сканерах Contex

В основу работы ПЗС положена зависимость р-п-перехода обыкновенного полупроводникового диода от степени освещенности. Во многих широкоформатных сканерах (Contex, Vidar, CalComp) ПЗС-камеры выполнены по технологии All-Digital camera: на выходе они уже имеют цифровой сигнал, что гарантирует минимум шума и расширенный динамический диапазон.

К примеру, в сканерах Contex динамическая система обработки сигнала обеспечивает компенсацию пыли на зеркалах (как бы "чистит грязь").

**2. CIS (Contact Image Sensor)** – технология, при которой приемный элемент состоит из линейки датчиков (нескольких одинаковых сканирующих матриц), непосредственно воспринимающих световой поток от оригинала. В таких сканерах полностью отсутствует оптическая система (зеркала, призма, объектив), приемный элемент равен по ширине рабочему полю сканирования, а оригинал освещается линейками светодиодов трех цветов – красного, зеленого и синего. Таким образом, каждую точку изображения подсвечивает свой светодиод и распознает свой сенсор, при этом чем меньшее расстояние между соседними сенсорами, тем выше оптическое разрешение сканера. Механизм подачи оригинала в рулонных широкоформатных CIS-сканерах в целом такой же, как в CCD, поэтому погрешность сканирования при позиционировании и протягивании бумаги определяется исключительно точностью механики, которую может гарантировать тот или иной производитель оборудования.

Одним из заявленных преимуществ CIS-технологии в сравнении с CCD является меньший вес, обусловленный отсутствием оптической системы. Кстати, именно поэтому производство такого оборудования обходится дешевле. Если вы покупаете домой планшетный сканер А4, то, возможно, обратите внимание на его габариты (как правило, на толщину), но когда приобретаете сканер формата А0, по-моему, это не столь принципиально. Сканер – не фотоаппарат, при выборе которого задумываешься, поместится ли он в кар-



Цветовые пространства CCD-сканера, CIS-сканера и струйного плоттера

ман. Профессиональное оборудование такого класса чаще всего устанавливается на предприятии стационарно, и его перемещение осуществляется крайне редко, поэтому при сравнимых внешних габаритах разница в весе на 5-10 кг здесь несущественна. А вот на такие важные параметры, как глубина резкости и глубина цвета, нельзя не обращать внимания.

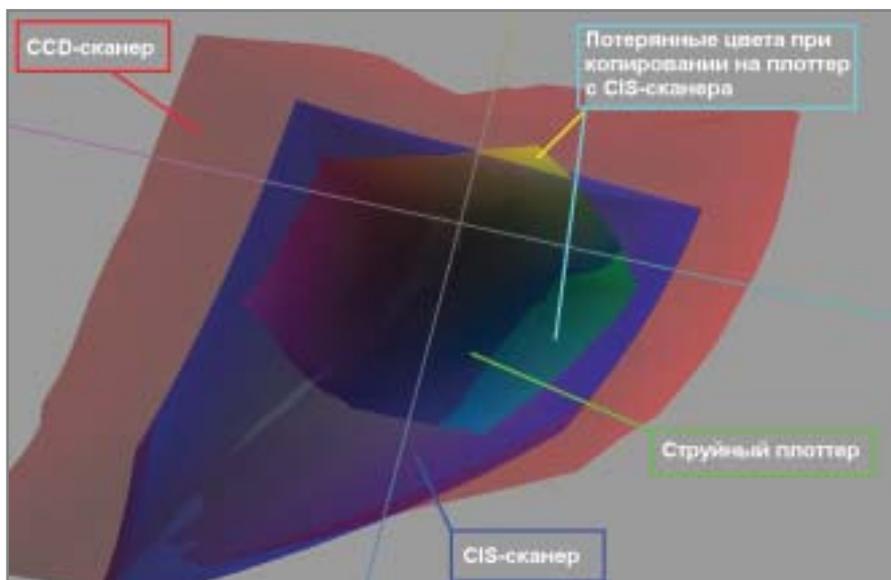
**Глубина резкости** – расстояние от светочувствительных элементов до оригинала, обеспечивающее резкость изображения. Эта величина может колебаться от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров, и, естественно, чем она выше, тем лучше. Глубина резкости CCD-сканеров в несколько раз больше, нежели у CIS-сканеров: при ска-

нировании, например, объемных объектов или не очень ровных планшетов с использованием CIS-технологии изображение получится нерезким и размытым. Именно поэтому в CIS-сканерах оригинал должен быть достаточно плотно прижат к самим датчикам, что не позволяет сканировать ветхие и потрепанные материалы без риска их повреждения.

**Глубина цвета** отражает такую потребительскую характеристику сканера, как цветопередача. Как правило, цветовое разрешение сканеров указывается в битах, что на деле означает лишь количество интервалов, на которые будет разбит весь диапазон воспринимаемых цветов. Фактически же глубина цвета зависит от качества аналого-цифрового преобразователя и матрицы. Слабая фоку-

сировка, обусловленная отсутствием оптики, и небольшие зазоры между соседними матрицами в CIS-сканерах не мешают сканированию текста и схематичных монохромных изображений, но вот для работы с полноцветной графикой или плохими синьками больше подойдет сканер, построенный на основе традиционной CCD-технологии. Ведь не случайно качество фотографий, выполненных зеркальной камерой, значительно выше качества снимков, сделанных с помощью "мыльницы". CCD-сканеры различают уровни оттенков  $\pm 20\%$ , тогда как CIS – аж  $\pm 40\%$ . Поэтому для пользователя очевидно, что применение CCD-технологии позволяет намного достовернее передавать цветовые нюансы.

Попробую проиллюстрировать это с помощью простого примера. Для представления цветопередачи любого устройства используются цветовые профили. Большинство производителей оборудования прилагают к своим сканерам и плоттерам наборы ICC- или ICM-файлов, позволяющие программам обработки изображений осуществлять корректную цветопередачу при отображении и печати. Профили содержат описание цветового пространства, которое "видит" сканер или может напечатать конкретный плоттер. Сравним цветовые пространства (Gamut), предоставляемые современными сканерами типов CCD и CIS и современным струйным плоттером, в системе координат CIE Lab с одинаковым масштабом.



Из объема фигур очевидно, что количество цветов, воспринимаемых сканерами, существенно превышает количество цветов, передаваемых при печати. Высота фигуры в этом ракурсе фактически означает диапазон яркости, а ее ширина — показатель насыщенности или цветности получаемых изображений. Несомненно, что у CIS-сканера объем фигуры меньше, чем у CCD-сканера, в результате чего он обеспечивает меньшую контрастность при сканировании бледных или темных синек и, соответственно, худшую цветопередачу при копировании фотореалистичных изображений. Теперь совместим все три фигуры.

Очевидно, что если CCD-сканер "видит" все цвета, которые может напечатать плоттер, то CIS-сканер не воспринимает часть спектра (зеленая и желтая фигуры). В результате — потеря цветопередачи при копировании на плоттер фотореалистичных изображений.

Широкоформатные рулонные сканеры, использующие CCD-технологии, на сегодняшний день усовершенствованы настолько, что такие плюсы CIS-технологии, как "устойчивость к внешним воздействиям, включая вибрацию" и "отсутствие времени прогрева", уже не являются преимуществами. Например, проверка сканера

Contex Cougar 25" в НИИ ТП на виброплатформе дала очень хорошие результаты. Кроме того, многие широкоформатные CCD-сканеры (Contex, Vidar) поставляются с современной системой автоматического обслуживания. Что касается отсутствия времени на прогрев, то те же производители используют совершенную систему управления мощностью — Advance Power Management, обеспечивающую быстрое достижение, контроль и поддержку оптимальной рабочей температуры сканера, при которой уровень шумов приемников ПЗС наиболее низок. Система управления мощностью настолько совершенна, что позволяет оставлять сканер на ночь в дежурном режиме малого потребления энергии, запрограммировав его автоматическое включение к определен-

ному времени. Таким образом, сканер оказывается готов к работе в любой момент.

Одним из наиболее критичных показателей в области ГИС (например, при сканировании топографических карт, имеющих линии небольшой толщины и подверженных геометрическим искажениям) является точность. Ранее считалось, что отсутствие оптической системы в технологии CIS обеспечивает более высокую точность при сканировании ( $\pm 0,1\%$ ). Но сегодня и эти границы стерты. Такие производители широкоформатных сканеров, как Contex, довели геометрическую точность сканирования до того же уровня  $0,1\%$  (или  $\pm 1$  пиксель для любых двух точек на изображении) при помощи так называемого алгоритма исправления погрешности линз ALE (Accuracy Lens Enhancement). Что касается дальнейшей работы с картой, практика показывает, что геометрическая калибровка изображения требуется в любом случае и должна производиться с помощью специализированного программного обеспечения.

**ОЧЕВИДНО, ЧТО ЕСЛИ CCD-СКАНЕР "ВИДИТ" ВСЕ ЦВЕТА, КОТОРЫЕ МОЖЕТ НАПЕЧАТАТЬ ПЛОТТЕР, ТО CIS-СКАНЕР НЕ ВОСПРИНИМАЕТ ЧАСТЬ СПЕКТРА (ЗЕЛЕНАЯ И ЖЕЛТАЯ ФИГУРЫ). В РЕЗУЛЬТАТЕ — ПОТЕРЯ ЦВЕТОПЕРЕДАЧИ ПРИ КОПИРОВАНИИ НА ПЛОТТЕР ФОТОРЕАЛИСТИЧНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ.**

Кстати, давайте поговорим о программном обеспечении. Как правило, приобретая планшетный сканер для домашнего использования, вы не обращаете внимания на вложенную в коробку программу. Вам достаточно, чтобы она позволяла сканировать и сохранять изображения в файл и, возможно, производила минимальный набор операций по его обработке. Совершенно другие требования предъявляются к программному обеспечению, поставляемому с широкоформатным сканером. Простенького TWAIN-драйвера в этом случае недостаточно. На что необходимо обратить внимание прежде всего? В стандартную поставку сканера очень часто входит минимальный набор программного обеспечения,

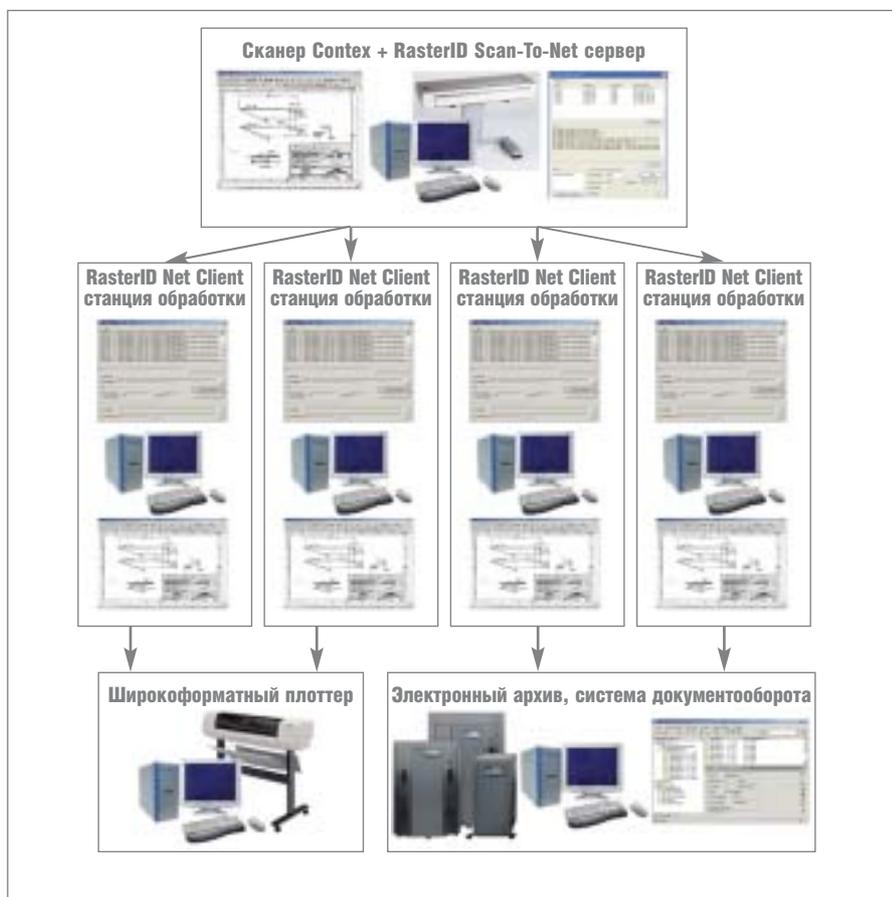
возможностей которого вам заведомо не хватит. Остальное — за отдельную плату, порой сравнимую с ценой самого устройства. С моей точки зрения, широкоформатный сканер приобретается для ввода и обработки сотен и даже тысяч оригиналов. Он не должен простаивать, в противном случае срок его окупаемости возрастает в 2-3 раза. При этом сканированные изображения почти всегда требуют дополнительной обработки, которую удобнее и эффективнее производить на других компьютерах, в том числе ночью, в отсутствие оператора. Вывод: программное обеспечение должно обеспечить возможность напрямую работать со сканером и организовать распределенную пакетную обработку изображений в вашей локальной сети.

В качестве примера приведем типовую схему пакетной обработки сканированных изображений у сканеров Contex.

Обязательно обратите внимание на наличие набора функций обработки и редактирования изображений, возможность их приведения к стандартным форматам бумаги перед выводом на принтер. Зачастую стандартное сканирующее ПО ограничивается процедурами удаления "мусора", поворотов, устранения перекоса и минимумом команд рисования. Опыт нашей компании свидетельствует, что спектр необходимых операций гораздо шире и должен включать два-три десятка автоматических команд обработки. Если вам при копировании на плоттер важна правильная цветопередача, поинтересуйтесь, предусмотрена ли возможность цветовой калибровки пары "сканер-плоттер" и обеспечивается ли поддержка стандартных ICC-профилей. При выполнении электронного архива вам будут необходимы гибкая процедура автоименования файлов, извлечение из чертежа атрибутивной информации и настройка передачи этих данных в вашу СУБД. Таковы основные советы по оценке возможностей программного обеспечения, входящего в поставку сканера.

Если вы уже собрались приобрести широкоформатный сканер, но затрудняетесь с выбором конкретной модели, очень надеюсь, что эта статья поможет вам определиться и объ-

| Производитель   | Contex  | Graphtec               | Océ   | Colortrac                   |
|---|---|------------------------|---|-----------------------------|
| Технология  | CCD   | CIS                    | CCD   | CCD                         |
| Заявленное оптическое разрешение, dpi (зависит от модели)       | 424<br>508  | 400<br>600             | 300<br>400                                  | 300<br>400                  |
| Время сканирования формата А0 в ч/б режиме, (400 dpi), сек.     | 5   | 8                      | 10  | 10                          |
| Время сканирования формата А0 в цветном режиме, (400 dpi), сек. | 15  | 29                     | –   | 31                          |
| Длина сканирования  | Не ограничена   | 16 м                   | Не ограничена                               | Не ограничена               |
| Интерфейсы  | В зависимости от модели:<br>1. USB 2+ FireWire<br>2. Ultrafast SCSI+ FireWire | USB 2                  | FireWire                                    | FireWire<br>Ultra Wide SCSI |
| Макс. толщина сканирования, мм                                  | 15  | 20                     | 1,0   | 12                          |
| Программное обеспечение в комплекте сканера                     | JetImage,<br>RasterID   | Scanning<br>Master 21+ | Océ Scan<br>Manager,<br>Océ View Station LT | ScanWorks,<br>CopyWorks     |



Типовая схема пакетной обработки сканированных изображений у сканеров Contex

активно оценить информацию, которую вам предоставят в компаниях, предлагающих подобное оборудование. Но что бы вам ни говорили, рек-

ламируя ту или иную модель, в конечном итоге решать свои конкретные задачи предстоит именно вам. Поэтому критерии "дешевле", "лег-

че", "компактнее" вряд ли применимы тогда, когда важен качественный конечный результат. Это в равной степени относится ко всему "железу". Если же применять традиционное соотношение "цена-качество", то, будем объективны, в настоящее время у CCD-сканеров этот показатель существенно выше. Однако совершенно очевидно, что требования к сканеру, обрабатывающему текстовые страницы, чертежи и схемы, отличаются от требований к устройству, предназначенному для сканирования синек и оцифровки карт, а тем более – фотографий и полноцветной графики. В заключение хотелось бы привести сравнительную таблицу характеристик предлагаемых в России широкоформатных сканеров, используемых в различных областях<sup>1</sup>.

Желаю удачи, выбор – за вами.

**Юлия Крылова**  
**Consistent Software**  
 Тел.: (095) 913-2222  
 E-mail: krylova@csoft.ru  
**Техническая консультация:**  
**Александр Крылов,**  
**начальник отдела ПО**  
**Consistent Software**  
 Тел.: (095) 234-3891  
 E-mail: Alex@csoftcom.com

<sup>1</sup>Информация взята с сайтов поставщиков и официальных дистрибьюторов.

# ШИРОКОФОРМАТНЫЕ СКАНЕРЫ

# contex



Удобство подключения и эксплуатации.  
Большой ресурс работы (до 10 000 часов)



Ч/б и цветное сканирование (от 25 до 54"),  
толщина оригиналов – от 0,1 до 15 мм



Зеркальная оптика со встроенным алгоритмом исправления погрешности линз



Точность передачи графической информации при высокой скорости сканирования



Распределенная пакетная обработка и индексация в процессе сканирования



Модернизация с помощью смарт-карт. Автоматическая калибровка и выравнивание

## БИЗНЕС В ШИРОКОМ ФОРМАТЕ



# САПР для машиностроения

**КОНСТРУИРОВАНИЕ  
ТЕХНОЛОГИЯ  
РАСЧЕТЫ  
ДОКУМЕНТООБОРОТ**

**AutoCAD LT 2005 (русск.)** ..... new \$1 464  
**AutoCAD 2005 (русск.)** ..... new \$5 270  
**Autodesk Inventor Series 9 (русск.)** ..... new \$6 730

**MechaniCS 4.0** ..... \$995  
 2D/3D-проектирование деталей машин и трубопроводов. Оформление машиностроительных чертежей и выпуск комплектов конструкторской документации в соответствии с ЕСКД в среде AutoCAD LT/AutoCAD/Autodesk Inventor

**MechaniCS Express 4.0** ..... \$200  
 Оформление машиностроительных чертежей и выпуск комплектов конструкторской документации в соответствии с ЕСКД в среде AutoCAD LT/AutoCAD

**AutoCAD LT 2005 + MechaniCS 4.0** ..... \$2 000

**ElectriCS 5.0** ..... \$1 900  
 Проектирование электрооборудования в среде AutoCAD LT/AutoCAD

**ElectriCS Express 5.0** ..... \$600  
 Создание принципиальных схем и перечня устройств электрооборудования в среде AutoCAD LT/AutoCAD

**AutoCAD LT 2004 + ElectriCS Express 5.0** ..... \$1 700

**TechnologiCS 4.x** ..... **Звоните!**  
 Система конструкторской и технологической подготовки и управления производством

**Raster Arts** ..... \$2 500/3 650  
 Векторизация и гибридное редактирование сканированных чертежей (AutoCAD LT + RasterDesk/RasterDesk Pro)

**широкоформатные сканеры, дигитайзеры, плоттеры, инженерные копии**

комплексная автоматизация проектных служб, поставка и внедрение специализированных АРМ, обучение персонала, сопровождение, техническая поддержка и консультации

Россия, 121351, Москва, Молодогвардейская ул., д. 46, корп. 2  
 тел./факс: (095) 726-5466 (многоканальный)  
 e-mail: root@autograph.ru  
 web: www.autograph.ru

**ЗАО "АвтоГраф" Системный центр**







## Бюро Consistent Software

Санкт-Петербургское отделение

### Системная интеграция в области САПР, ГИС и систем управления ресурсами

КОМПЛЕКСНЫЕ ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЕ РЕШЕНИЯ НА БАЗЕ ПРОДУКЦИИ НАИБОЛЕЕ ПОПУЛЯРНЫХ И ПРОВЕРЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПРОГРАММНОГО И АППАРАТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САПР/ГИС

- ◆ Autodesk
- ◆ Consistent Software
- ◆ Intergraph, CEA Technology
- ◆ EDS PLM Solutions
- ◆ Contex
- ◆ HP, Encad, Mutoh, Canon
- ◆ Oca

197342, Санкт-Петербург, Белоостровская ул. 28  
 т. (812)430-3434, ф. (812)430-8056, www.csoft.spb.ru, www.esg.spb.ru  
 sales@csoft.spb.ru, sales@esg.spb.ru




Consistent Software  
 Нижегородское представительство

Оставьте рекламации конкурентам!



www.csoft.nnov.ru

Комплексные решения для отечественной промышленности  
 603001, г. Нижний Новгород, ул. Магистратская, д. 1  
 тел. (8312) 777-911, 30-90-25, 31-30-21 e-mail: info@csoft.nnov.ru

**parallax**  
КАЗАНЬ

Компания «Parallax»  
официальный дилер  
Consistent Software  
и сервисный центр **osé**  
в Республике Татарстан

- Комплексная автоматизация
- проектно-конструкторских работ
- и технического документооборота,
- внедрение, сопровождение.



420021, Казань, ул. Парижской Коммуны, 9  
Тел.: (8432) 93-55-46  
www.parallax.ru, E-mail: sapr@parallax.ru

## Широкоформатный мир HP Designjet

business partner



HP designjet 5500



HP designjet 130



HP designjet 500



Бумага в подарок  
Доставка по Москве бесплатно

[www.designjet.ru](http://www.designjet.ru)  
[info@designjet.ru](mailto:info@designjet.ru)

(095) 144-7734  
144-6624  
144-5957



ORIENT  
SOLUTIONS

- Консалтинг в сфере IT технологий;
- Лицензионное программное обеспечение для архитектурно-строительного проектирования от ведущих отечественных и зарубежных разработчиков;
- Доставка и обслуживание профессионального графического оборудования;
- Создание и сопровождение геоинформационных систем, разработка специализированных приложений.

Республика Казахстан, 473000  
г.Астана, ул.Гумилева, 9.  
Тел.: (+7 3172) 374030, 373343,  
e-mail: office@ors.kz

авторизованный учебный центр

# autodesk

- ✓ **AutoCAD 2005**  
уровень 1 (базовый курс)
- ✓ **AutoCAD 2005**  
уровень 2
- ✓ **Autodesk Architectural Desktop 2005**
- ✓ **Autodesk Inventor 9.0**

По окончании курса учащиеся получают сертификат международного образца



644046, Омск, ул.Пушкина 130  
тел. (3812) 51-09-25,  
факс (3812) 44-21-74  
<http://www.mcad.ru>  
e-mail: magma@mcad.ru



# МЫ крепко стоим на ЗЕМЛЕ

**Законченные решения для  
градостроения, геодезии  
и картографии**

**AUTODESK LAND DESKTOP,  
AUTODESK CIVIL DESIGN,  
AUTODESK SURVEY, PLATEIA,  
GEONICS, RASTER ARTS**

- Автоматизированная обработка геодезических измерений
- Создание трехмерных моделей местности, карт в изолиниях, крупномасштабных топографических карт
- Проектирование генеральных планов и вертикальной планировки
- Проектирование, учет и эксплуатация инженерных сетей
- Земельный кадастр
- Проектирование автомобильных дорог
- Коррекция, редактирование и векторизация сканированных документов
- Организация электронного документооборота

**ШИРОКОФОРМАТНЫЕ  
СКАНЕРЫ, ДИГИТАЙЗЕРЫ,  
ПЛОТТЕРЫ, ИНЖЕНЕРНЫЕ  
КОПИРЫ**

**ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ и GPS  
ОБОРУДОВАНИЕ**

Комплексная автоматизация проектных служб, поставка специализированных АРМ, обучение персонала, бесплатное сопровождение, техническая поддержка и консультации.

Россия, 121351, Москва,  
Молодогвардейская ул., д. 46, корп. 2  
тел./факс: (095) 726-5466 (многоканальный)  
e-mail: root@autograph.ru  
web: www.autograph.ru

**ЗАО "АвтоГраф" Системный центр**

autodesk  
authorized systems center



Consistent  
ГРУППА КОМПАНИЙ

autodesk  
authorized reseller

Научно-Технический Центр  
**АВТОНИМ**

**ВСЕ СПЕКТР  
РАСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ**  
для перьевых и струйных плоттеров



Плоттеры HP, EпCad,  
EPSON, Mutoh, OCE  
Сканеры и дигитайзеры  
Бумага, калька, пленка  
Картриджи, чернила  
ПО для САПР и ГИС



[www.avtonim.ru](http://www.avtonim.ru)  
[www.designjet.ru](http://www.designjet.ru)  
[www.intellicoat.ru](http://www.intellicoat.ru)  
[www.slavich.msk.ru](http://www.slavich.msk.ru)  
[www.plotter-paper.ru](http://www.plotter-paper.ru)



121108, Москва,  
ул. Ивана Франко, 4,  
Главный корпус, офис 903  
тел./факс: 144-6624, 144-5957, 144-7734  
e-mail: avtonim@avtonim.ru

широкоформатная печать

## Море возможностей для решения ваших задач

autodesk  
authorized systems center

- **Внедрение, обучение, техническое сопровождение**
  - Поставка программного обеспечения и профессионального оборудования для проектно-конструкторских работ в машиностроении и строительстве
  - Проведение геодезических работ, поставка геодезического оборудования и программного обеспечения для обработки геодезических измерений
- Внедрение комплекса программно-станочных решений для производства высокотехнологичных изделий
- Компьютеры и серверы Аквариус
- Пусконаладочные работы, гарантийное и сервисное обслуживание

Consistent  
Software  
Воронеж

[www.csoft.vrn.ru](http://www.csoft.vrn.ru)  
394055, г. Воронеж, ул. Моисеева, 45  
Тел.: (0732) 39-30-50, факс: (0732) 39-30-51  
E-mail: cad@csoftv.vrn.ru

**ЛИТС** **autodesk**  
authorized training center

Санкт-Петербургский государственный технологический университет

**ОБУЧЕНИЕ**  
**СЕРТИФИКАЦИЯ**

**AutoCAD**  
**Autodesk Inventor**  
**Autodesk Land Desktop**  
**Architectural Desktop**  
**Autodesk Map**  
**Autodesk VIZ**  
**PLANT-4D**  
**Raster Arts**  
**Unigraphics**  
**Plant Design System**  
**Structure CAD**

Санкт-Петербургский государственный технологический университет, ИСФ  
195251 Санкт-Петербург, Технологическая ул., 29  
телефон/факс: 11 кв. 599  
(812) 247-5954 cit@cef.spbstu.ru  
www.cits.spb.ru  
Consistent Software SPb / Repo RSG  
www.cssoft.spb.ru  
www.esg.spb.ru

**autodesk**  
authorized training center

**Компьютерная графика**

в авторизованном учебном центре  
**Steepler Graphics Center**

**обучение**

**Анимация и видеографика**

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

**Архитектура и дизайн интерьеров**

- 3D Studio VIZ
- Проектирование в среде **ArchiCAD**

**Системы для машиностроительного проектирования и черчения**

**AutoCAD, AutoCAD LT**

- Level I

**AutoCAD**

- Level II

Международный сертификат фирмы **Autodesk**.

Скидки на обучение при покупке программного обеспечения.  
Для студентов и школьников максимальная скидка 50%  
Тел.: (095) 958-0314 E-mail: training@steepler.ru  
Internet: www.steepler.ru

**MaxSoft**  
MAXIMUM SOFTWARE

**autodesk**  
authorized reseller

- Программное обеспечение и широкоформатное оборудование для автоматизации во всех областях проектно-конструкторских работ, дизайна и рекламы.
- Обучение, сопровождение и техническая поддержка
- Гарантийное и послегарантийное обслуживание, расходные материалы

660049, г. Красноярск, ул. Урицкого 61  
тел/факс: (3912) 65-13-85, e-mail: cadd@maxsoft.ru

Нижегородский Областной Центр Новых Информационных Технологий  
Нижегородского государственного технического университета

**НОЦ НИТ**

Официальный дилер и учебное представительство  
**Consistent Software®**

**autodesk**  
authorized reseller  
**autodesk**  
authorized training center

603600 Нижний Новгород  
ул. Минина, 24, НГТУ,  
блок 1303

Телефакс: (8312) 36-25-60,  
телефон/факс: (8312) 36-23-03  
E-mail: sidonuk@nocnit.ru  
www.nocnit.ru

**комплексные решения для промышленности и строительства**

информационная поддержка жизненного цикла изделий и инфраструктуры (ИПИ (PLM) и ИПИИ (ILM)-технологии) - поставки, комплексные работы, подготовка и переподготовка кадров

авторизованное обучение и поставки

- AutoCAD
- AutoCAD LT
- Autodesk Inventor Series
- Autodesk Map Guide
- Autodesk Map 3D
- Autodesk Architectural Desktop
- 3ds max
- Raster Arts
- и др.

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

**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.acm.ru](http://www.acm.ru)

E-mail: [nt@acm.ru](mailto:nt@acm.ru)  
[sapr@acm.ru](mailto:sapr@acm.ru)  
[acm@acm.ru](mailto:acm@acm.ru)

622038 г. Нижний Тагил,  
ул. Октябрьской революции, 68  
тел.: (3435) 41-06-14  
тел./факс: (3435) 22-27-03

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

**CSsoft**  
Consulting Software Unit

Комплексная автоматизация  
проектирования в областях:

- Изыскания
- Генплан
- Транспорт
- Архитектура и строительство
- Машиностроение
- Технологическое проектирование
- Электрика и КИПиА
- Геоинформационные системы
- Электронный документооборот
- Электронный архив

Управление проектами  
Консалтинговые услуги

Аппаратное обеспечение

Авторизованное обучение

Челябинск:  
пр. Ленина, д.83, оф.422  
Тел.: (3512) 65-37-04, 65-70-92

Екатеринбург:  
ул. Чебышева, д.6, оф.508  
Тел.: (343) 375-66-06

**Мир AutoCAD:**  
решения для профессионалов

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



Поставка

Обучение

Поддержка



**НИП-Информатика**

Системный Центр Autodesk  
Учебный Центр Autodesk

298191, С. Липецк,  
Ново-Измайловский проспект 36/2  
телефакс (812) 295-7671  
телеф. 290-1825, 119-6271, 119-6212  
Email: [ishtran@nipinfob.ru](mailto:ishtran@nipinfob.ru)

## Комплексная автоматизация промышленных предприятий и проектных организаций



Украина, 03039, Киев, пр. 50-летия Октября, 50  
 +380 (44) 257-10-39; 257-10-49  
<http://www.arcada.com.ua>  
 e-mail: common@arcada.com.ua

### Дилеры в Украине:

|                           |                |                     |
|---------------------------|----------------|---------------------|
| ДПИ                       | Днепропетровск | +380 (562) 92-36-47 |
| АМИ                       | Донецк         | +380 (62) 338-22-22 |
| EMT U                     | Киев           | +380 (44) 494-44-60 |
| I.T. Pro                  | Киев           | +380 (44) 258-05-28 |
| Smart Engineering Systems | Киев           | +380 (44) 456-81-49 |
| Иматек                    | Киев           | +380 (44) 424-01-22 |
| НП Систем АД              | Киев           | +380 (44) 440-23-13 |
| ООО «Аспром»              | Киев           | +380 (44) 247-16-73 |
| Симона ИКТ                | Киев           | +380 (44) 212-58-21 |
| Софтлайн Интернешнл       | Киев           | +380 (44) 201-03-00 |
| Софтпром                  | Киев           | +380 (44) 242-83-00 |
| ЧП «Теокад»               | Киев           | +380 (44) 249-94-61 |
| Технокад                  | Николаев       | +380 (512) 55-53-85 |
| Экран Софт                | Одесса         | +380 (48) 714-09-83 |
| НПП «Юг»                  | Севастополь    | +380 (692) 54-51-80 |
| ИФП «Инфотех-сервис»      | Харьков        | +380 (57) 714-24-50 |
| НПП «ТИС»                 | Харьков        | +380 (57) 714-38-77 |
| ООО «ГРАСИТ»              | Харьков        | +380 (57) 731-34-81 |
| ЧП «ПИК»                  | Черкассы       | +380 (472) 41-75-44 |

- ☑ внедрение программно-аппаратных комплексов проектирования и технического документооборота
- ☑ поставка и обслуживание широкоформатной инженерной техники
- ☑ оперативная техническая поддержка



## В НОВЫЙ ГОД – С НОВЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ!

**infars** СИСТЕМНЫЙ ЦЕНТР  
 АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ

**САПР  
 ГИС  
 ДОКУМЕНТОБОРОТ**

ПЕРВЫЙ В СНГ АВТОРИЗОВАННЫЙ СИСТЕМНЫЙ И МЕЖДУНАРОДНЫЙ УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР AUTODESK

Тел./факс: (095) 775-65-85, <http://www.infars.ru>, e-mail: [infars@infars.ru](mailto:infars@infars.ru)

www.autocad.ru

ЛИЦЕНЗИОННЫЙ  
**AutoCAD®**  
**\$1000\***  
(включая все налоги)

\* Данное предложение действительно при покупке AutoCAD® 2002, без ограничений на все обновления. Срок действия и количество лицензий ограничены!

За дополнительной информацией обращайтесь в офис компании Consistent Software – официального дистрибьютора Autodesk в России:  
www.consistent.ru, тел.: (095) 913-2222

**ДЕЛО ЗАКРЫТО**

Autodesk предупреждает:  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЛИЦЕНЗИОННОГО ПО  
ОПАСНО ДЛЯ ВАШЕГО БИЗНЕСА