

ЖУРНАЛ  
ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ  
В ОБЛАСТИ **САПР**

**www.cadmater.ru**

# Работа с растровой графикой — что нового?

# Русская версия Architectural Desktop 3.3



**Корпоративное издание *Consistent Software***

# Олимпийские чемпионы в широкоформатной струйной печати!



**Вот они,  
новые олимпийские  
чемпионы:**

## HP designjet 5000/5000ps



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

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

## HP designjet 800/800ps



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

## HP designjet 500/500ps



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



2400 dpi — это реальность!

**Печать формата A1 за 60 сек!.. И даже быстрее!!!**

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

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

E-mail: [sales@csoft.ru](mailto:sales@csoft.ru). Internet: <http://www.csoft.ru>





# СОДЕРЖАНИЕ

## Программное обеспечение

### Мнение

Как я делал курсовой проект ..... 2

### Машиностроение

MechaniCS 3.0 и критерии разработки 2D-приложений ..... 6

Система TechnologiCS. Переход от автоматизации технической подготовки производства к задачам планирования и управления ..... 10

Техтран® Контроль управляющих программ ..... 14

Программы семейства COSMOS – универсальный инструмент конечно-элементного анализа ..... 17

### Электротехника

Мечта получить "отлично" за ElectriCS 5.0 ..... 24

### Проектирование промышленных объектов

Ход "лошадью" 2002, или В бой идут не одни старики! ..... 28

### Гибридное редактирование и векторизация

Работа с растровой графикой – что нового? Новые версии Spotlight и RasterDesk ... 34

RasterID, или Как поднять целину ..... 38

### ГИС

Подарок для Роскартографии ..... 44

### Изыскания, генплан и транспорт

Land-o-mania, или Взгляд профессионала на профессиональный инструмент ..... 49

AutoCAD Land Development Desktop и PLATEIA, или Реальное проектирование дорог в НПФ "МАДИ-ПРАКТИК" ..... 54

RGS v.5.0.0.8. — совершенству нет предела ..... 56

PLAXIS – геотехнические расчеты ..... 58

### Архитектура и строительство

"Русский стиль" от Autodesk, или Национальная версия Architectural Desktop 3.3 ... 62

Проектирование монолитных ребристых перекрытий с помощью программы МОНОЛИТ ..... 68

BeCT— программа для определения нагрузок на строительные конструкции ..... 71

## Аппаратное обеспечение

### Комплексные решения

Цветные кубики широкого формата ..... 74

### Плоттеры

Извечная проблема выбора ..... 80

### Инженерные машины

Технологии выпуска проектной документации ..... 85

Осе глазами профессионалов ..... 87

### Главный редактор

Ольга Казначеева

### Литературный редактор

Сергей Петропавлов

### Корректор

Любовь Хохлова

### Дизайн и верстка

Марина Садыкова

### Адрес редакции:

Consistent Software

107066, Москва,

Токмаков пер., 11

<http://www.csoft.ru>

Тел.: (095) 913-2222,

факс: (095) 913-2221

[www.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"

113105, Москва,

Варшавское ш., 33

Сдано в набор

3 января 2002 г.

Подписано в печать

17 января 2002 г.

### Отпечатано:

Фабрика

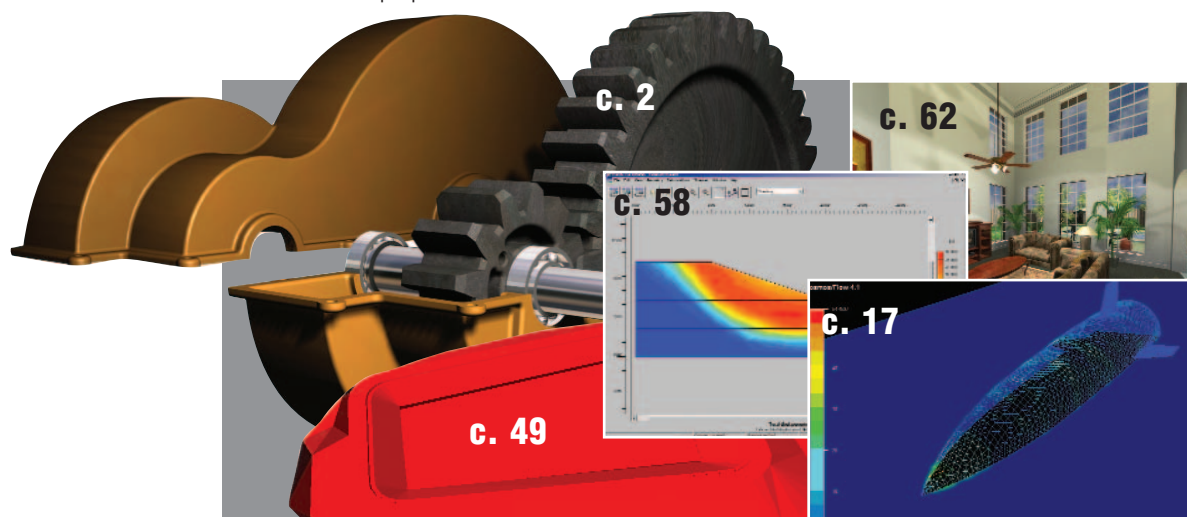
Офсетной Печати

Тираж 5000 экз.

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

© Consistent Software

© ЛИР консалтинг



# Как я делал КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

*Учись, студент!*

## Нетленный афоризм из фильма Гайдая

**T-Flex.** Первое впечатление — так себе: непродуманный интерфейс, странная организация меню, надуманные пиктограммы ("лесенка" означает команду "Отменить", "ножницы" — команду "Изменить" и др.). Очень не понравилась организация ввода цифровых данных (координаты и другие параметры), зато порадовало наличие булевых операций и линейка RGB-цветов (не ленивы были создатели). Но самое интересное началось примерно после полутора часов работы. Я решил совместить "неприятное" с "бесполезным" — открыл приложение AVerMedia TV Tuner "поверх остальных окон", после чего и так изрядно постанывавший T-Flex выдал предупреждение, что ему "катастрофически не хватает ресурсов", и предложил AVerMedia TV Tuner закрыть — no problem, "OK". Дальше меня попросили закрыть MS Office, Explorer и с десятка других программ.

После перезагрузки и еще одного часа работы я открыл медиа-про-

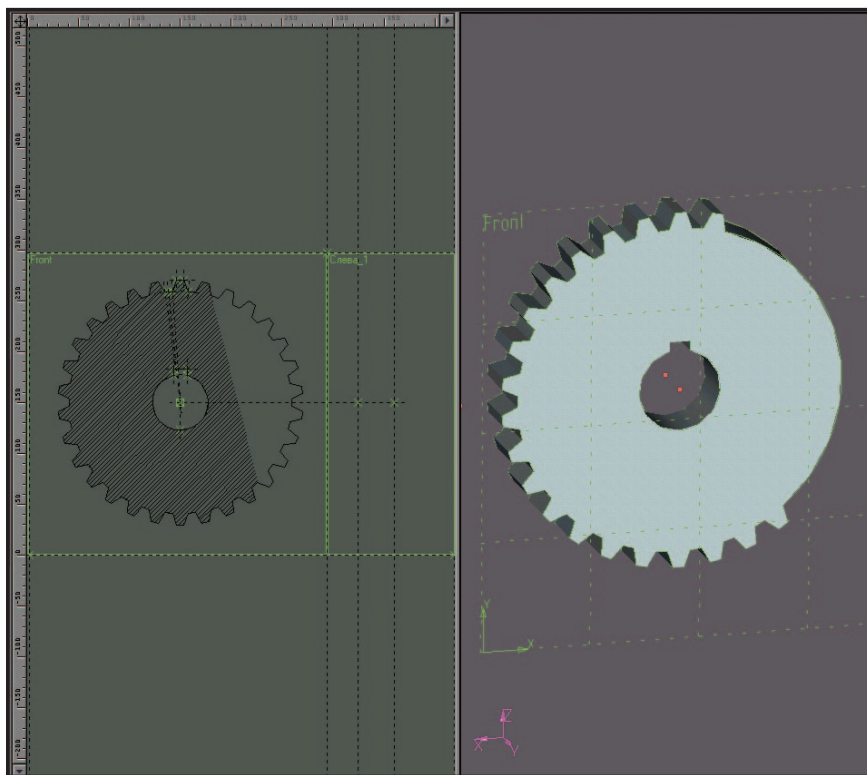
**Я учусь в одном из тех вузов, где еще преподают сопромат, техмех, теормех, теорию машин и механизмов и еще множество других невероятно увлекательных и познавательных дисциплин. Где еще можно получить задание спроектировать одноступенчатый редуктор, как не на кафедре основ конструирования машин?! (Маленькая ремарка: моя будущая специальность — прикладной математик.) "Ну так вот, — подумал я, — почему бы не сделать этот редуктор не карандашом на листе ватмана формата A1, а мышкой в какой-нибудь САПР!". Причем не в простой (ну и не золотой), а трехмерной системе. Новые знания никогда не повредят (даже если знаешь AutoCAD и SolidWorks и кажется, что любая сборка по колено). Тем более что под рукой оказались аж три демонстрационных диска с различными системами — T-Flex CAD 3D, Компас 3D и ознакомительный кypc Autodesk Inventor.**

игрыватель — потешить себя  
Offsprig'ом. Тот же результат.

"Давненько я не делал хорошей шестеренки", — подумал я и решил сделать зубчатое колесо. Что в шестеренке главное? Правильно, зуб. Я решил, что зуб у меня будет дуговой (ну не у меня, конечно, а у шестеренки). Минут пятнадцать не мог справиться с сопряжением дуговой поверхности и внешней окружност-

ти — при изменении модуля колеса центр дуги оставался на месте, хотя он был на пересечении двух вспомогательных прямых, положение (вернее, угол) которых менялось в зависимости от модуля. Потом я боролся с круговым массивом. Массив из профилей зуба получился сразу, более того — все колесо выдалось без проблем (ни незамкнутого, ни самопересекающегося





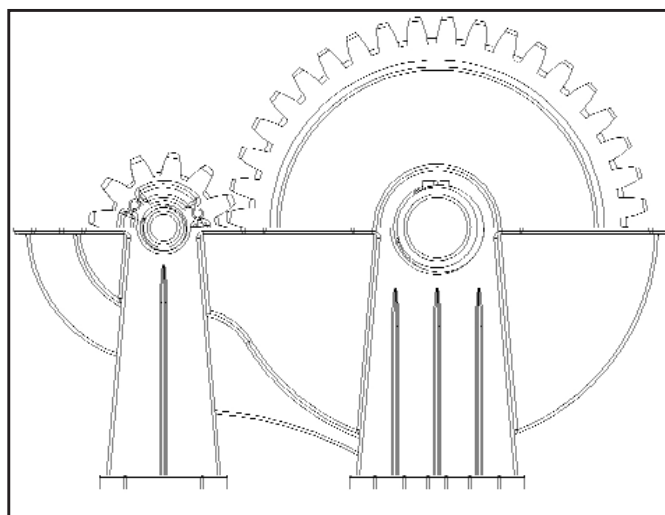
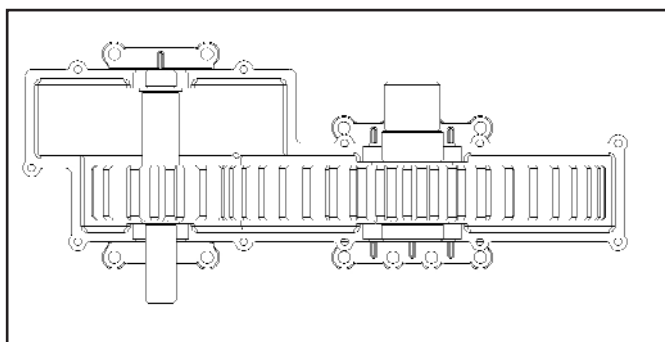
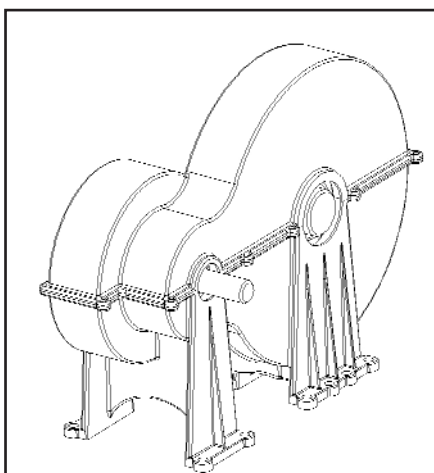
контура не обнаружилось). Ну а дальше не обошлось без прикола — с увеличением диаметра колеса, даже при неизменном модуле, получалась лысина — количество зубьев на чертеже менялось, а у самой детали оставалось прежним. Дело в том, что в T-Flex выдавливание происходит не как у всех (выбрал себе плоский эскиз, задал высоту — и радуйся красивой объемной фигурке). Здесь надо сначала создать штриховку или 3D-профиль, указав либо последовательность точек, либо цепь линий — и только потом можно выдавливать. Но при увеличении диаметра увеличивается число зубьев, а значит и число элементов полярного массива, число линий и точек, не включенных в 3D-профиль. Выходов я придумал два. Во-первых, сделать 3D-профиль из колеса с гигантским количеством зубьев (порядка 100) — при уменьшении значения параметров всё работало. Ну а если нужна

действительно БОЛЬШАЯ шестеренка? Второе решение более универсальное — выдавить один зуб и сделать трехмерный полярный массив... Результат: "Программа T-Flex

иконки — они же как на космическом корабле из созвездия Стрелок-Ножниц. Непонятно, почему две концентрические окружности нельзя выдавить в кольцо — получается два цилиндра один в другом (да и вообще неудобно делать отверстия).

...Редуктор вышел так себе. Литейные радиусы на верхней половине корпуса получились после шести минут и сорока трех секунд дикого скрежета винчестером, а на нижней половине он просто повис. Впрочем, мне порядком надоело бороться с отечественной САПР, и я запустил Inventor. Здесь тоже пришлось повозиться с радиусами, но оно того стоило. Три минуты, два вала, два пружинных колеса, шпонка, две шестеренки, четыре подшипника, корпус (всё, кроме времени, из T-Flex'a) — и живая сборка готова. В T-Flex же понятие сборки сводится к простому пространственному расположению деталей — никаких тебе условий сопряжения, а в результате абсолютно мертвая сборка (правда, я слышал, что товарищи над этим работают).

В общем, T-Flex — неплохая система для небольших проектов.



CAD 3D выполнила недопустимую операцию". Пришлось довольствоваться стозубой шестерней. Приятно удивило объединение фаски и скругления в одно диалоговое окно. Но эти

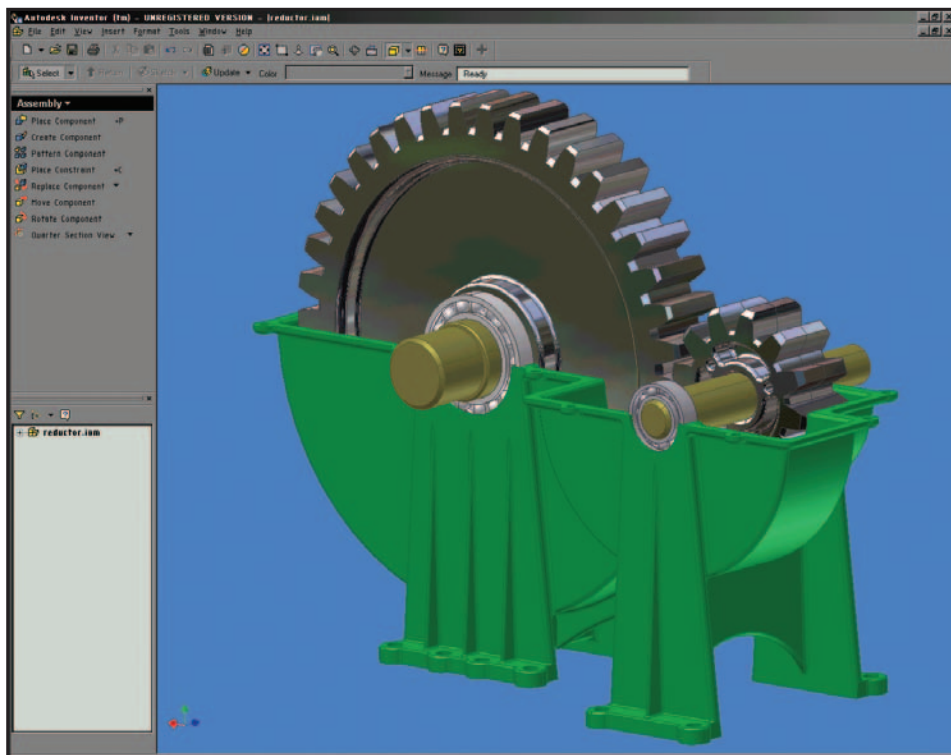
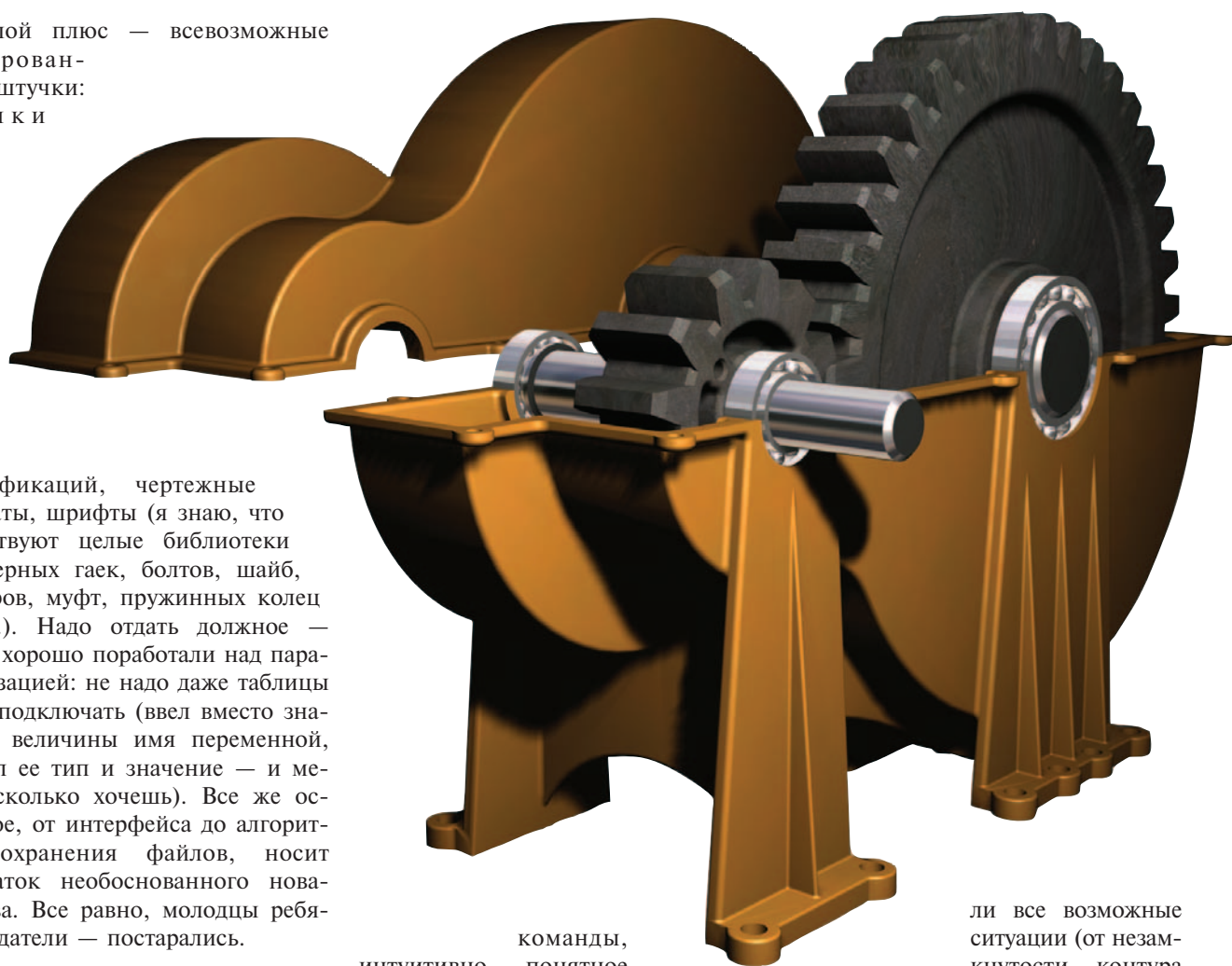
Большой плюс — всевозможные гостированные штучки: бланки

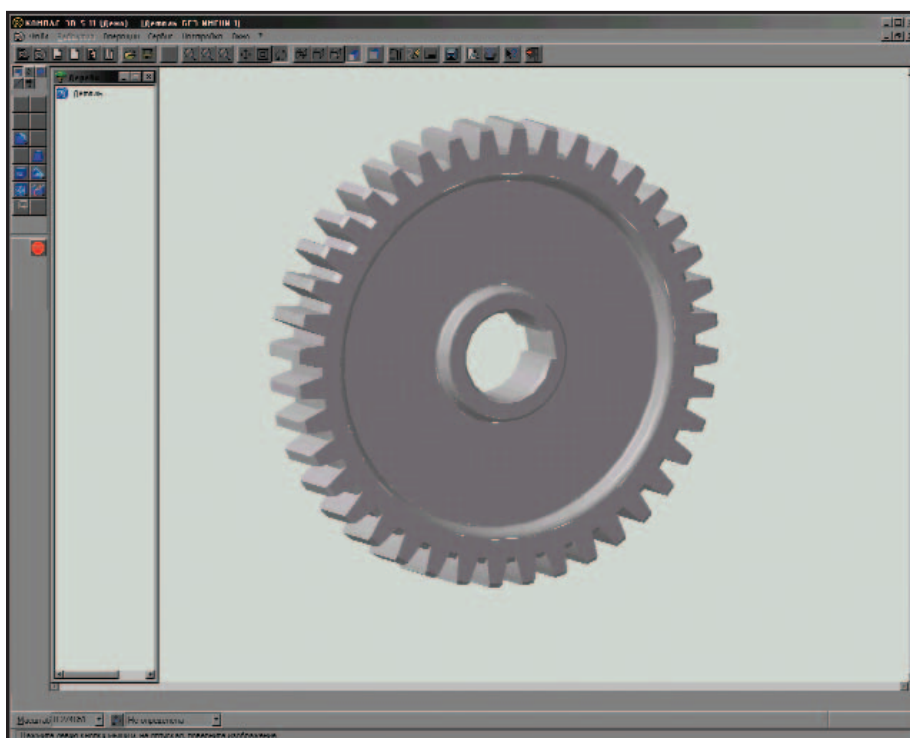
спецификаций, чертежные форматы, шрифты (я знаю, что существуют целые библиотеки трехмерных гаек, болтов, шайб, гроверов, муфт, пружинных колец и т.п.). Надо отдать должное — очень хорошо поработали над параметризацией: не надо даже таблицы Excel подключать (ввел вместо значения величины имя переменной, описал ее тип и значение — и меняй, сколько хочешь). Все же остальное, от интерфейса до алгоритма сохранения файлов, носит отпечаток необоснованного новаторства. Все равно, молодцы ребята-создатели — постарались.

**Inventor** гораздо гораздо: понятный и удобный интерфейс, простые

команды, интуитивно понятное моделирование. Вообще создается ощущение, что создатели просчита-

ли все возможные ситуации (от незамкнутости контура до самопересечения сложнейших поверхностей), огромное им за это спасибо. Довольно веселое отображение детали в режиме shaded — не только грани, но и более темные ребра, прямо как в диснеевском фильме "Трон". В принципе наблюдается тяготение САПР'а к некой "киношности" (плавное зумирование и вращение, визуализация модели в рабочем окне вплоть до отражений и т.д.). Свой редуктор я забабахал где-то за три часа (конечно, не пришлось долго вникать в программу, подгонять размеры, бороться с глюками, по несколько раз перезапускать компьютер. Offspring опять же подбодрял). Вот только для параметризации конструкции пришлось подключать табличку Excel со значениями параметров (в моем случае крутящего момента на входном вале редуктора). А возможности создания документации по готовой сборке выше всяких похвал — и тебе





сборочный чертеж, и детализовка, и изометрия, и спецификация. Click — главный вид, click — вид сбоку (сверху, снизу, сзади, откуда угодно), click-click — разрез любой сложности, причем меняете на чертеже — меняется и модель, хотя этим уже не удивишь. Открыл забавную возможность перетаскивать в сборку не только детали, но и элементы деталей — сложное отверстие, например. Выделяешь либо на

модели, либо в дереве нужные элементы и тащишь — в другой кусок детали или вообще в другую деталь. Аналогичная функция есть лишь у нескольких порядочных CAD'ов. Здорово работать с резьбой: выбираешь цилиндр — и всё, на трехмере появляется более-менее правдоподобная текстурка, а на чертеже все нужные обозначения (хотя могли бы не ограничиваться текстуркой, а сделать настоящий винтовой лофт). Са-

мое же интересное — сборки, настоящие живые сборки! Правда, здесь нужно проявить смекалку, то есть покумекать, как собрать те или иные детали, как их сопрячь, как назначить взаимосвязи так, чтобы все работало, двигалось, радовало глаз.

Inventor — тот редкий случай, когда и быстро, и качественно, и, самое главное, приятно. Мне чрезвычайно понравилась эта система.

Ну а **Компас 3D**? Компас как компас — ничего особенного. Хороший, добротный сделанный российский CAD. До западных товарищей, правда, далеко — глюки не пускают (сложные модели вешают компьютер на раз). Вот только остается какое-то ощущение, что все это уже было — и иконки, и изображение системы координат, плоскостей, справочной геометрии, и организация рисования эскизов, и набор команд. В общем, ничего нового я для себя не нашел. Но работать — и поддерживать отечественного производителя — можно.

"Зашибись", — сказал я по окончании рендеринга. "Заши... Здорово!" — сказал преподаватель, глядя на картинку. И поставил зачет.

*Василий Решетников,  
студент 2-го курса СТАНКИНа*



	Inventor	T-Flex CAD 3D	Компас 3D
Дружественный интерфейс	+++++	-----	++++-
Быстрота создания простых деталей	++++-	+++++	++++-
Быстрота создания сложных деталей	+++++	++++-	++++-
Количество глюков	Не обнаружены	В изобилии	Встречаются
Возможность создания гостированной документации	++++-	+++++	++++-
Быстрота создания чертежей по готовой модели	+++++	++++-	++++-
Возможности экспорта и импорта	Практически равные		
Параметризация	++++-	+++++	++++-
Организация процесса моделирования	+++++	++++-	++++-
Размер файлов сохраненной модели	Средний	Большой	Средний




Для служебного пользования

# MechaniCS 3.0

## И КРИТЕРИИ РАЗРАБОТКИ 2D-ПРИЛОЖЕНИЙ

### Распознавание символов

 Зачем нужно распознавание символов?

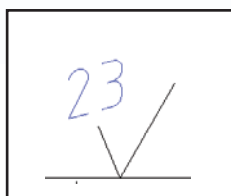
- Приведение чертежей к общему стандарту предприятия.
- Редактирование старых чертежей.
- Обмен чертежами между предприятиями.

Не секрет, что огромное количество машиностроительных чертежей было выполнено или проектируется в AutoCAD (формат DWG). Естественно, многие производители CAD-систем стараются поддерживать его в своих программах — с тем, чтобы пользователи могли обмениваться информацией и использовать свои старые наработки. Как происходит преобразование таких чертежей в формат DWG? Графические объекты типа "линия", "окружность", как правило, транслируются корректно. Трудности возникают с обозначениями отклонений формы, сварных швов, технических требований, шероховатости. Решение задачи распознавания и исправления "некорректно сконвертированных" обозначений — один из важных критериев при выборе приложения. Причем распознать объект — лишь половина дела: необходимо вернуть распознанным объектам характерные им свойства для редактирования.

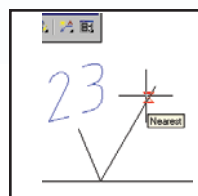
Существующие программы двумерного проектирования машиностроительных чертежей предлагают разнообразные возможности отрисовки деталей, их редактирования, проведения расчетов и интеграции с другими приложениями. В этой статье рассматриваются критерии оценки приложений для машиностроителей, работающих с двумерной графикой.

Распознавание символов предлагается проводить в полуавтоматическом режиме (при автоматическом распознавании пользователь затратит больше времени на проверку ре-

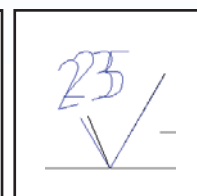
зультата). Ниже приводятся несколько примеров выполнения команды распознавания символов на чертеже, реализованных в приложении MechaniCS.



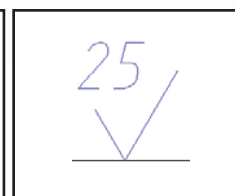
↑ Исходное изображение — обозначение символа шероховатости (текст не горизонтальный, линии под разными углами)



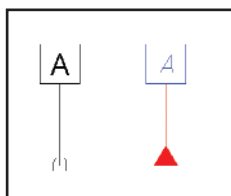
↑ Указание объекта для распознавания



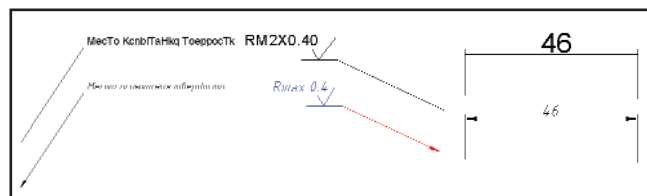
↑ Просмотр исходного и распознанного обозначений



↑ Результат распознавания и редактирования

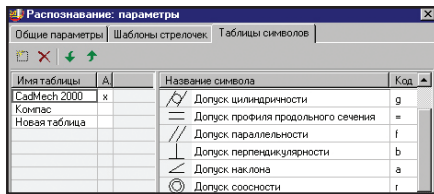


↑ Распознавание обозначения базовой поверхности. Справа — результат распознавания



↑ Результаты распознавания и редактирования обозначений показаны в нижней части фрагментов рисунков

Для настройки параметров распознавания предлагается специальное диалоговое окно:



▲ Окно настройки символов распознавания

Если на чертеже есть созданная в AutoCAD спецификация, можно распознать все ее листы и передать их содержание в Excel.

### Какие объекты распознает MechaniCS?

- Форматы.
- Листы спецификаций.
- Символы шероховатости.
- Обозначения отклонений формы.
- Обозначения видов, разрезов, сечений.
- Текстовые выноски.

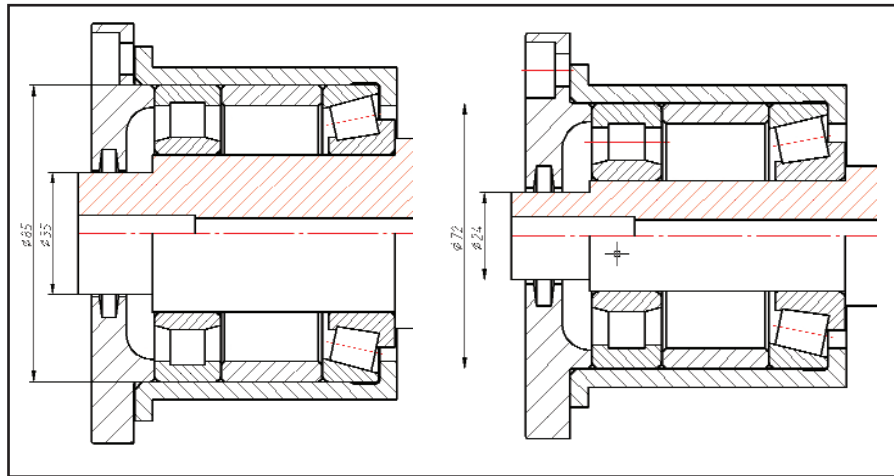
### Динамическое редактирование

#### Критерии оценки

- Объектно-зависимая геометрия деталей.
- Задание свойств поведения детали.
- Управление "уровнем" проекции детали — Z-уровень.

### Объектно-зависимая геометрия деталей

Что под этим подразумевается? На деталь можно назначить параметры, описывающие ее взаимодействия с другими деталями. Например, для детали "компенсатор" подшипникового узла можно задать условия, что торцы компенсатора должны касаться подшипника, а его наружный диаметр совпадает с внешним диаметром подшипника. В этом случае при редактировании типоразмера подшипника произойдет автоматическое обновление размеров компенсатора. Использование такой технологии позволяет просмотреть различные варианты конструкции и выбрать подходящий простым изменением одной детали (в нашем примере — подшипника).



▲ Пример подшипниковой опоры, состоящей из объектно-зависимых деталей: два подшипника, вал, компенсатор, стакан, запорная крышка с уплотнением

▲ Изменим диаметры ступеней вала. В результате автоматически изменились следующие детали: два подшипника, компенсатор, стакан, запорная крышка с уплотнением

Конструктивные размеры детали вращения могут быть изменены индивидуально. Исключение составляют технологические элементы (канавки выхода шлифовального круга, буртики и т.д.) — они корректируются автоматически.

### Задание физических свойств поведения детали

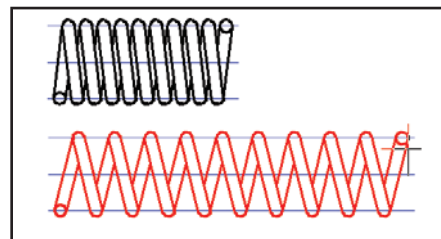
Многие приложения включают в себя расчетную часть из курса "Детали машин". Общее для всех — это диалоговые окна с полями ввода исходных данных для расчета.

Некоторые приложения позволяют просмотреть результат расчета в диалоговом окне с графическим представлением детали. Ввод параметров завершается отрисовкой рассчитанной детали в сборочном чертеже или отдельном файле. Для редактирования детали снова вызывается диалоговое окно и вводятся новые параметры. Подход неудобен тем, что деталь редактируется отдельно от ее окружения в сборочном чертеже.

Есть приложения, в которых контуры деталей строятся по вспомогательным конструкционным линиям и их редактирование приводит к изменению геометрии сопряженных деталей. На геометрические объекты накладываются зависимости с различными параметрами.

А что если, в противовес существующим приемам, при вставке стандартной детали получить возможность в динамике просмотреть ее типоразмеры из ряда значений?

При этом программа цветом сообщит о достижении прочностных характеристик? Выбор типоразмера детали в этом случае происходит непосредственно в сборке.

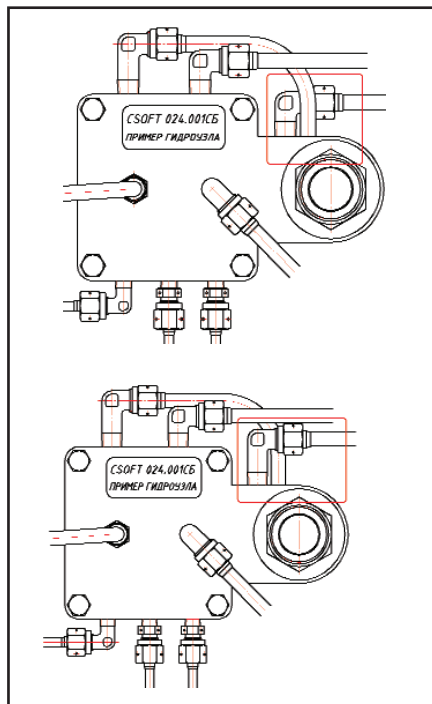


▲ Изменение цвета пружины при достижении граничных условий ее прочности из таблицы данных

### Управление "уровнем" проекции детали — Z-уровень

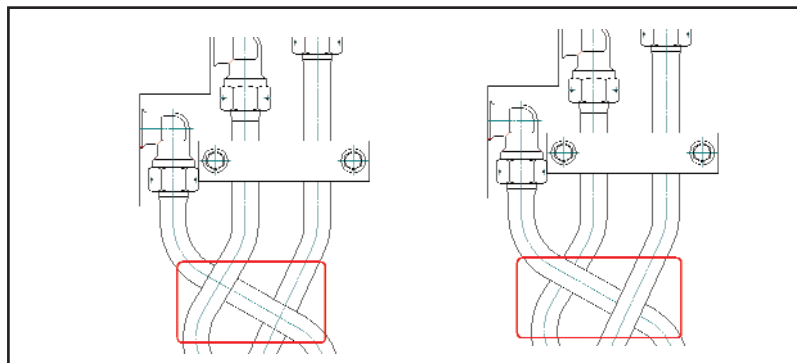
Во всех приложениях и программах говорится о возможности редактирования созданных объектов. Но 2D-проектирование имеет свои особенности: здесь работа идет с проекциями деталей. Контур одной детали может закрывать несколько деталей. Следовательно, и редактирование контура этой детали требует соответствующего изменения в контурах других. Каждым приложением эта задача реализуется по-своему. Одни предлагают удалить проекцию детали и сгенерировать новую, с иными исходными данными, другие — изменить только несколько параметров в контексте сборки с возможностью восстановления исходной геометрии сопряженных деталей. Как вернуть первоначальную геометрию деталей?

Предлагается ввести термин "**Z-уровень**" — величину уровня по высоте выбранного двумерного контура детали.



Результат редактирования **Z-уровня** одного из штуцеров показан на примере гидроузла. Эта задача решается многими программами. Что предлагается нового?

1. В роли контура может выступать **любой замкнутый набор объектов графики**. Назовем его **Z-область**. Указываем Z-область и задаем новый Z-уровень для данной проекции. При удалении Z-области или изменении ее контура восстанавливается исходная графика деталей.
2. Задание **разной величины Z-уровня для одной детали**. Решение показано на примере трубопровода.



Пересечение 2D-изображения трубопроводов

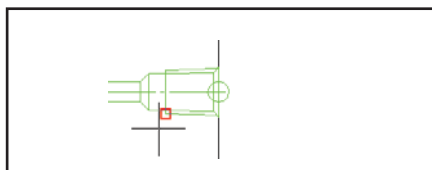
Способность приложения восстанавливать проекции деталей, ранее скрытые другими деталями, — очень важный критерий при проектировании в 2D.

### Проектирование гидropневмо-элементов

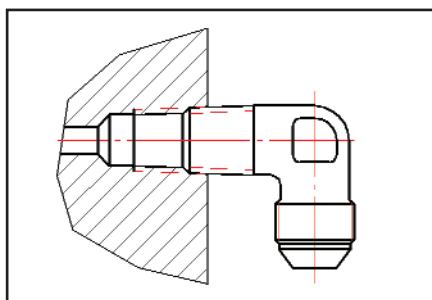
При проектировании гидropневмоузлов большинство разработчиков приложений, как правило, делают упор только на отрисовку собственно элементов схемы. Это все, что есть. Очевидно, в этой части все отдано объемному проектированию. Хотя можно посмотреть на задачу с другой стороны и предложить...

### Новые критерии для оформления 2D-чертежей гидropневмоузлов

Автоматическое распознавание соединения

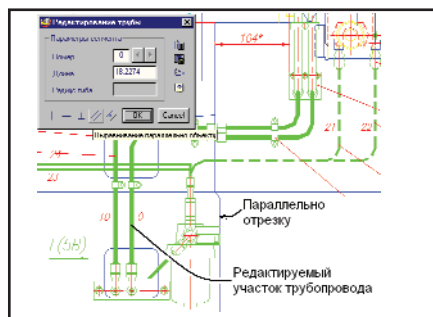


Выбор отверстия



Автоматическое определение номинала угольника и динамическое задание стороны отрисовки

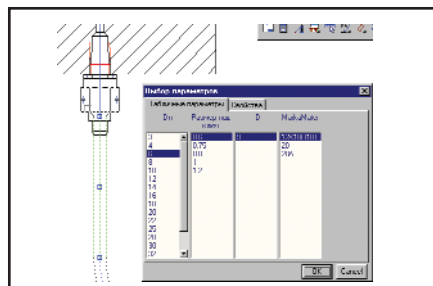
### Разводка трубопроводов в контексте сборки



Выравнивание участка трубопровода параллельно отрезку

Расположение прямолинейных участков трубопроводов можно отредактировать по отношению к существующей геометрии, выбрав критерии: параллельно объекту, с отступом от объекта, перпендикулярно объекту.

### Выбор материала трубопровода

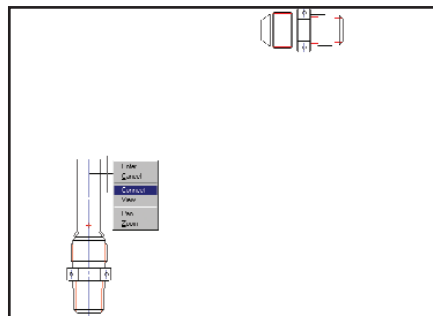


Окно параметров трубопровода

После изменения материала и диаметра проходного отверстия трубопровода типоразмер концевых соединений корректируется автоматически.

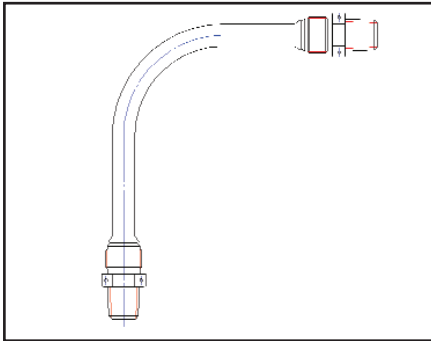
### Образмеривание трубопроводов

### Автоматическое соединение концевых соединений

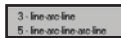


Для соединения штуцера трубой вызывается контекстное меню, а в нем — строка "Соединить"





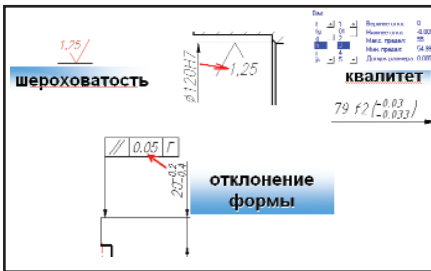
↑ Укажите на второй штуцер и выберите способ проведения трубопровода



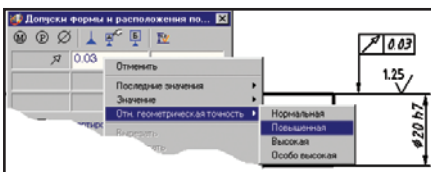
↑ Задание способа проведения трубопровода (три участка или пять участков)

### Конструкторский нормоконтроль

Функции нормоконтроля дополнены возможностью задания величины шероховатости в зависимости от качества размера и заданием величины отклонения формы в зависимости от качества размера.



Все дополнения носят рекомендательный, справочный характер. Для задания величины отклонения формы поверхности и ее шероховатости при их простановке необходимо указать на размер с проставленным качеством.



↑ Задание величины биения поверхности вала диаметром 20h7a

### Работа с таблицами

При оценке приложения в плане создания и редактирования таблиц предлагаются следующие критерии:

- Легкое и удобное форматирование таблиц с интерфейсом,

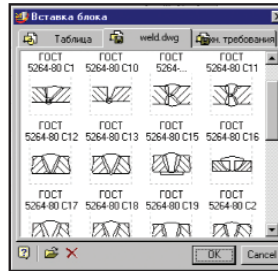
привычным пользователю Microsoft:



форматирование текста внутри текущей ячейки, выделенной колонки или строки; объединение ячеек; редактирование толщины границ.

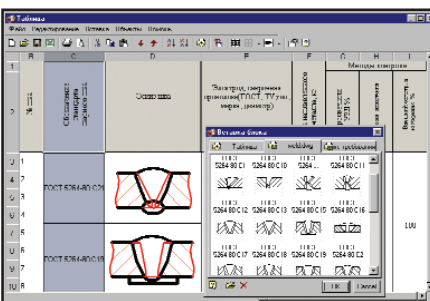


- Вставка растровых изображений.
- Вставка пользовательских блоков из текущего и внешнего файлов.



- Вставка блоков и объектов приложения для сбора информации по полям, указанным конструктором.
- Присвоение полям таблицы свойства "Только для чтения".
- Создание и сохранение пользовательских типов таблиц, бланков.
- Автоматическая вставка начерченной в ячейке таблицы графики в диалоговое окно.

Предложенные критерии оценки не охватывают всего спектра задач проектирования конструкторской документации. Некоторые посчитают их субъективными. Но, уверен, многие пользователи ждут решения поставленных задач: обмена чертежами с возможностью распознавания символов, легкого и динамич-



ного редактирования, многовариантности проектирования. MechaniCS 3.0 — приложение для машиностроителей — предлагает свое решение. Проверьте его в деле!

Андрей Виноградов

Consistent Software

Тел.: (095) 913-2222

E-mail: andre\_vin@csoft.ru

### СХЕМОТЕХНИКА

Проектирование электрооборудования на базе релейно-контактной аппаратуры

**AutoCAD LT + ElectriCS**

**\$2400**

### МАШИНОСТРОЕНИЕ

Оформление чертежей в соответствии с ЕСКД

**AutoCAD LT + MechaniCS**

**\$1500**

### АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО

Оформление строительных чертежей в соответствии с требованиями СПДС

**AutoCAD LT + СПДС GraphiCS**

**\$995**

### ГИБРИДНОЕ РЕДАКТИРОВАНИЕ, ВЕКТОРИЗАЦИЯ

Обработка сканированных чертежей, схем, карт и других технических документов

**AutoCAD LT + RasterDesk Pro**

**\$3000**

**AutoCAD LT + RasterDesk**

**\$1700**

**autodesk**  
авторизованный дистрибьютор

**Consistent Software®**

Москва, 107066, Токмаков пер., 11

Тел.: (095) 913-2222, факс: (095) 913-2221

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

# Система TechnoLogiCS

## Переход от автоматизации технической подготовки производства к задачам планирования и управления

**Д**ля начала определим (на примере минимальной производственной единицы — цеха), как и на каких этапах рождается и изменяется необходимая для производства информация.

Приступая к производству, необходимо, как минимум, знать:

- что производить;
- как производить;
- какие для этого нужны материальные и другие ресурсы.

Применительно к цеху это означает, что нужно иметь номенклатурный (и календарный) план, технологическую документацию, описывающую процесс изготовления, а также сводную информацию: перечень необходимых материалов и заготовок, инструмента, оснастки и т.д. Неплохо также рассчитать плановую загрузку имеющегося оборудования, учитывая при этом его фактическое состояние и график планово-предупредительных ремонтов.

Теперь давайте в первом приближении рассмотрим, откуда эти сведения поступают.

Основой формирования планов цехов является план всего производства, для правильного расчета которого требуется достаточно полная конструкторско-технологическая информация. Поскольку предприятие производит, как правило, не отдельные детали, а узлы и изделия, то

в первую очередь для построения плана необходимо ясное представление о составе и структуре этих изделий. В свою очередь структура изделий определяет последовательность изготовления деталей и узлов. Чтобы предварительно распределить работы по цехам и участкам, следует учесть технологический маршрут прохождения каждой детали или сборочной единицы, время ее изготовления на каждом этапе — и совместить это с наличием, реальным состоянием и загрузкой оборудования. Исходная информация о структуре изделий и их составе заложена в конструкторских спецификациях. Все прочие данные (маршрут, перечень операций и трудоемкости на каждую операцию, необходимое оборудование, режимы его работы, инструмент и приспособления) есть в технологических картах; там же указываются материал заготовки и норма его расхода на каждую деталь. Таким образом, для расчета потребности цеха в материалах, инструменте и т.д. нужно иметь перечень запланированных к производству деталей и описание технологии изготовления каждой из них.

Итак, исходными данными для работы автоматизированной системы управления производством являются производственный план и технологическая информация по всем входящим в него позициям.

**Когда речь заходит об автоматизации управления производством, рассматривать этот процесс необходимо в комплексе с автоматизацией решения задач технической подготовки производства и планирования — только так вы сможете получить максимальную отдачу от вложенных средств. В этой небольшой публикации попробуем показать обоснованность подобного подхода.**

Всю необходимую конструкторскую, технологическую и сводную информацию можно, конечно, взять в ее традиционном, бумажном представлении и ввести в систему управления производством. Однако, во-первых, объем этой информации на любом серьезном предприятии очень и очень велик. При попытке наполнения производственной информационной системы вручную ввод данных нередко запаздывает так, что построенные в итоге планы и графики оказываются просто неактуальными. Во-вторых, ошибки, возникающие при "ручном" вводе информации либо при передаче ее

из одной автоматизированной системы в другую, зачастую приводят к сбоям в снабжении и производстве, последствия которых очень скоро перечеркивают все плюсы автоматизации. И наконец процесс ручного ввода или периодической конвертации данных из одной формы в другую всегда связан с существенными накладными расходами, которые способны свести на нет весь эффект от внедрения автоматизированных средств управления.

Избежать подобных проблем можно, если не разрывать информационную цепочку подготовки производства, планирования и управления (рис. 1). При комплексном подходе к автоматизации конструктор, технолог, сотрудники плановых и диспетчерских служб и собственно производственники должны работать в едином информационном пространстве. Данные, закладываемые конструкторами и технологами при проектировании и оформлении документации с помощью САПР, должны быть доступны в структурированном электронном виде всем участникам процесса подготовки и управления производством. Только тогда при формировании планов, заданий, ведомостей, нарядов уже *ничего* не придется вводить или передавать, поскольку для решения большинства плановых и производственных задач вся информационная подоснова закладывается именно на этапе конструкторско-технологической подготовки и нужно просто иметь к ней доступ.

Работу организованной таким образом системы можно упрощенно представить в виде схемы прохождения информационных потоков (рис. 2).

1. В процессе конструкторской подготовки производства формируется информация о выпускаемых изделиях, их составе, деталях, узлах, сборочных единицах, входимости, применимости и т.д.
2. При разработке технологической документации в единой БД создаются описания технологий изготовления деталей, узлов, изделий и т.д. Формируется информация об используемом оборудовании и режимах его работы, необходимых материальных и трудовых ресурсах, применяемом инструменте, потребляемых комплектующих.
3. По завершении первого и второго этапов БД уже содержит структурированную, консолидированную информацию обо всей выпускаемой номенклатуре и необходимых для производства материалах, оборудовании, инструменте, планируемом времени изготовления и т.д.
4. Планово-экономические службы, определив состав заказов, автоматически получают:
  - сводную плановую потребность в материалах на производственную программу, сводную плановую потребность цехов в материалах;
  - сводную трудоемкость, сгруппированную по видам оборудования



Рис. 1. Единая автоматизированная система ТПП и управления производством

## TIPS & TRICKS

### AutoCAD. Быстрый поиск нужной части чертежа

Чем больше чертеж, тем сложнее им оперировать. Быстро найти в пространстве модели фрагмент, изображенный на видовом экране, вам поможет следующая процедура:

1. Находясь в пространстве листа, введите команду MS.
2. Укажите нужный видовой экран.
3. Введите в командную строку "-VIEW S VIEWNAME", где VIEWNAME — любое название именованного вида.
4. Переключитесь в пространство модели и введите "-VIEW R VIEWNAME".

Ниже приведена небольшая Lisp-программа, реализующая описанный способ:

```
(defun c:msp ()
  (setq cm (getvar "cmdecho"))
  (setvar "cmdecho" 0)
  (command "view" "d" "tmp")
  (setvar "tilemode" 0)
  (command "pspace")
  (princ "Click TWICE on desired VPORT: ")
  (command "mspace" pause "view" "s"
    "tmp")(princ)
  (setvar "tilemode" 1)
  (command "view" "r" "tmp")
  (setvar "cmdecho" cm)
  (princ)
)
```

### AutoCAD. Как распечатать список слоев?

Чтобы получить список слоев AutoCAD, пригодный для печати, проделайте следующее:

1. В командной строке введите "-LA <ENTER> ? <ENTER>".
2. Нажмите ENTER. По умолчанию в текстовое окно AutoCAD будут распечатаны все слои.
3. Скопируйте список слоев в любой текстовый редактор и выведите на печать.

### AutoCAD. Дуговые размеры

Чтобы проставить линейный размер, отражающий длину дуги, достаточно создать на панели инструментов пользовательскую кнопку и назначить ей следующий макрос: `^C^C_pedit;\;;_list;@;;_explode;last;_dimangular;@;t;$M=$(substr,$(getvar,PERIMETER),1,$(strlen,$(getvar,PERIMETER)),$(-,8,$(getvar,dimdec))));\`

**Примечание.** Макрокоманда работает только с дугами, построенными командой ARC или образовавшимися в результате обрезки круга. Если указать эллиптическую дугу или дугу полилинии, AutoCAD выдаст ошибку "invalid object", после чего команда должна быть прервана и запущена заново.



- или разрядам, на всю производственную программу, отдельно для каждого цеха или для каждого изделия (узла, детали);
  - плановую загрузку технологического оборудования, сгруппированную по видам оборудования, на всю производственную программу и отдельно для каждого цеха;
  - циклограмму изготовления на всю производственную программу и отдельно по заказам (изделиям, узлам).
5. С использованием имеющейся сводной информации разрабатывается производственный план и рассчитываются:
    - номенклатурный и календарный план производства;
    - планируемые на производственную программу затраты материальных, трудовых и других ресурсов по подразделениям;
    - плановая потребность в основных и вспомогательных материалах, комплектующих и стандартных изделиях, инструменте, оснастке и т.д. — как сводная на всю производственную программу, так и раздельно по подразделениям;
    - плановый график загрузки оборудования.
  6. Формируются планы для цехов с учетом возможной передачи мощностей между цехами и кооперации.
  7. На основании планов для цехов с учетом реальной обеспеченности производства выполняется оперативное планирование производства на уровне цеха.
  8. На основании оперативного плана формируются производственные задания, лимитно-заборные карты и другие производственные документы.
  9. На уровне цеха фиксируются фактически потребляемые материальные и другие ресурсы, затраченные нормочасы, выполнение или невыполнение плана по всем номенклатурным позициям, ведется оперативный учет, а также учет брака, рассчитываются дефициты и т.д.
  10. Статистические данные, формируемые подсистемой управления производством на уровне цеха, используются для:
    - контроля выполнения производственного плана и, при необходимости, его корректировки;
    - контроля соответствия фактических затрат планируемым в динамике их роста;
    - управления обеспеченностью производства в целом и отдельных подразделений;
    - выявления в производственном цикле критических точек, ведущих к изменению его длительности, себестоимости продукции и т.п.;
    - построения системы технического контроля с целью выявления точки отклонения технологических параметров при изготовлении, ведущего к потере качества продукции;

- передачи в бухгалтерские системы и системы управления ресурсами предприятия для расчета экономических показателей работы предприятия.

11. На каждом этапе работы системы каждое задействованное подразделение может оперативно получать необходимые для его дальнейшей работы документы: спецификации, технологические карты, ведомости, отчеты и т.д.
12. Руководители разного ранга имеют возможность оперативно контролировать все происходящие процессы: проектирование, разработку документации, планирование, производство и т.д., используя для этого отчеты и контрольные графики.
13. Для обеспечения постоянной бесперебойной работы системы отдельные подразделения осуществляют администрирование и настройку системы, контроль соответствия информации в справочниках реальному состоянию и т.д.

Вышеописанная архитектура построения положена в основу комплексной системы подготовки производства TechnologiCS, которая включает в себя:

- средства для организации единого информационного пространства для служб технической подготовки производства;
- средства для ведения состава изделия и выпуска текстовой конструкторской документации;
- САПР для разработки технологических процессов и выпуска технологической документации;
- средства для проведения сводных расчетов и решения задач планирования.

В настоящее время параллельно с подготовкой выпуска новой версии системы завершаются работы над модулем оперативного планирования и производства на базе TechnologiCS. О комплексе TechnologiCS уже опубликовано несколько обзорных статей, а при желании подробнее ознакомиться с этим программным продуктом вы можете обратиться к его разработчику — российской компании Consistent Software.

**Константин Чилингаров**  
**Consistent Software**  
 Тел.: (095) 913-2222  
 E-mail: [chilingarov@csoft.ru](mailto:chilingarov@csoft.ru)

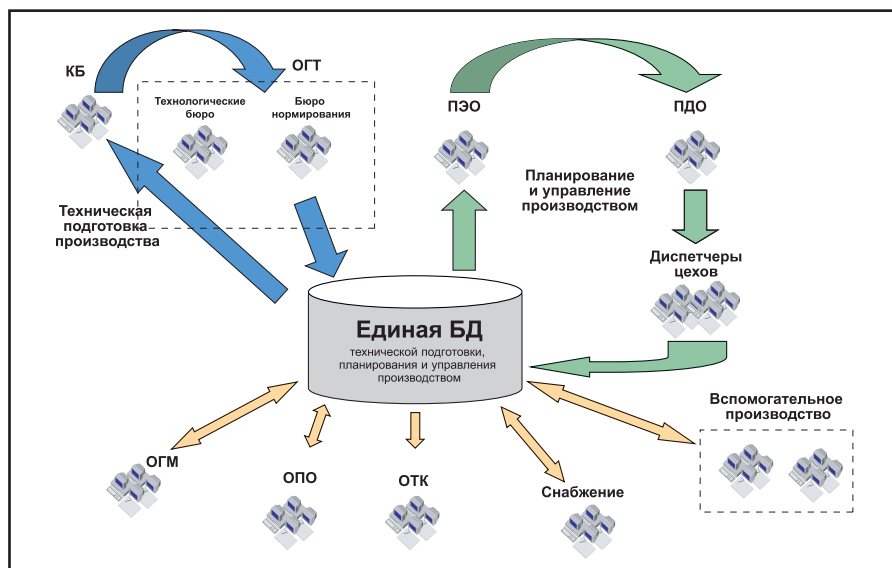


Рис. 2. Основные информационные потоки

## ФОРМУЛА УСПЕХА

### MechaniCS

- Быстрое оформление чертежей и спецификаций по ЕСКД
- Автоматизация нормоконтроля
- Формирование конструкторской информации в единой системе технической подготовки производства

### TechnologiCS

- Проектирование технологических процессов, выпуск документации по ЕСТД
- Материальное и трудовое нормирование
- Автоматизированные расчеты на узел/изделие/производственную программу:
  - Потребность в материалах
  - Потребность в стандартных изделиях, комплектующих, инструменте и т.д.
  - Сводная трудоемкость
  - Загрузка оборудования
  - Длительность производственного цикла

### Что в итоге?

- Сквозной цикл автоматизированной конструкторско-технологической подготовки производства
- Автоматическое формирование информации для планирования, диспетчеризации и управления производством

### Consistent Software

Москва, 107066, Токмаков пер., 11

Тел.: (095) 913-2222, факс: (095) 913-2221

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

#### Отделения CONSISTENT SOFTWARE

Санкт-Петербург, тел.: (812) 430-3434 Internet: http://www.csoft.spb.ru Калининград, тел.: (0112) 22-8321 Internet: http://www.cstrade.ru Ярославль, тел.: (0852) 72-6904 E-mail: csoft@yarslavl.ru Нижний Новгород, тел.: (8312) 73-9777 Internet: http://www.csoft.nnov.ru Екатеринбург, тел.: (3432) 56-1419 E-mail: mig@mail.ur.ru Уфа, тел.: (3472) 23-7472 E-mail: info@atp.rb.ru Тюмень, тел.: (3452) 25-2397 E-mail: csoft@tyumen.ru Омск, тел.: (3812) 51-0925 Internet: http://www.omsktelecom.ru/magma Новосибирск, тел.: (3832) 18-1113 E-mail: welcome@westpro.ru Минск, тел.: (10-37517) 210-0391 E-mail: rekolte@belsonet.net Киев, тел.: (044) 263-1039 Internet: http://www.arcada.com.ua Харьков, тел.: (0572) 17-9665 E-mail: ab@vl.kharkov.ua Алматы, тел.: (3272) 93-4270 E-mail: logics@online.ru

#### Системные центры CONSISTENT SOFTWARE

Санкт-Петербург, НИП-Информатика, тел.: (812) 118-6211 Internet: http://www.nipinfor.spb.ru Красноярск, MaxSoft, тел.: (3912) 65-1385 Internet: http://www.maxsoft.ru Москва, АвтоГраф, тел.: (095) 904-1663 Internet: http://www.autograph.ru Москва, Steepler Graphics Center, тел.: (095) 245-7115 Internet: http://www.training.sgg.ru



# Техтран®



## КОНТРОЛЬ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ

Проектирование управляющих программ для станков с ЧПУ неразрывно связано с необходимостью контролировать и анализировать программы, полученные в результате работы. С увеличением сложности деталей и повышением степени автоматизации процесса проектирования потребность в таких средствах несколько не уменьшается. К наиболее существенным задачам, возникающим при работе с готовыми управляющими программами, можно отнести контроль и анализ УП, восстановление исходной геометрии деталей и преобразование УП на другое оборудование.

**Контроль и анализ УП.** Прежде всего — контроль результатов, сформированных системой автоматизированной подготовки УП: сколько бы совершенна ни была такая система, невозможно гарантировать полного соответствия УП, полученных с ее помощью, технологическим особенностям конкретного оборудования с ЧПУ. Траектория, отображаемая в окне универсальной системы проектирования, — это лишь замысел. Реальная отработка команд станком может отличаться от теоретической. Кроме того, источником отклонения от смоделированной обработки может оказаться постпроцессор: неумелое использование гибких средств настройки, позволяющих пользователю вторгаться в его работу, ведет к самым неожиданным последствиям. Только весьма отчаянный технолог отважится работать без возможности правильно интерпретировать УП до отправки на станок.

**Восстановление исходной геометрии деталей.** Преобразование УП в геометрические объекты, доступные для редактирования в CAD/CAM-системах, позволяет корректировать процесс обработки в случаях, когда отсутствует компьютерное представление данных о деталях, заложенных при его проектировании, но существует УП.

**Преобразование УП в УП для другого оборудования.** Реальная ситуация: станок сломался или устарел, но есть другой с аналогичными возможностями; УП — только для одного станка, геометрической модели нет и некогда ее строить. Здесь требуется восстановление модели обработки по имеющейся УП и получение новой УП при помощи постпроцессора для соответствующего оборудования.

Все сказанное более чем убедительно показывает, что в программном комплексе Техтран® рано или поздно должна была появиться программа Техтран® Контроль управля-

%  
O5000 (SHEME.TAP)  
( MCV-OP ) (21-APR-2000)  
(SUBROUTINES: O1 .. O59)  
G90 G17  
G80 G49 G40  
G54  
M98 P9011  
M01  
N1 M6 T1  
(TOOL -1- MILL DIA 6.0 R0. MM )  
G90 G00 G40 G54  
G43 H1 D31 G0 X-63.195 Y-63.195 Z30. S1000  
M3  
M8  
(-----)  
(MSC-SHEME-T1 - MSC)  
(-----)  
(-----)  
( )  
(-----)  
G0 X-63.195 Y-63.195 Z12.  
G0 X-63.195 Y-63.195 Z11.01  
G1 Z8.71 F33  
Y63.195 F100  
X-60.195  
Y-63.195  
X-57.195  
Y-16.011  
X-57.547 Y-14.894  
X-57.644 Y-14.594  
X-57.718 Y-14.294  
X-58.469 Y-11.294  
X-58.544 Y-10.994  
X-58.604 Y-10.694



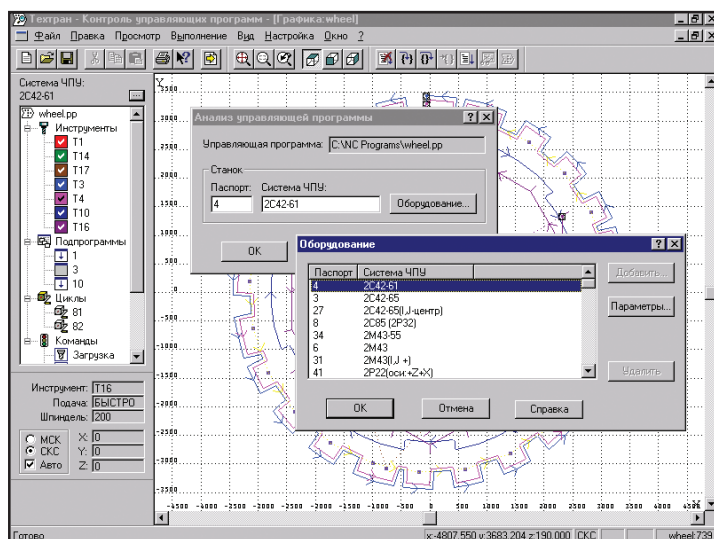


Рис. 1. Анализ управляющей программы

щих программ. Строго говоря, новое — это хорошо забытое старое. Своему рождению новинка обязана уже изрядно потрудившейся в среде DOS системе графического моделирования и редактирования УП для станков с ЧПУ Техтран/TgraceEd. От нее новая программа унаследовала умение понимать управляющие программы. А функции управления, отображения, преобразования в текст на языке Техтран получила от ядра семейства Техтран. Такой союз позволил бывалому трассировщику органично влиться в программный комплекс и обрести новые качества.

### Анализ управляющей программы

Программа производит анализ УП с учетом особенностей конкретной системы ЧПУ (рис. 1). В процессе анализа осуществляются синтаксический контроль кадров УП, проверка согласованности значений параметров и их корректности. Все диагностические сообщения заносятся в протокол анализа, по кото-

рому в тексте УП можно быстро найти ошибку.

### Свойства УП

По результатам анализа заполняется окно *Свойства УП* (рис. 2), в котором отображаются списки объектов, используемых в УП: инструментов, подпрограмм, встроенных циклов, технологических команд (подача, скорость шпинделя, загрузка инструмента и др.). Управление компонентами УП позволяет локализовать область исследования УП, оставив на экране только те ее составляющие, которые требуется анализировать и сопоставлять. Например, можно прорисовать траекторию, пройденную указанным инструментом, или временно отключить отображение команд переключения подачи.

### Выполнение управляющей программы

Основным механизмом контроля данных управляющей программы служит выполнение кадров УП в различных режимах. По мере выполнения программы производится прорисовка траектории инструмента и вывод текущих параметров обработки (рис. 3). УП отображается в текстовом окне и может выполняться как целиком, так и по частям. Это позволяет детально исследовать определенные команды УП и пропускать фрагменты, которые в данный момент несущественны.

Строка, на которой приостановлено выполнение, отмечается спе-

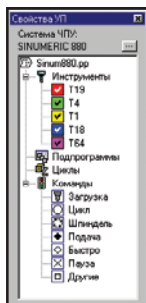


Рис. 2. Окно *Свойства УП* отображает списки объектов, используемых в УП

## TIPS & TRICKS

### AutoCAD 2000i. Большой размер plot-файлов

Начальные версии AutoCAD 2000i и AutoCAD LT 2000i создают слишком большие по размеру plot-файлы чертежей, содержащих текст TrueType. В результате файлы занимают слишком много места на жестком диске, а кроме того замедляется печать. Для исправления этой ошибки необходимо установить Service Pack 2, который можно загрузить с сайта Autodesk.

### AutoCAD. Отображение толщины линий

Присвоение системной переменной LWDISPLAY значения 0 (или выход из режима LWT) запрещает отображение толщины линий на экране. Это удобно при работе с насыщенными чертежами и к тому же значительно ускоряет регенерацию.

*Примечание.* Данное действие не влияет на толщину линий при печати на плоттере.

### AutoCAD. Одновременное изменение свойств нескольких слоев

Чтобы одновременно изменить свойство (например, цвет) нескольких слоев, сделайте следующее:

- войдите в Диспетчер слоев;
- выберите нужные слои, удерживая клавиши CTRL или SHIFT;
- измените любой параметр (Color, Freeze, Lock, Unlock и т.п.).

Изменение коснется всех выделенных слоев.

### AutoCAD. Независимо от значения LTSCALE все типы линий отображаются как "continuous"

Убедитесь, что команда SHADE-MODE находится в режиме "2D wire-frame". Все другие режимы (3D wire-frame, hidden, flat, gourand, flat+edges, gourand+edges) обеспечивают отображение всех типов линий как "continuous".

### AutoCAD. Быстрый переход между основными командами редактирования

При работе с объектами вы можете использовать ручки для быстрого вызова основных команд редактирования: *РАСТЯГИВАНИЕ*, *ПЕРЕМЕЩЕНИЕ*, *ПОВОРОТ*, *МАСШТАБ* и *ЗЕРКАЛО*. Для этого выделите объект, щелкните на ручке для ее активации и нажимайте клавишу *Пробел* до тех пор, пока не появится нужная вам команда.

## TIPS & TRICKS

### AutoCAD. Масштабирование толщины линий при печати

При печати из пространства листа с масштабом, отличным от 1:1, рекомендуется включать опцию *Scale Lineweights*. В этом случае при печати, например, чернового чертежа с масштабом 1:2 все толщины линий будут уменьшены в два раза.

### Как найти чертежи, созданные в определенной версии AutoCAD?

Для этого можно использовать стандартное средство Windows *Найти* → *Файлы и папки*. В поле Имя файла введите "\*.DWG", а в поле Искать текст — код соответствующей версии AutoCAD:

Код	Версия AutoCAD
AC1002	DWG версии 2.5
AC1003	DWG версии 2.6
AC1004	DWG версии 9
AC1006	DWG версии 10
AC1009	DWG версии 11/12
AC1012	DWG версии 13
AC1014	DWG версии 14
AC1015	DWG версии AutoCAD 2000/2000i/2002 или Desktop соответствующей версии

### AutoCAD 2002. Немного о работе с многострочным текстом

Текстовый редактор MTEXT предоставляет несколько весьма полезных, но незаметных, на первый взгляд, функций. Выделив текст и нажав на правую кнопку мыши, можно:

- изменить регистр выделенных символов;
- удалить форматирование (присвоится шрифт TXT и отменится любое форматирование);
- объединить абзацы.

### AutoCAD. Штриховка в насыщенном чертеже

AutoCAD спрашивает "Вы действительно хотите сделать это?", когда пользователь указывает внутреннюю точку штриховки, а на экране в этот момент отображается более 1000 объектов. Так как AutoCAD должен проанализировать все отображенные объекты, то для уменьшения количества отображенных объектов рекомендуется сначала насколько это возможно приблизить вид.

### AutoCAD. Регенерация насыщенного чертежа

Если вы работаете с большим чертежом и необходимо регенерировать только некоторую его часть, то, чтобы не тратить время на регенерацию другой части чертежа, можно поступить следующим образом:

- выберите обновляемую часть;
- удалите ее (команда ERASE);
- отмените удаление (команда UNDO).

Программа вернет удаленные объекты и одновременно регенерирует их.

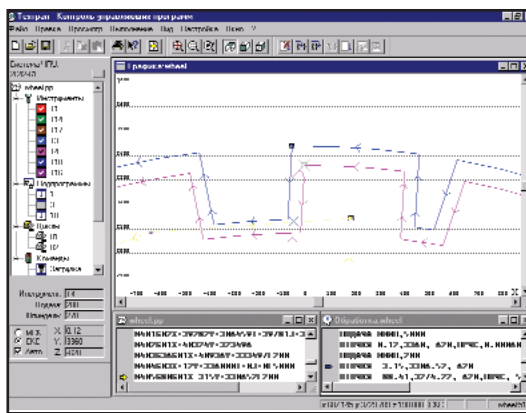


Рис. 3. Выполнение УП: согласованная обработка команд в тексте УП, графическом окне и программе на языке Техтран

циальным маркером. Пошаговое выполнение УП дает представление о логике работы программы: перемещение маркера отслеживает запрограммированные повторы, переходы в подпрограммы и т.д. Кроме того, при таком режиме хорошо видно соответствие кадров УП результатам их выполнения.

### Графическое отображение

Графическое окно обеспечивает пространственное отображение траектории инструмента. Управление видами позволяет произвольно выбирать точку зрения, менять масштаб, устанавливать стандартные проекции, получать увеличенное изображение выбранной области рисунка и т.д.

Траектория каждого инструмента рисуется своим цветом. В процессе выполнения УП можно независимо (через список инструментов) управлять видимостью таких участков. Так же организовано управление отображением технологических команд, которые рисуются в графическом окне в виде различных значков. Для каждого перемещения инструмента может быть получена информация о его геометрических параметрах и соответствующем кадре УП.

### Анимация выполнения

Режим анимации отображения обработки в графическом окне позволяет получить представление о том, как с течением времени происходит движение инструмента по его траектории. Это автоматическое выполнение УП в пошаговом режиме с определенной скоростью.

## Преобразование УП в программу на языке Техтран

При анализе УП в окне *Обработка* формируется программа на языке Техтран. Она состоит из операторов, которые соответствуют элементарным командам, составляющим кадры УП. Благодаря такому представлению наглядно прослеживается фактическое восприятие системой ЧПУ текста УП. В процессе выполнения происходит синхронное перемещение маркеров текущего положения как в тексте УП, так и в соответствующей программе на Техтране — видна связь между двумя различными представлениями программы. Управление выполнением может осуществляться из обоих окон.

## Использование данных УП в программах семейства Техтран

Текст программы на языке Техтран, полученный по УП, может использоваться для передачи данных в программы семейства Техтран, ориентированные на различные виды обработки. Эти данные могут быть использованы при программировании обработки аналогичных деталей и получении УП для различных систем ЧПУ. Поскольку Техтран основан на универсальной модели представления данных, не зависящей от системы ЧПУ, таким образом обеспечивается возможность преобразования УП для использования на другом оборудовании.

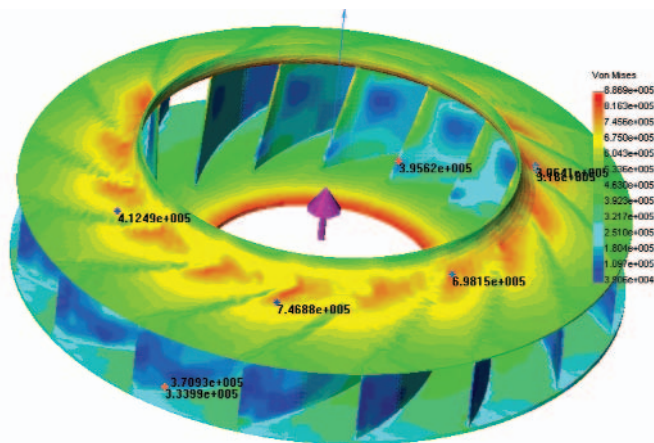
## Обмен данными с другими CAD/CAM-системами

Траектория инструмента, запрограммированная в УП, может быть передана в другую CAD/CAM-систему через файлы в формате DXF. Можно сохранять как всю геометрию из УП, так и выборочно участки траектории отдельных инструментов.

Владислав Кириленко  
НИИП-Информатика (Санкт-Петербург)

Тел.: (812) 375-7671, (812) 118-6211  
E-mail: tehtran@nipinfor.spb.su

## Программы семейства

**COSMOS** —универсальный инструмент  
конечно-элементного анализа

**В** совсем недалеком прошлом жизнь различного рода НИИ определяли следующие обстоятельства:

- Учитывая, что материя первична, а сознание вторично, подразделения НИИ вели беспощадную борьбу за хоздоговоры, — точнее, за денежные ресурсы, на которые можно было рассчитывать при их заключении.
- Превыше всех почитались и ценились те, кто имел рычаги, позволявшие эти хоздоговоры за столбить и, соответственно, получить под них приличные деньги.
- Узкой специализации не было — действовал принцип "главное связаться в драку, а там посмотрим".
- Поскольку хоздоговор заключался на годы (традиционно самым популярным сроком была пятилетка), была высока вероятность найти решение, которое в той или иной степени удовлетворит заказчика. А сам заказчик был достаточно снисходителен: государственные деньги на научные исследования выделялись целе-

вым образом и не могли быть потрачены как-то иначе.

- Все программные наработки засекречивались от сидящего за перегородкой конкурента из другого отдела.
- Как результат, квалификация расчетчиков была высокой, а качество ПО — достаточно низким.

Времена изменились. Отношения между заказчиком и подрядчиком перешли на коммерческую основу. Безусловно, остались отдельные отрасли, пребывающие на дотации государства, но деньги научились считать и здесь. Чтобы выжить в новых условиях, где движущей силой является конкуренция, предприятиям, занятым реальным производством, необходимо свести к минимуму сроки изыскательских работ и повысить их отдачу. Есть альтернатива: либо проводить теоретические изыскания своими силами, либо довериться смежнику — узкому специалисту, который решит задачу быстро и каче-

ственно, но, разумеется, не бесплатно. Когда речь идет о каком-нибудь ноу-хау, требующем нестандартных подходов, лучше, наверное, раскошелиться на специалиста. Но зачастую проблема относится к категории задач, алгоритм решения которых достаточно прозрачен, а необходимый инструмент доступен. Если так, то в плане экономии времени и финансов гораздо эффективнее всегда иметь этот инструмент (читай — специализированную или универсальную программу) под рукой. Программа приобретается один раз, но остается бесценным помощником на долгие годы.

К таким инструментам, бесспорно, относятся программы серии COSMOS, которые давно и эффективно используются расчетчиками в разных отраслях машиностроения. А разработчик, американская компания Structural Research & Analysis Corporation, постоянно совершенствует серию.

Structural Research & Analysis Corporation вышла на рынок про-

**Справка.**

Structural Research & Analysis Corporation появилась в 1982 году. Ее основателем и идейным вдохновителем стал доктор Виктор Вейнгартен (Victor I. Weingarten) — специалист в области численного анализа методом конечных элементов, многие годы посвятивший конструкторской и исследовательской деятельности. Три десятилетия он возглавлял факультет гражданского строительства в университете Южной Калифорнии, является разработчиком программных продуктов для решения практических задач во многих областях техники. Признанный специалист в области устойчивости и вибрации тонкостенных оболочечных структур, автор более пятидесяти научных работ.



## TIPS & TRICKS

### AutoCAD. Как запомнить последний рабочий каталог?

Если установить переменную REMEMBERFOLDERS в значение 1, AutoCAD будет запоминать каталог, к которому обращались последним, и использовать его по умолчанию при следующем запуске программы. Если переменная REMEMBERFOLDERS имеет значение 0, AutoCAD использует каталог, указанный в ярлыке приложения (как правило, корневой каталог AutoCAD).

### AutoCAD 2002. Для чего нужен файл licpath.lic

Этот файл создается в корневом каталоге AutoCAD и содержит имя сервера лицензий. При запуске AutoCAD считывает содержимое файла и обращается к указанному серверу за свободной лицензией.

Ниже приводится примерное содержание файла licpath.lic:  
SERVER SERVERNAME1 a0c987654321  
USE\_SERVER

### AutoCAD. Не работает удаление объектов клавишей "Del"

Если удаление объектов с помощью клавиши "Delete" не работает, проверьте значение системной переменной PICKFIRST. Оно должно равняться 1. Если значение переменной — 0, то объекты выбираются только после запуска команды, что не позволяет команде ERASE срабатывать по горячей клавише "Delete".

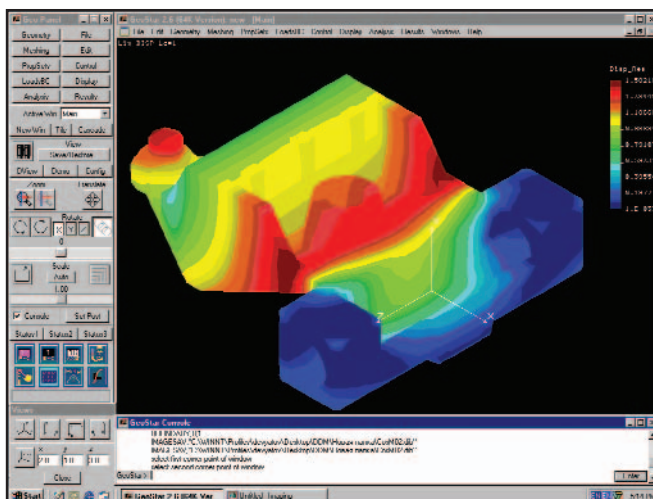
### AutoCAD. Программа для рисования мультитилинии заданной ширины

Ниже приводится текст небольшой программы, которая позволяет быстро нарисовать мультитилинию необходимой ширины, автоматически выставляя выравнивание и стиль.  
(DEFUN C:mml ()  
(COMMAND "\_mline" "J" "Z" "S"))

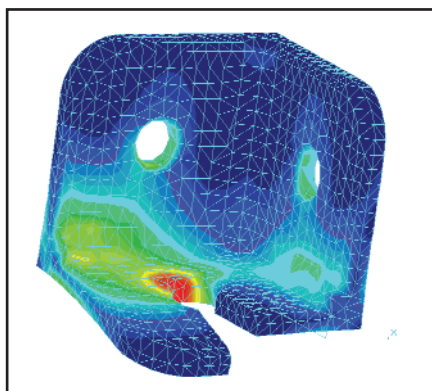
### AutoCAD. Как создать разноцветную линию?

Можно воспользоваться командой MLINE (Мультитилиния). Для этого надо настроить стиль мультитилинии (MLSTYLE) следующим образом:

1. Создать новый стиль мультитилинии.
2. Для каждой из линий-элементов (по умолчанию их две) определить свойства (element properties), задав смещение 0, требуемые цвета линии и различные типы линий.
3. Использование комбинаций различных линий (например, DASHED и DASHED2) позволяет создавать линии с чередованием цветов. Новые типы линий можно создать в файлах acad.lin или acadiso.lin и подгружать их по мере необходимости.



↑ Интерфейс программы COSMOS/M с результатами расчета: распределение перемещений, вызванных нагрузкой, воздействующей на переднюю часть прицепа



↑ Распределение эквивалентных напряжений в уголке (COSMOS/M)

граммного обеспечения, когда там господствовали такие монстры численного анализа, как ANSYS, ABAQUS и NASTRAN. Тем значительнее успех компании, не побоявшейся конкуренции с признанными авторитетами. Нашлась и свободная ниша: новая фирма создавала продукт, который отвечал бы почти всем потребностям разработчика и конструктора, но продавался по приемлемой цене...

Большинство экспертов сходятся во мнении, что программы группы COSMOS имеют наилучшее соотношение возможностей и стоимости. При этом у потенциальных пользователей может возникнуть вопрос о точности получаемых результатов. А точность (вернее, степень приближения к тому, что имеется в реальности) в большой мере зависит от адекватности модели, описывающей исследуемое явление. Тем, кто на практике знаком с численным

анализом, хорошо известно, что слишком сложные модели зачастую приводят к менее точным результатам, чем простые и проверенные. Это объясняется и неопределенностью самих исходных данных, которые необходимы для исчерпывающего описания модели, и невозможностью получить их в достаточном объеме. Так, может быть, вообще

отказаться от мало-мальски сложных моделей и сводить задачу к простейшим схемам, позволяющим получить решение в аналитическом виде? Едва ли. Необходим разумный компромисс — и программы группы COSMOS позволяют его найти.

## Оценки независимых экспертов

### Август 1999 года

Национальная лаборатория США (Sandia National Laboratories) представляет компании Structural Research & Analysis Corporation статус стратегического партнера.

### Декабрь 1999 года

Журнал "Design News" называет программу COSMOS/Works в числе лучших новых продуктов декабря 1999 года.

### Июнь 2000 года

Национальная лаборатория США (Sandia National Laboratories) удостоивает компанию Structural Research & Analysis Corporation своей высшей награды — Исключительной партнерской премии.

### Декабрь 2000 года

Журнал "Design News" объявляет три программы серии COSMOS (COSMOS/Works 6.0, COSMOS/DesignSTAR for Solid Edge и COSMOS/Flow) финалистами конкурса на лучшие программные продукты 2000 года.

### Январь 2001 года

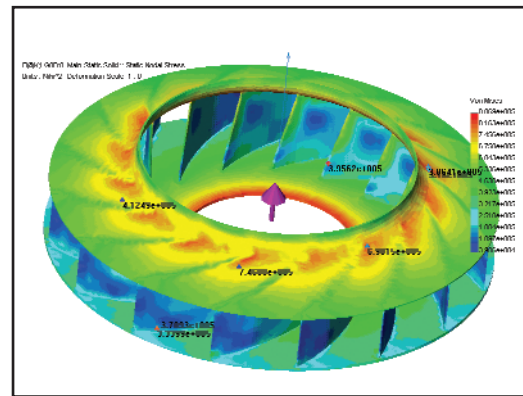
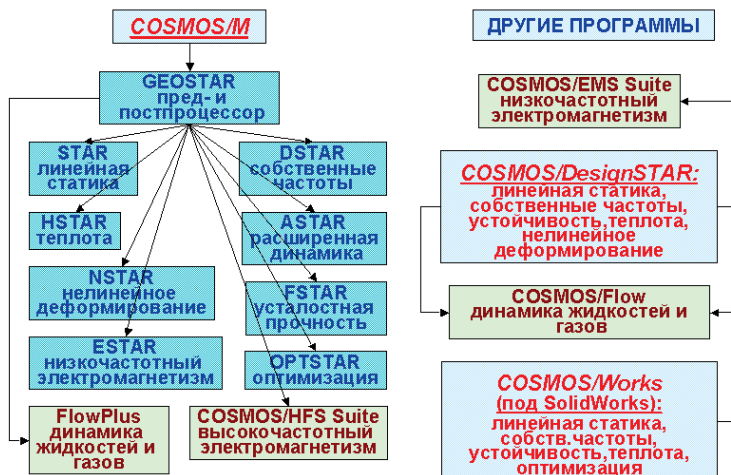
"Los Angeles Business Journal" второй год подряд объявляет Structural Research & Analysis Corporation одной из пятнадцати ведущих компаний Лос-Анджелеса.

Ну а теперь о том, что представляет собой ПО COSMOS.

Упрощенно структуру программных продуктов серии можно представить в виде двух деревьев.

механики деформирования твердого тела — статика, динамика и устойчивость элементов конструкции, в линейной и нелинейной

### СТРУКТУРА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА COSMOS



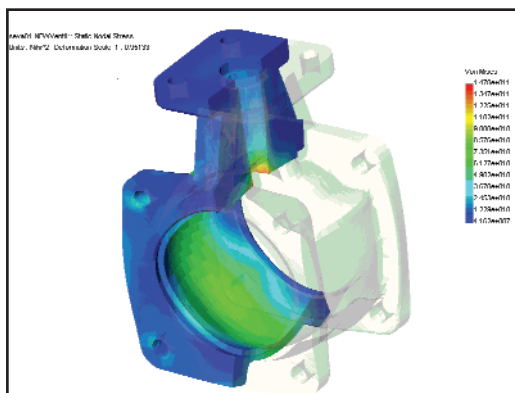
↑ Распределение эквивалентных напряжений в крыльчатке дымососа. Напряжения вызваны центробежными силами (COSMOS/Works)

Первое дерево представляет собой совокупность модулей, определяющих функциональность программы COSMOS/M. Эта программа появилась раньше других пакетов своей серии и первой среди программ этого уровня могла использоваться на компьютерах настольного исполнения (учитывая достаточно ограниченные ресурсы первых персональных компьютеров, отдадим должное экономичности и эффективности программного кода). Универсальность пакета определяется единой методологией получения решений для широчайшего спектра задач математической физики. В компетенции COSMOS/M задачи

постановках, с учетом временного фактора, усталостная прочность; тепловые процессы — стационарные и нестационарные, с разнообразными краевыми условиями; задачи низкочастотного и высокочастотного электромагнетизма, газовой динамики, сопряженные задачи и, наконец, многокритериальная оптимизация конструкции. В основе всех алгоритмов лежит метод конечных элементов (МКЭ).

Центральным модулем пакета COSMOS/M является GEOSTAR. Это своеобразный центр управления, включающий в себя:

- трехмерный графический CAD-подобный построитель;
- препроцессор, позволяющий
  - создать конечно-элементную сетку для модели;
  - оформить расчетную схему;
  - определить параметры вычислительного процесса;
  - запустить соответствующий вычислительный модуль.
- постпроцессор, позволяющий представить результаты расчета в удобном для анализа виде.



↑ Распределение эквивалентных напряжений в корпусе вентиля, находящегося под действием внутреннего давления (COSMOS/DesignSTAR)

### Справка.

Хотя в формулировках метода конечных элементов существует большое разнообразие, процедура решения задачи этим методом достаточно универсальна и включает следующие этапы:

1. Физическая область задачи делится на подобласти или конечные элементы.
2. Зависимая переменная (одна или несколько) аппроксимируется функцией специального вида на каждом конечном элементе и, следовательно, во всей области. Параметры этих аппроксимаций впоследствии становятся неизвестными параметрами задачи.
3. Подстановка аппроксимаций в определяющие уравнения (или эквивалентные им) дает систему уравнений с неизвестными параметрами. Решая уравнения, можно определить значения этих параметров и, следовательно, получить приближенное решение задачи.

Вместо определяющих уравнений часто используют классический вариационный подход. Несколько позднее появились другие варианты МКЭ на основе метода Галеркина, метода наименьших квадратов и др. Особое преимущество метода конечных элементов заключено в удобстве формирования уравнений и возможности представления совершенно нерегулярных и сложных конструкций и условий нагружения.

Метод конечных элементов впервые был применен в инженерных приложениях для решения задач строительной механики, но затем было установлено, что сфера его возможного использования значительно шире. В дальнейшем метод развивался весьма интенсивно и сейчас широко применяется во многих научных и инженерных приложениях.



## TIPS & TRICKS

### Autodesk Inventor. Рекомендательные системные требования (видеокарты, драйверы и т.д.)

Рекомендации по выбору аппаратного обеспечения для работы с Inventor можно найти на сайте Autodesk:

<http://www3.autodesk.com/adsk/index/0,,843893-123112,00.html>

### Autodesk Inventor. Максимальное количество строк вариантов в таблице iPart

Максимальное количество строк вариантов в таблице iPart ограничено — можно использовать не более 1000 вариантов.

### Inventor. Проблема с отображением трехмерной графики

Трехмерное изображение в предварительном просмотре и на экране "ломается" — отображается и визуализируется некорректно.

Эта проблема связана с ошибкой в реестре, которая появляется в результате инсталляции бета-версии Autodesk Inventor 5, или с ошибкой при инсталляции пакета.

Для решения этой проблемы необходимо выполнить следующие действия:

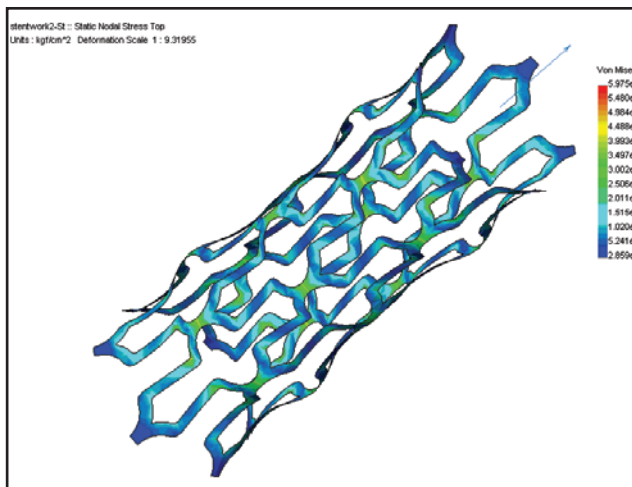
- Выйдите из Inventor.
- В меню Windows Start → Run (Пуск → Выполнить) введите Regedit и нажмите OK.
- В редакторе реестра в левой части перейдите в раздел HKEY\_CURRENT\_USER\Software\Autodesk.
- Найдите ключевое поле "Display" (горячая клавиша для поиска — F3).
- В правой части окна найдите значение для параметра "Min Gift Wrap Tolerance". Это значение должно быть равно 0.03.

### Mechanical Desktop R6. Информационные утилиты

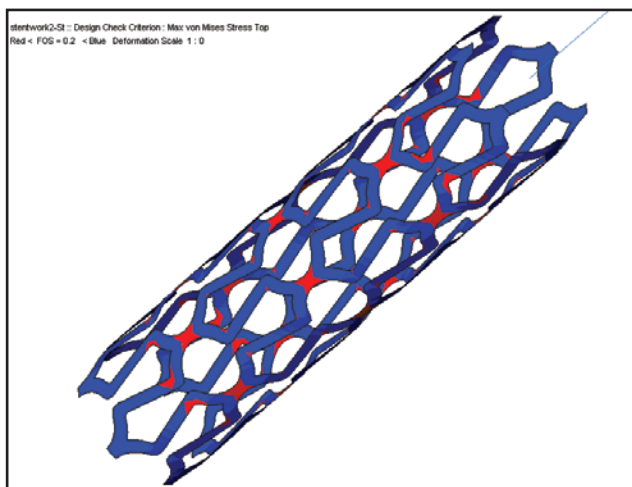
Ниже перечислены утилиты, которые помогают получить подробную информацию об установленных продуктах на базе AutoCAD. Все эти утилиты инсталлируются в директорию Support, расположенную в каталоге AutoCAD. Подробнее о запуске утилит можно прочитать в файле ProdIdUtil.txt, который находится в этой же директории.

**Prodscan.exe** — определяет наличие всех продуктов Autodesk, начиная с версии AutoCAD 2000i, и перечисляет основную информацию по этим продуктам (название, код продукта, версия, язык, тип инсталляции, дата инсталляции и др.).

**Vercheck.arx** — отображает аналогичную информацию о текущем продукте.



Напряженно-деформированное состояние имплантата под действием распирающего давления (COSMOS/Works)



Зоны разрушения имплантата (выделены красным цветом)

Предлагаемые пользователю готовые связки модулей, как правило, полностью отвечают его потребностям — если же это не так, пользователь может сформировать пакет модулей самостоятельно. Единственный модуль, который будет входить в состав любой связки, — GEOSTAR.

С точки зрения функциональности COSMOS/M представляет собой замкнутую систему. Исключительно средствами COSMOS/M пользователь реализует всю ведущую к решению поставленной задачи технологическую цепочку: создает геометрическую модель, разбивает ее на конечные элементы, определяет все параметры модели, проводит требуемый анализ и получает в необходимом виде результаты.

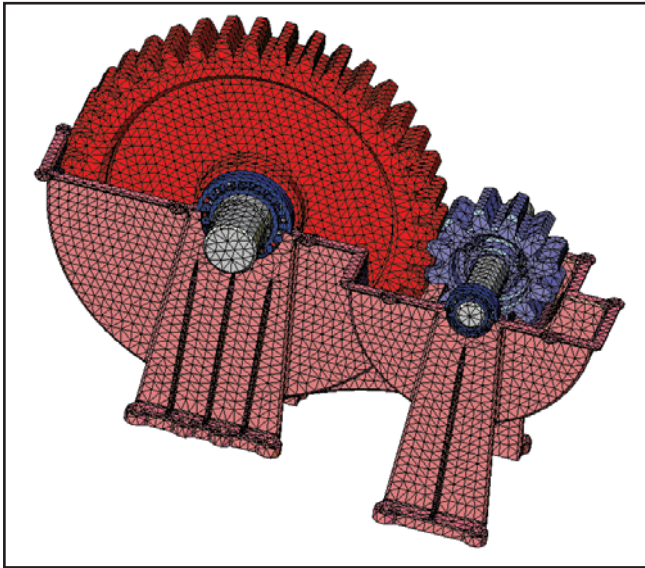
COSMOS/M продолжает активно развиваться и совершенствоваться:

за короткое время появились две новых версии: 2.5 (сентябрь 1999 г.) и 2.6 (ноябрь 2000 г.). Реализуются более совершенные алгоритмы, повышающие устойчивость вычислительного процесса и улучшающие сходимость, используются новые решатели систем уравнений. При этом сохраняется преимущество интерфейса — он практически не меняется, и пользователи, имеющие определенный опыт работы с программой COSMOS/M, переходят на новую версию совершенно безболезненно. Правда, от новичка, который привык к графическому интерфейсу в стандартах Windows, начало работы в среде GEOSTAR потребует некоторых усилий.

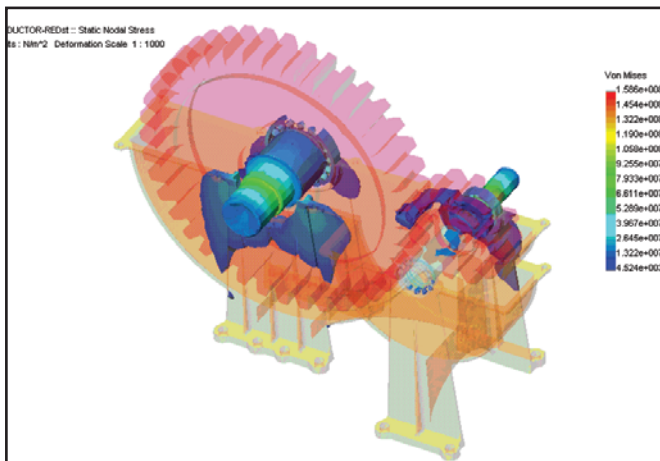
Другие представители семейства COSMOS: COSMOS/DesignSTAR и COSMOS/Works (см. второе дерево) — программы нового поколения с постоянно расширяющейся функциональностью. Одна из существенных особенностей этих пакетов — современный интуитивно понятный интерфейс (во многом сходный) и стандартная последовательность действий для всех видов анализа. Контекстно-зависимые меню и возможность работать в любой (в том числе смешанной) системе единиц еще больше упрощают взаимодействие пользователя с программой.

В отличие от COSMOS/M, здесь нет собственного CAD-построителя: разработчики предпочли интеграцию с другими фирмами — производителями CAD-систем, чьи программы существенно превосходят по возможностям функционал графического построителя GEOSTAR.

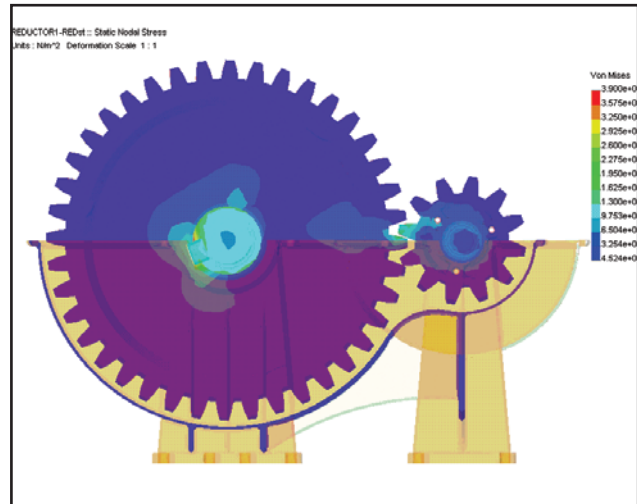




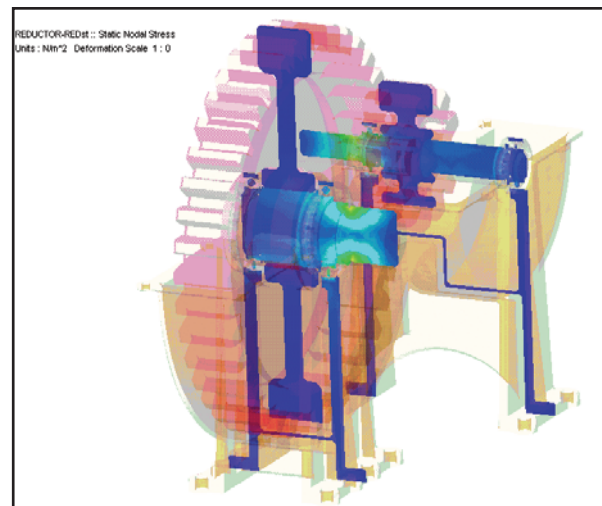
↑ Конечно-элементное представление редуктора, учитывающее наличие контактного взаимодействия его компонент (COSMOS/DesignSTAR)



↑ Изоповерхности эквивалентных напряжений в редукторе



↑ Поле эквивалентных напряжений в продольном сечении редуктора; в качестве нагрузки — момент, приложенный к оси ведущей шестерни



↑ Распределение эквивалентных напряжений в двух выделенных сечениях редуктора

COSMOS/DesignSTAR импортирует геометрию, подготовленную практически в любой CAD-системе, а также способен устанавливать прямой интерфейс с такими графическими системами, как Autodesk Inventor, Solid Edge и SolidWorks. COSMOS/Works интегрируется в среду SolidWorks. Ассоциативная связь очень удобна при многовариантном анализе, поскольку с изменением геометрии изделия автоматически обновляются установленные ограничения, нагрузки и ссылочная геометрия. Достаточно перестроить сетку и снова запустить расчетный модуль.

Особо отметим инструменты генерации конечно-элементной сетки. Пользователь определяет параметры дискретизации — средний размер

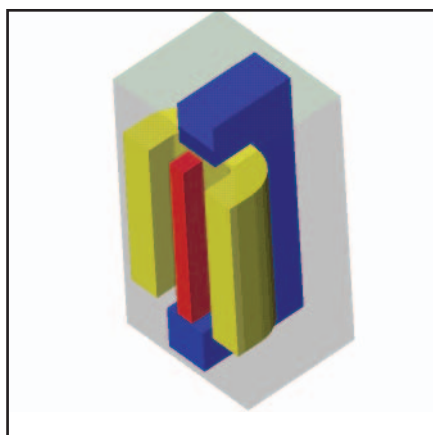
конечного элемента и, при необходимости, области с более мелкой сеткой. Кроме того, вы можете разрешить системе самостоятельно регулировать размеры ячеек в зонах с резким изменением геометрии.

Разнообразны возможности представления результатов анализа. Можно строить произвольно ориентированные сечения (плоские, цилиндрические, шаровые, а также изоповерхности), воспользоваться средствами анимации. Удобное средство — пробник — позволяет более точно определить значения рассчитанных величин в выбранных точках. Размерность решаемой задачи (количество узлов и конечных элементов) не ограничена: все определяется ресурсами вашей вычислительной системы.

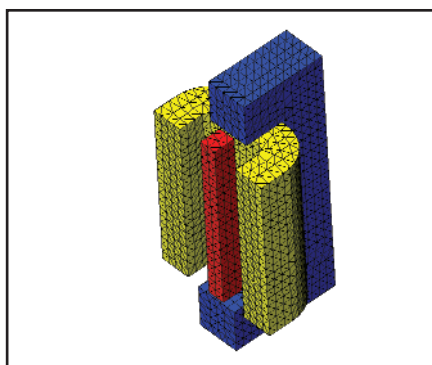
И наконец о самом главном: какие классы задач можно решать с помощью этих программ.

COSMOS/DesignSTAR и COSMOS/Works активно развиваются, причем лидер по функционалу постоянно меняется. На сегодня лидирует COSMOS/DesignSTAR 3.0, в перечень задач которого входят:

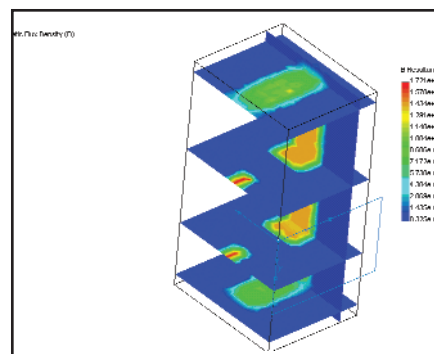
1. Линейная статика для отдельных деталей и сборок — трехмерных объемных тел и оболочек. Учет контактного взаимодействия с трением и без трения.
2. Определение резонансных частот и соответствующих форм колебаний.
3. Определение критических нагрузок и форм потери устойчивости.
4. Тепловые задачи — стационарные и нестационарные.



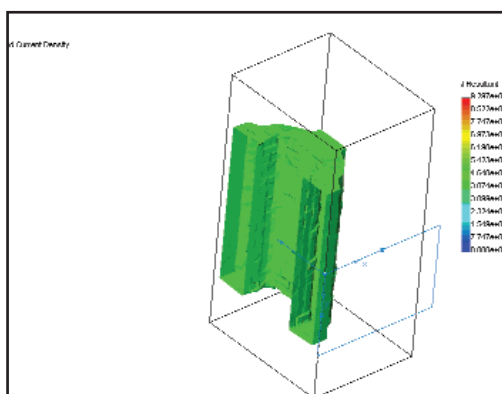
↑ Электромагнит (выделенная расчетная область)



↑ Конечно-элементное представление расчетной области электромагнита (COSMOS/DesignSTAR)



↑ Распределение плотности магнитного потока в отдельных сечениях расчетной области



↑ Иповерхность, соответствующая определенному значению плотности тока возбуждения

5. Динамика жидкостей и газов.
6. Нелинейные задачи деформирования твердого тела (12 моделей — анизотропность, пластичность, ползучесть, гиперупругость).
7. Низкочастотные электромагнитные явления.

Реализация шестого из перечисленных пунктов автоматически рас-

ширяет возможности остальных. Дело в том, что решение нелинейных задач сопряжено с необходимостью формирования кривых нескольких видов: временно-зависимых, температурно-зависимых, зависимость напряжение-деформация, напор-давление и некоторых других. Эти кривые используются для определения свойств материала, истории нагружения конструкции, но с тем же успехом применимы при решении задач с условиями на границах и внутри расчетной области, зависящими от времени.

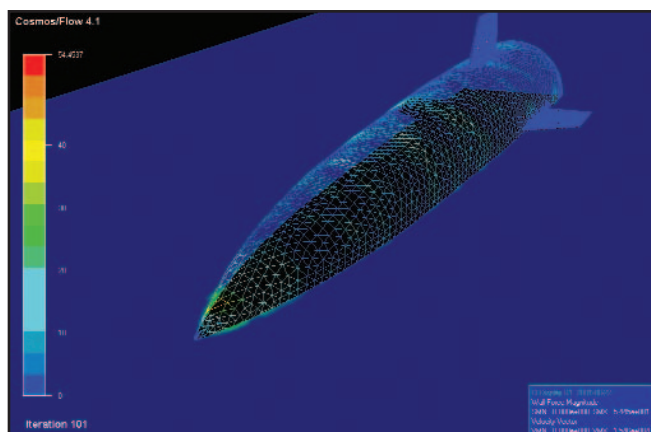
Например, теперь можно проводить анализ нестационарных тепловых процессов с изменяющимися во времени параметрами нагружения и краевыми условиями, в качестве которых могут выступать тепловые потоки, объемное тепловыделение, профиль температуры и некоторые другие величины.

COSMOS/Works 6.0, работающий совместно с CAD-системой SolidWorks, по своему функционалу сейчас уступает COSMOS/DesignSTAR 3.0: в число его задач не входят нелинейные задачи деформирования твердых тел. Но есть и немалые плюсы.

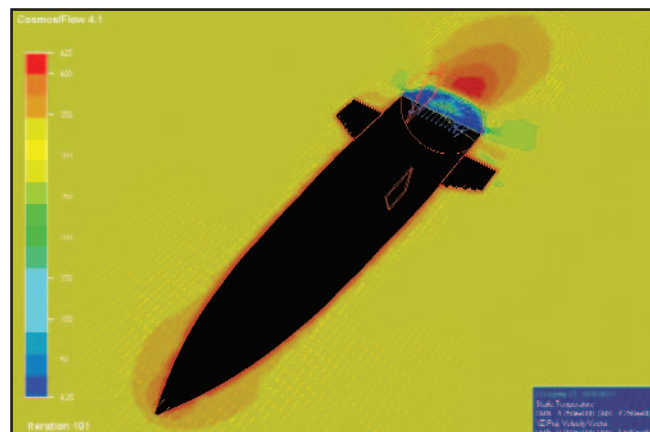
Во-первых, изящно реализованный алгоритм оптимизации конструкции. В результате оптимизации можно сэкономить на материале, минимизируя объем или вес конструкции, обеспечить максимальный запас по устойчивости и добиться того, чтобы резонансная частота лежала вне опасного диапазона. В качестве ограничений могут выступать уровни допустимых напряжений и деформаций, температура, запас по устойчивости и др.

Второй плюс — выборочный адаптивный Р-метод для автоматического уточнения решения задач линейной статикой.

Пользователи, имеющие опыт работы с пакетами конечно-эле-



↑ Конечно-элементное представление корпуса снаряда и распределение сил давления на его поверхности при обтекании потоком (COSMOS/DesignSTAR)



↑ Распределение скоростей набегающего потока и температуры вокруг корпуса снаряда

ментного анализа от разных производителей, при оценке программ COSMOS/DesignSTAR и COSMOS/Works практически единодушны: это лучшее средство экспресс-анализа при проектировании изделий.

Для российского пользователя критерием выбора программного продукта нередко является наличие или отсутствие русскоязычного интерфейса. Применительно к программам COSMOS/DesignSTAR и COSMOS/Works это обстоятельство не играет существенной роли. Интуитивно понятный интерфейс и тщательно продуманная серия примеров, сопровождающихся подробнейшей пошаговой инструкцией и соответствующими картинками, позволяет освоить программы в самый короткий срок.

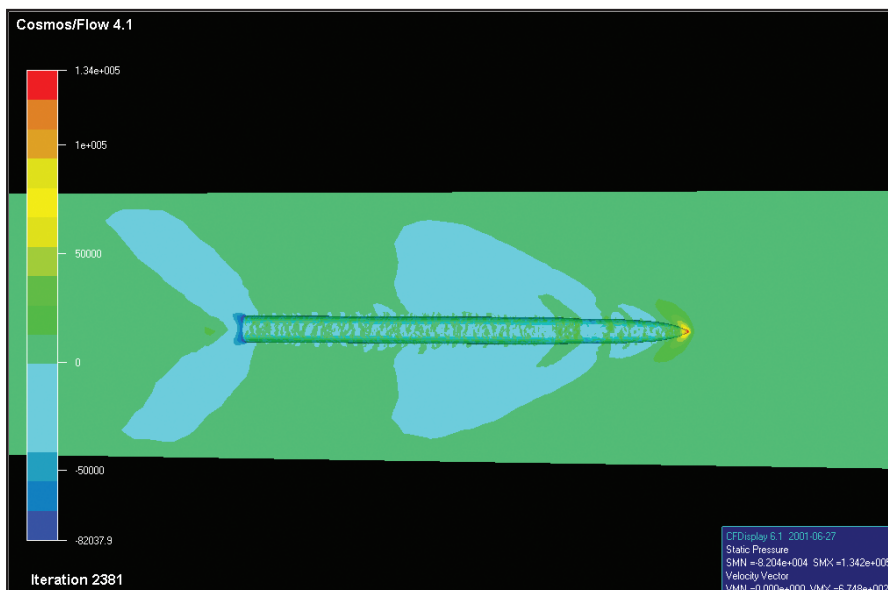
Более того, чтобы решение приобрести программу было вполне осознанным, а не основывалось на отрывочных впечатлениях, фирма-производитель предоставляет возможность познакомиться с пакетом в полнофункциональном варианте, но с ограниченной по времени лицензией.

В продолжение темы хотелось бы коснуться интеграции фирм — производителей программного обеспечения. Говоря о программах конечно-элементного анализа полезно упомянуть программу динамического анализа Dynamic Designer Motion (Mechanical Dynamics Ink.). При ин-

сталляции эта программа интегрируется в среду трехмерного параметрического построителя, с которым устанавливает полную ассоциативную связь (есть варианты, которые работают с Autodesk MDT, Solid Edge и SolidWorks). Сборку, созданную в CAD-системе, вы можете сразу же оценить с точки зрения динамики в реальных условиях эксплуатации. На выходе можно получить усилия, возникающие в шарнирных соединениях, силы реакций со стороны внешних опор, силы и моменты инерции. Эти данные можно сохранить в виде файлов и использовать при детальном конечно-элементном анализе. Таким образом, замыкается технологическая цепочка: CAD-система (создание сборки) — Dynamic Designer Motion (анализ динамики сборки) — COSMOS/DesignSTAR, COSMOS/Works (анализ напряженно-деформированного состояния компонентов).

В следующих номерах журнала мы подробно рассмотрим функционал и возможности программ семейства COSMOS. А пока сделаем первый вывод: COSMOS — это то, что достойно вашего благосклонного внимания.

Сергей Девятков  
Consistent Software  
Тел.: (095) 913-2222  
E-mail: devyatov@csoft.ru



▲ Распределение относительного статического давления при обтекании снаряда сверхзвуковым потоком (COSMOS/DesignSTAR)

## TIPS & TRICKS

### Inventor 5. Как увеличить количество допускаемых шагов отката (undo)?

По умолчанию поддерживается 10 шагов отката. Это количество можно изменить, увеличив ключевое поле UndoLevels в реестре Windows в разделе HKEY\_CURRENT\_USER\Software\Autodesk\Inventor\Registry VersionX.X\System\Preferences\Transactions

Одновременно может потребоваться и увеличение размера файла undo (что можно сделать в опциях Inventor).

Внимание! Неправильное редактирование реестра может привести к нарушению работы программного обеспечения.

### Inventor 5. Как переименовать деталь?

Если вы выберете деталь в браузере объектов Inventor 5 и вызовете контекстное меню, то увидите, что там отсутствует команда *Rename* (Переименовать). Чтобы выполнить переименование, существуют два других способа:

- дважды щелкнуть по названию детали и вписать новое имя;
- в диалоговом окне *Properties* перейти на закладку *Occurrence* и вписать новое название детали в поле *Name*.

### Inventor. Опция Adaptivity (Адаптивно) недоступна

Вы хотите сделать деталь в сборке адаптивной, но опция *Adaptivity* (Адаптивно) в дереве проекта недоступна.

#### Решение

Опция *Adaptivity* (Адаптивно) недоступна, если деталь уже сделана адаптивной в другой сборке: деталь может быть адаптивной только в одной из сборок. Как только деталь становится адаптивной, в свойствах документа (*Document Settings*) на закладке *Modeling* (Моделирование) включается пометка о том, что деталь адаптивна в сборке. Если флажок включен, деталь не может быть адаптивной в другой сборке.

### Inventor. Отключение сечения конкретной детали в чертежном виде сечения сборки

Для того чтобы отключить сечение конкретной детали в чертежном виде сечения сборки, необходимо выполнить следующее:

- создайте базовый вид;
- щелкните по нему в браузере правой кнопки мыши и выберите в контекстном меню пункт *Show Contents* (Показать состав);
- разверните дерево сборки и найдите требуемую деталь. Щелкните по ней правой кнопкой мыши и снимите пометку *Section* (Сечение);
- после этого можно создавать вид сечения сборки.





# Мечта получить "отлично" за ElectriCS 5.0

## ElectriCS крупным планом

Рассмотрим структуру ElectriCS 5.0.

ElectriCS имеет систему управления проектами, которая содержит встроенный навигатор, представляющий собой полный образ проекта с принципиальной схемой.

Через СОМ-интерфейс навигатор общается с работающим в среде AutoCAD редактором схем, с базой электрических устройств (БЭУ), библиотеками проводов, кабеля и наконечников проводов.

Библиотека условных графических обозначений (УГО) позволяет вставлять условные обозначения элементов в схему и определять состав электрических устройств в БЭУ. Библиотека УГО пополняется с помощью редактора схем.

Схемы подключений электрических устройств подготавливаются в редакторе схем и сохраняются в БЭУ.

Мастер отчетов готовит формы отчетов. Функции существовавшего

Полтора года напряженной работы над новой версией позади. Настало время рассказать о ней подробнее.

При создании ElectriCS 5.0 основной идеей была полная переработка ядра программы. ElectriCS тянул за собой хвост версий под DOS, хотя и незаметный для конечного пользователя, но проблематичный для программистов. Редактор схем содержал уже устаревшие интерфейсные решения. Новые возможности, добавляемые в код программы на протяжении почти пяти лет, постепенно привели к тому, что команда разработчиков стала сваливаться на "заплаточные" технологии их реализации. Потребовалось решить вопрос кардинально, и мы отважились на переработку всего кода ElectriCS. Заодно в пятую версию вводились дополнительные возможности.

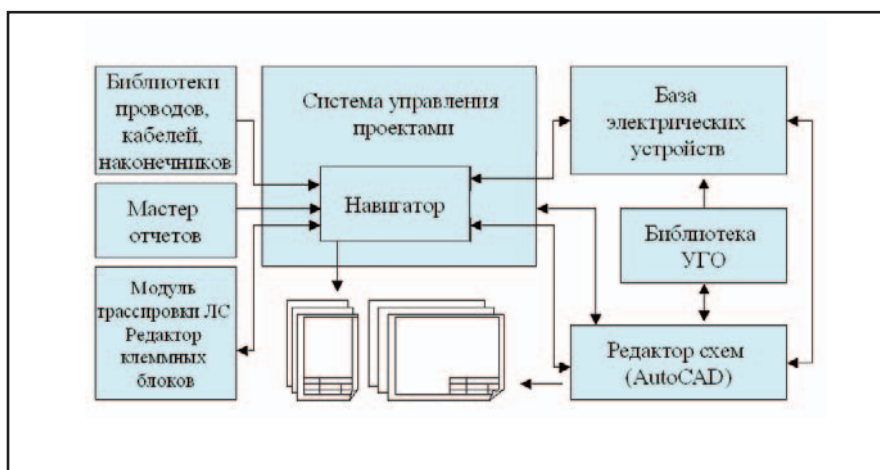
в предыдущей версии генератора отчетов взял на себя навигатор.

Модуль трассировки линий связи в ElectriCS 5.0 специально выведен за пределы навигатора: он поставляется теперь отдельно для тех пользователей, кто работает с принципиальными схемами логического типа. Редактор клеммных блоков включен в состав модуля трассировки.

## Система управления проектами

Система управления проектами по существу развилась в основной модуль ElectriCS. В какой-то мере она взяла на себя функции документооборота для электротехнических проектов.

Система может одновременно работать с несколькими группами проектов.



♦ Структурная схема ElectriCS 5.0

Проект, как и в прежней версии, представляет собой отдельный каталог определенной структуры. Появилась возможность настраивать структуру папок и добавлять пользовательские папки.

### Навигатор

Это основное ядро ElectriCS 5.0. Навигатор выполняет те же функции, что и редактор таблиц в четвертой версии, но принципы его работы совершенно другие.

Самое, наверное, важное — это прямая связь навигатора с принципиальной схемой. Теперь при добавлении элементов электрических устройств или линий связи в схему они сразу добавляются и в навигатор. Отпала необходимость в постоянной трансляции схемы.

Второе новшество не столь заметно пользователю, но весьма важно для комфортной работы. Это новые технологии задания обозначений элементам схемы. К примеру, когда

конструктор вводит буквенно-позиционное обозначение электрического устройства, программа осуществляет контроль наличия этого устройства или создает его в навигаторе, контролирует свободные элементы устройства, выполняет трассировку линий связи, маркирует входы-выходы. Кроме того, если на предприятии принято составное обозначение элементов (в обозначение устройства входит, например, обозначение функциональной группы или обозначение узла), программа автоматически откорректирует его.

Еще одно нововведение — база электрических устройств проекта (БЭУ проекта). На рис. 2 это нижнее окно. В БЭУ проекта электрические устройства выбираются из базы электрических устройств. Такой подход позволяет отказаться от обязательного наличия базы электрических устройств при работе с проектом, благодаря чему обеспечена переносимость проекта на

другой компьютер. Кроме всего прочего, БЭУ проекта позволяет создавать устройства в навигаторе до их отображения в принципиальной схеме. Это удобно при контроле элементов электрического устройства, что важно, например, для определения свободных контактов реле. В этом случае условные обозначения

можно вставлять в схему не из библиотеки УГО, а прямо из навигатора. БПО и маркировка контактов будут установлены автоматически.

В предыдущей версии ElectriCS существовало ограничение на количество вложенных друг в друга оболочек. Скажем, вы могли расположить электрическое устройство на панели, а панель расположить в шкафу. В новой версии количество уровней вложенности практически не ограничено, в связи с чем изменились механизмы определения дерева оболочек и трассировки линий связи.

### Редактор схем

Редактор схем полностью переработан с применением технологии ObjectARX. Благодаря этому реализованы такие возможности AutoCAD, как управление элементами схемы с помощью "ручек", редактирование их по двойному щелчку мыши и т.д.

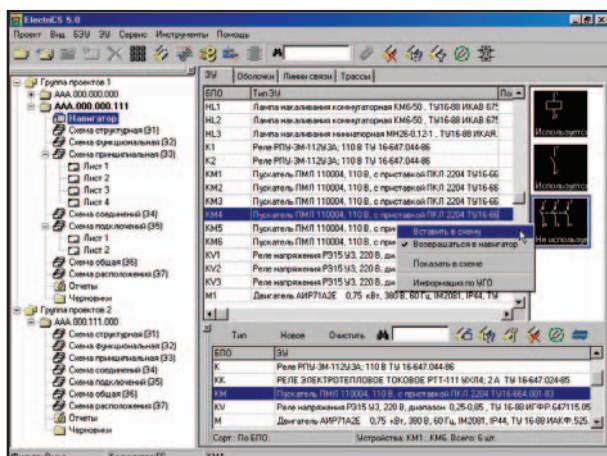
Усовершенствовались инструменты рисования линий связи. Вы можете теперь растягивать линии связи стандартными инструментами AutoCAD, отрывать и присоединять сегменты линий с помощью мыши.

Введена возможность настройки форматов обозначений УГО и линий связи. Обозначения соответствуют ГОСТ 2.710-81 и формируются в полуавтоматическом режиме.

Появились новые объекты схемы:

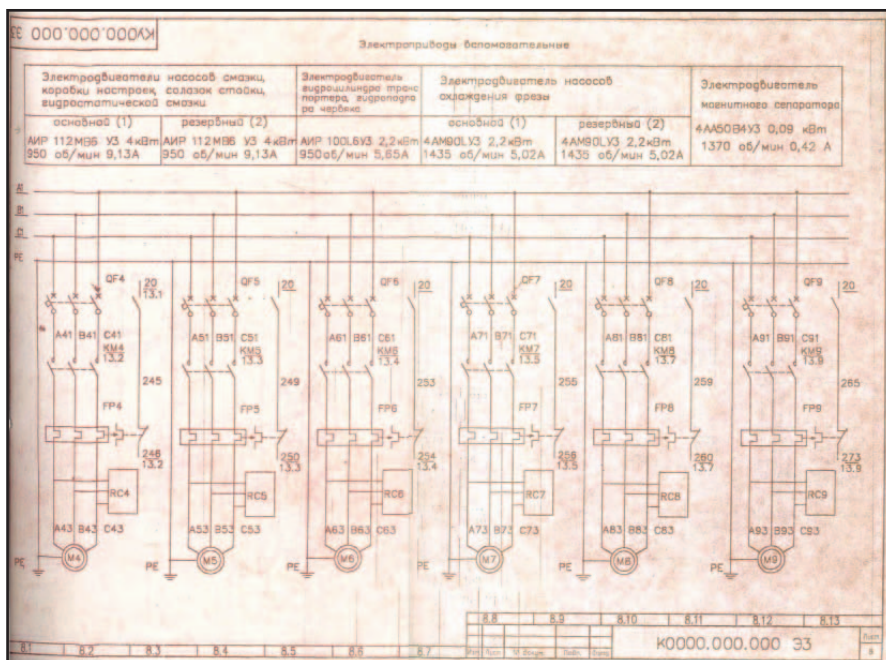
- Комментарии к элементам схемы. Они могут автоматически заполняться данными из навигатора, которые редактирует пользователь; при необходимости их можно помещать в отчеты.
- Неименованная перемычка: линия связи, которая не имеет номера и используется для перемыкания контактов устройств.
- Переход линии связи на другой лист схемы. Этот графический элемент содержит обозначение листа схемы, на котором имеется продолжение линии связи.
- Прямоугольник зон. Упрощает процесс подготовки форматов и позволяет считывать зоны элементов схем.

Условные обозначения и линии связи стало возможным делать не-транслируемыми. Помеченный подобным образом примитив не попа-



♦ Система управления проектами и навигатор





ботать классификатор единиц измерения и классификатор технических характеристик.

По просьбам пользователей изменен механизм редактирования базы. Редактирование электрических устройств ведется теперь в отдельном окне, что предотвращает случайное изменение информации в базе.

Осталась связь с каталогами института "Информэлектро" — к ним можно обращаться прямо из БЭУ. Поиск каталога идет по обозначению нормативно-технического документа. В качестве примера базы электрических устройств будет предоставляться база из 150 каталогов наиболее распространенного оборудования.

До выхода новой версии в свет осталось совсем немного. Сейчас идет тестирование программы, разработка документации и сайта технической поддержки.

**Владимир Трушин,  
Николай Лаврентьев  
ООО "Розмысел"**

**E-mail: support@rozmisel.ru**

**Internet: http://www.rozmisel.ru**

**По вопросам приобретения  
обращаться:**

**Тел.: (095) 913-2222**

**E-mail: tretiakov@csoft.ru**

дет в навигатор. Такой подход позволяет, к примеру, дублировать участки схем на других листах или включать элементы, оставляя их графику при правках схемы.

Полностью переделаны перекрестные ссылки, которые можно теперь создавать несколькими способами: в виде таблицы, простым перечнем контактов и в виде их графического изображения.

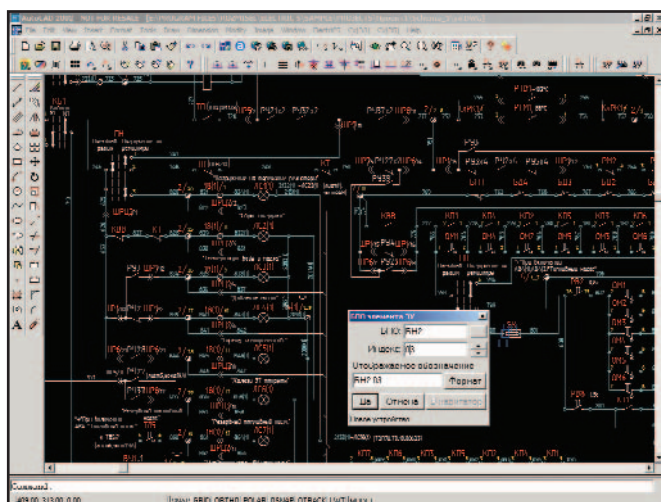
Претерпела кардинальные изменения технология создания схем подключений. Схемы подключений устройств создаются только в базе электрических устройств средствами AutoCAD, причем для каждого устройства можно создать до десяти вариантов схем. Кроме того предусмотрена возможность создания от-

дельных программных модулей для построения специфичных типов схем или таблиц подключений по требованиям заказчиков.

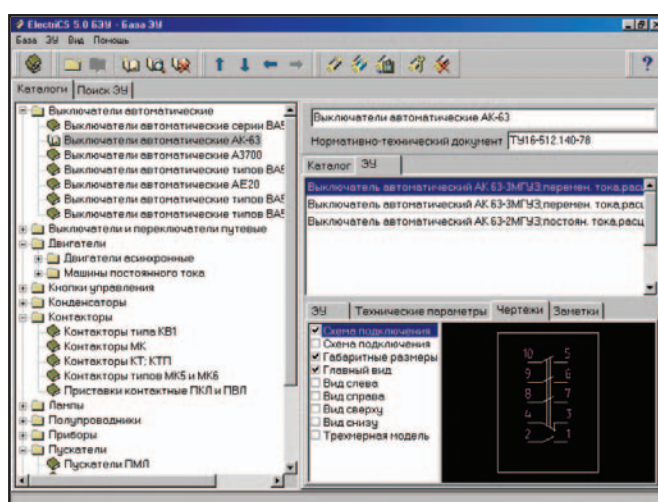
При рисовании схем подключений адреса подключений создаются автоматически в соответствии с настраиваемым форматом. Формат адреса соответствует всем предусмотренным в ГОСТ 2.710-81 вариантам.

### База электрических устройств

Введен рубрикатор — древовидная структура для поиска изделий по разделам. Разработан более мощный инструмент поиска электрических устройств, вплоть до поиска по техническим характеристикам. Для этого пришлось разра-



▲ Редактор схем



▲ База электрических устройств



► СХЕМОТЕХНИКА

► АРХИТЕКТУРА  
И СТРОИТЕЛЬСТВО

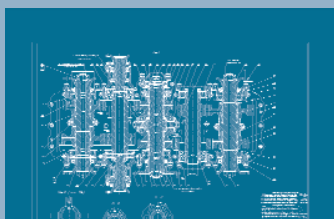
► МАШИНОСТРОЕНИЕ

► ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ  
СИСТЕМЫ

► ИЗЫСКАНИЯ, ГЕНПЛАН  
И ТРАНСПОРТ

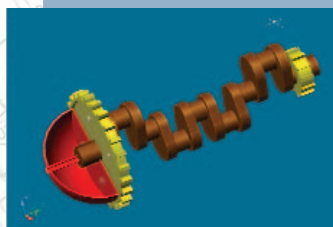
# AutoCAD® 2002

Продукт нового тысячелетия от autodesk®



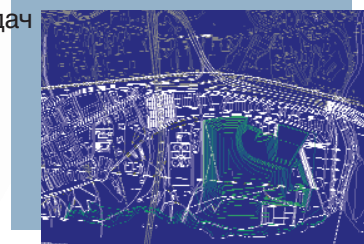
Удобный  
и эффективный  
инструмент  
выпуска  
конструкторской  
и проектной  
документации

Коллективная работа  
над проектом  
с использованием  
новейших технологий



Развитые средства трехмерного  
моделирования

Тысячи  
специализированных  
приложений для  
решения любых задач



Подробности читайте на сайте  
**www.autocad.ru**

Специальные предложения по обмену см. на сайте **www.csoft.ru**

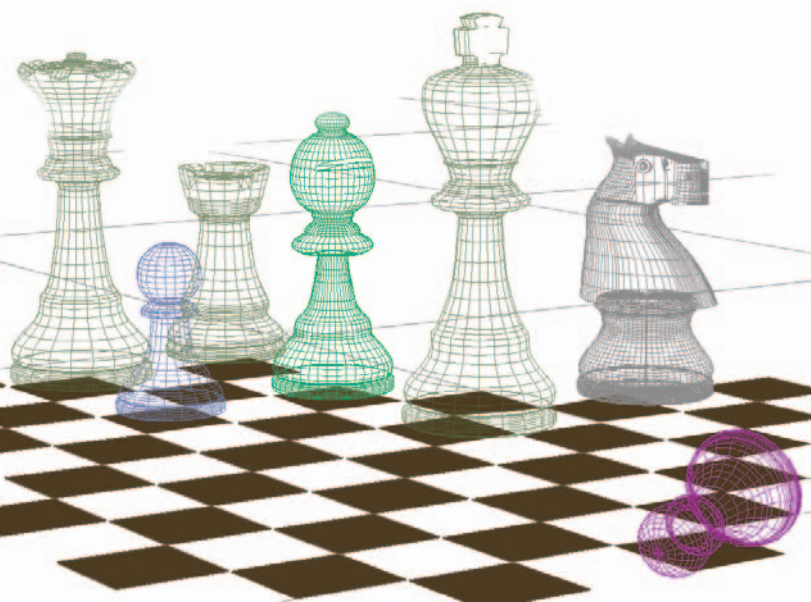
**autodesk®**  
авторизованный дистрибьютор

**Consistent Software®**

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

# Ход "лошадью" 2002,

## или В бой идут не одни старики!



### 4D Explorer – новехонький модуль управления проектами PLANT-4D

Наконец-то вышел в свет новый модуль управления проектами PLANT-4D. Этот модуль впервые за всю историю (считайте хоть от древнекитайского судебного компьютера) без дополнительных затрат делает проектирование и эксплуатацию единым целым. Пусть не во всех направлениях проектирования, пусть пока только в области проектирования и эксплуатации промышленных объектов — но только представьте себе: ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ КАК ЕДИНОЕ ЦЕЛОЕ.

4D Explorer приходит на смену старому "ядру" системы PLANT-4D (как вы помните, называлось оно PLANT-4D Управление проектом) и соответственно принимает на себя контроль доступа к системе, управление пользователями и группами пользователей, поддержку "сквозных" технологий проектирования, контроль выполнения проектов, увязывание изменений при коллек-

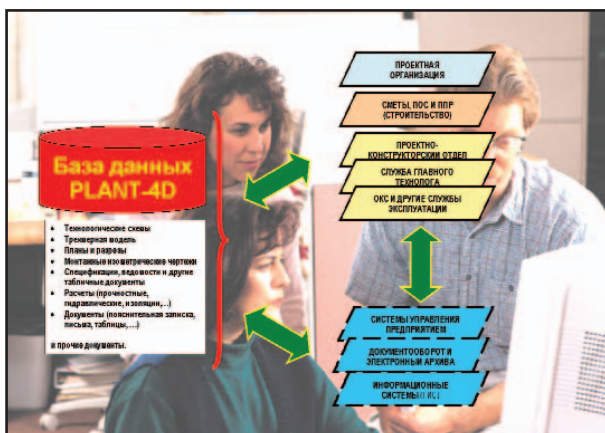
Здравствуйтесь! Это снова я и снова о САПРе! Вовсю крутятся часики нового года, вовсю рекламируются товары. По большей части — знакомые. Нет, конечно же, это понятно! Ведь AutoCAD как была, так и остается непревзойденной базовой системой САПР. СПДС GraphiCS по-прежнему вне конкуренции в деле оформления строительных чертежей. PLANT-4D — лучшая из систем проектирования технологических трубопроводов с учетом российских норм. Вы это уже знаете. И о победоносной битве PLATEIA за рынок тоже по крайней мере наслышаны. Но хочется, очень хочется новенького! Впрочем, я-то новенькое уже увидел, теперь поделюсь с вами — а дальше уж вам самим решать, смотреть новинки или нет.

тивной работе и хранение всей информации по проекту в едином окружении.

Самое, пожалуй, подходящее определение для 4D Explorer — "домовитый": кроме хранения в едином окружении всех документов проекта он позволяет работать без AutoCAD с технологическими

трехмерными моделями проекта, чертежами в форматах \*.dwg, \*.dxf, \*.dwf, получать по проекту любые данные. Таким образом, при проектировании используется AutoCAD — он позволяет специалистам работать в привычном для них окружении, а службы эксплуатации, которые используют САПРы постольку поскольку (есть, конечно, и исключения), могут ограничиться простым и удобным графическим интерфейсом.

Чтобы совсем уж упростить интерфейс и максимально приблизить





его к офисным приложениям, в 4D Explorer задействованы механизмы Intranet/Internet-технологии.

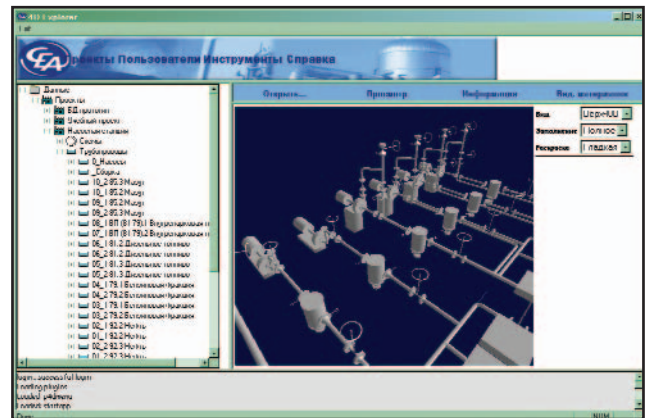
Кроме явных функций по управлению данными и доступу к ним, появилась возможность выпускать версии "чертежей" PLANT-4D. Например, на основе имеющейся схемы вы можете выпустить качественно другую схему или же схему с какими-то изменениями — при этом не удаляя и не изменяя исходную. Все спецификации и отчеты будут формироваться с учетом текущего варианта. Более того, при необходимости можно произвести анализ версий схем, получив сравнительные отчеты (текстовый и графический). Функции сравнения, во-первых, делают возможным многовариантное проектирование, а во-вторых, позволяют сохранять изменение технологических схем как историю объекта.

Если последовательно перечислить все достоинства и возможности модуля, получим следующее:

- Авторизованный пользователь может получать новейшую информацию о материальных ресурсах объекта, просматривать эту информацию, изменять ее, выводить на печать, делать по ней запросы.
- Интерфейс 4D Explorer позволяет обращаться к другим промышленным системам и отображать их данные (речь идет, например,

о системах эксплуатации, складских системах и т.д.). Дорогостоящие инструменты специализированного преобразования данных не требуются.

- 4D Explorer является масштабируемым решением: пользователю ничто не препятствует начать с малого фрагмента объекта, а со временем получить полную модель.
- Централизованное хранение информации гарантирует сохранность и целостность данных проекта (проектов).
- 4D Explorer может конфигурироваться на поддержку нескольких источников данных.
- 4D Explorer решает проблемы дублирования информации и быстрого ее обновления в соответствии с новейшими изменениями. Это ускоряет процессы обмена и снижает стоимость проектных работ.
- Модуль устраняет ошибки проекта, удешевляет его нормоконтроль и корректировку.
- Интерфейс 4D Explorer может настраиваться по усмотрению



пользователя или в соответствии с корпоративными правилами.

Как уже сказано, 4D Explorer интегрируется с другими промышленными системами: SAP, Baan, Maximo и т.д. Интеграция позволяет отображать в удобной для работы форме все процессы промышленного объекта, обеспечивая единый подход к проектированию, управлению и эксплуатации.

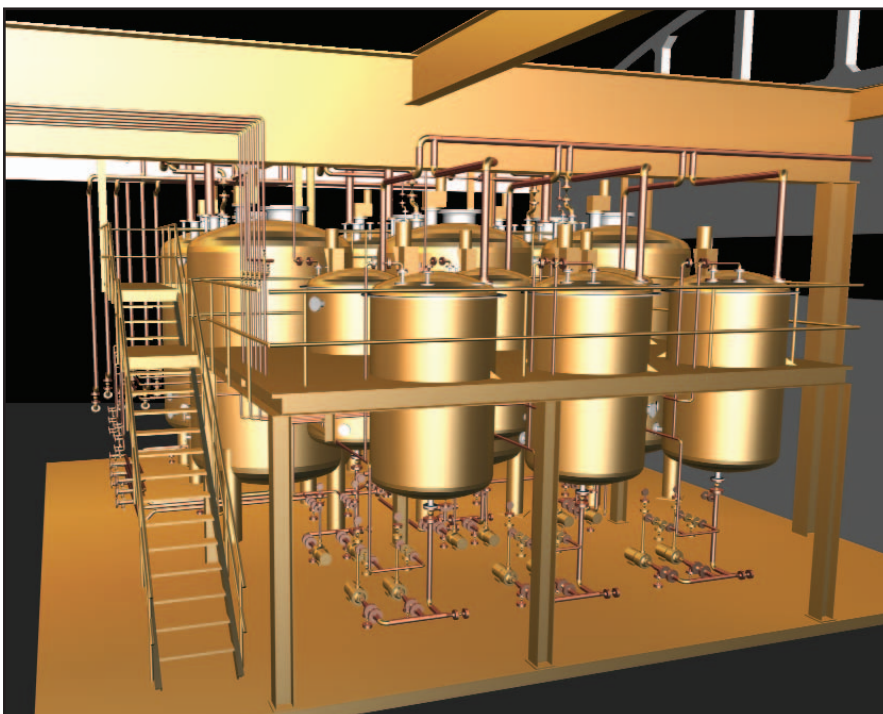
### Проблемы с КИПиА?

#### Принимайте AutomatiCS АДТ!

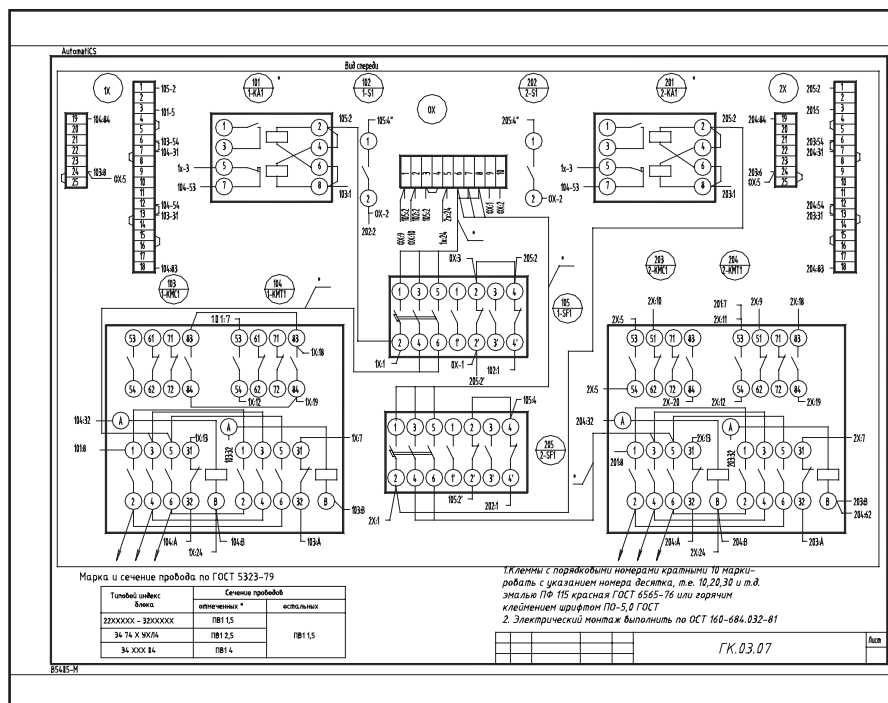
AutomatiCS АДТ — ответ Consistent Software на "тысячный" по счету запрос "киповцев". Это современная система проектирования управления и автоматики (КИПиА), работающая на основе баз данных и новейшей АДТ-технологии, которая позволяет проектировать как малые, так и гигантские объекты. Разработка и развитие системы осуществляются на основе академических знаний предметной области и опыта выполнения реальных проектных работ.

Как и все остальные продукты серии CS (Consistent Software), AutomatiCS АДТ разработан в России, ориентирован на российские нормы и стандарты, но при этом допускает работу с номенклатурой иностранных производителей.

Система прошла апробацию и использовалась для проектирования не только российских (Ярославль, Москва, Санкт-Петербург, Дальний Восток), но и зарубежных объектов (например, ГРЭС "Нассирия" в Ираке). Именно система AutomatiCS АДТ была выбрана для проектирования уникальной геотермальной станции на Дальнем Востоке, технологии которой являются передовыми на мировом уровне. Среди







пользователей AutomatiCS АДТ — ОАО "Ивэлектроналадка", которое выполняет весь комплекс работ по проектированию, монтажу и наладке электротехнического и теплотехнического оборудования, АСУ ТП, внедряет энергосберегающие технологии и проводит энергоаудит.

Область применения AutomatiCS АДТ — почти та же, что у PLANT-4D, только применительно к КИ-ПиА: проектирование, реконструкция и эксплуатация объектов топливно-энергетического комплекса, органического синтеза, нефтегазовой, химической, пищевой, фармацевтической, металлургической, горноперерабатывающей промышленности, водоподготовки и водоочистки...

Рассказ о возможностях АДТ-технологии ограничим простым перечислением — весьма, впрочем, показательным:

- Высокая производительность труда проектировщиков.
- Высокая степень автоматизации проектирования.
- Широкое использование типовых проектных решений и возможность их накопления.
- Легкость адаптации к требованиям любых стандартов.
- Возможность использования информационной модели системы контроля и управления (СКУ) на всех этапах жизненного цикла объекта — от проектирования до

эксплуатации и реконструкции (связь с CALS-технологиями).

- Поддержка технологии "сквозного" проектирования и работа по этой технологии.
- Работа с российскими государственными, отраслевыми и корпоративными стандартами, в том числе со стандартами предприятий.
- Генерация и выпуск графических документов с использованием российского и мирового формата данных Autodesk AutoCAD.
- Генерация и выпуск табличных документов в формате Microsoft Word.
- Формирование заданий и промежуточных документов для смежных подразделений и организаций.
- Возможность добавления собственных форм отчетов, наполнения номенклатурной и графической базы элементов.
- Легкость написания "макросов", обеспечивающих дополнительное повышение производительности.
- Возможность импорта технического задания из других систем.
- Интеграция с модулями PLANT-4D Схемы и PLANT-4D Трубопроводы.
- Возможность обмена данными с другими программами и поддержка популярных СУБД.

AutomatiCS АДТ — формирование и выпуск следующих видов документов:

- схемы трубопроводов и измерений (P&I-диаграммы, функциональные схемы автоматизации, фрагменты видеодиаграмм);
- перечни точек контроля;
- перечни электроприводов запорной и регулирующей арматуры;
- полные принципиальные схемы питания, контроля, АСУ, дистанционного управления;
- перечни входных и выходных сигналов контроллеров;
- рабочие и заказные спецификации на технические средства автоматизации, сводные ведомости оборудования, расходных и монтажных материалов;
- схемы заполнения сборок задвижек (задание заводу на сборки задвижек);
- схемы подключения кабелей к рядам зажимов щитов, пультов, сборок;
- схемы кабельных и трубных проводов (монтажно-установочные схемы датчиков);
- задание заводам на низковольтные комплектные устройства:
  - общие виды щитов и пультов;
  - спецификации на щиты;
  - принципиальные схемы щитов;
  - монтажно-коммутационные схемы щитов;
  - перечни надписей в рамках;
- кабельные журналы, ведомости и спецификации на кабельную продукцию;
- сметы на монтажные работы.

Все это хорошо, скажете вы, но что же такое АДТ?

Аббревиатура "АДТ" расшифровывается как *агрегативно-декомпозиционные технологии*. А на практике всё выглядит так. Процедура проектирования отделяется от процедур формирования документов. Информация о проекте накапливается в единой БД и затем может быть использована в соответствии с требованиями конкретного документа. Вводимая информация контролируется на предмет дублирования. Данные можно использовать на всех этапах работы — от технического задания до принципиальной и монтажной модели, на основе которой автоматически выпускаются проектные документы.

### ElectriCS 3D – это не только умная САПР, но и 5–10% экономии цветного металла!

"Воровство электрокабеля продолжается. Вчера на улице Таланова сбытчики цветного металла срезали 70 метров электропроводов..."<sup>1</sup> — такие сообщения мы слышим чуть не каждый день. Допустим, с уголовиной должны бороться соответствующие органы, но существуют ведь потери куда более серьезные — и вместе с тем зависящие от нас. Потери при проектировании.

Страшно представить, сколько кабеля теряется просто потому, что, проектируя "вручную", мы вынуждены с достаточно большим приближением рассчитывать длины прокладываемого кабеля. Для оптимизации этого процесса и автоматизированного выпуска документов кабельной раскладки разработана специальная система ElectriCS 3D.

ми нормами проектирования. По требованиям ПУЭ кабели делятся на шесть групп раскладки, каждой из которых отводится своя отдельная группа конструкций:

- силовые кабели напряжением 6 кВ и выше;
- силовые кабели напряжением 0,4 кВ, с сечением жил 25 мм<sup>2</sup> и более;
- силовые кабели напряжением 0,4 кВ, с сечением жил до 25 мм<sup>2</sup>;
- контрольные кабели и кабели связи напряжением 60 В и более;
- контрольные кабели и кабели связи напряжением до 60 В;
- кабели, требующие специальных средств защиты.

При раскладывании кабелей по трассам применяются кабельные конструкции, которые представляют собой консоли, лотки, короба, плоские переходы. Сами кабельные

"Весь объем добываемых, производимых, перерабатываемых, транспортируемых, хранимых и потребляемых энергетических ресурсов с 2000 года подлежит обязательному учету". ElectriCS 3D в точности следует и духу, и букве закона: использование системы позволяет строго учитывать и наилучшим образом использовать материалы — а значит, более разумно расходовать наши природные ресурсы.

### "Старики"!

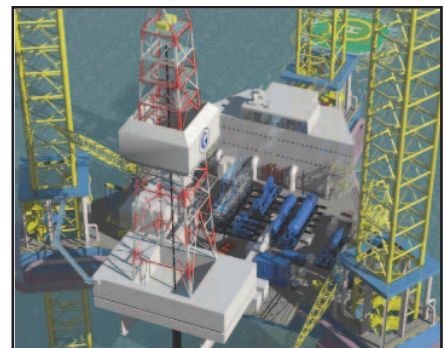
Что вы чувствуете, когда видите свой замысел воплощенным? Когда работает запроектированная вами ректификационная колонна? Или когда на двадцатиметровой высоте вас разве что не сносит ветром с площадки, а вы не в силах оторвать взгляда от построенной по вашему проекту солодовни пивоваренного завода? Или когда прислоняешь руку к насосу станции водоподготовки, которую сам проектировал?

Вы ведь радуетесь воплощению своих трудов? Так и я радуюсь результатам своих — мне безумно интересно изучать САПР, рассказывать о ней, сопоставлять возможности, анализировать структуру и развитие.

Тьфу... надо же, куда занесло. А всего-то собирался еще разочек рассказать... о чем уже миллион раз рассказывал.

Говорите, снова свою песню запел?... Да, дорогой читатель, — вот сейчас и запою! Оно же мне нравится!

**PLANT-4D** — это комплексная система автоматизированного проектирования промышленных объектов различного назначения. Система работает на основе объектно-ориентированного параметрического ядра, включает систему коллективной работы над проектом и использует новейшие технологии.



№ п/п	Наименование и код монтажной единицы	Маркировка кабеля по проекту	Направление кабеля								Характеристика кабеля			Способ прокладки			Трасса прокладки			Примечание			
			Откуда идет				Куда поступает				Тип кабеля	Число жил и сечение	Число резервных жил	Длина кабеля	По конструкции	В трубах					На тросах	В траншеях	
			Шифр помещения	Координаты			Шифр помещения	Координаты															
				X	Y	Z		X	Y	Z													
				Наименование устройства				Наименование устройства															
1	ТНХ10801 Заведенка На обмотку РП №1	ТНХ10801 K-300	по месту	4	15	9	РТСО				10ВВГ	7	3	120									
							БЗЗ ТНХ10801			ЛН0701/2		10х1,5											
2	ТНХ10802 Заведенка На обмотку РП №1	ТНХ10802 K-301	по месту	4	15	9	РТСО				10ВВГ	7	3	120									
							БЗЗ ТНХ10802			ЛН0701/2		10х1,5											
3	ТНХ10803 Заведенка На обмотку РП №2	ТНХ10803 K-302	по месту	7	16	9	РТСО				10ВВГ	7	3	125									
							БЗЗ ТНХ10803			ЛН0701/2		10х1,5											

Приложение ТНХ к 3D-модели 3D-системы управления Кабели электроприводов

1125-00.СВ.ТН.023

Имя: Тип: IP: Директор: Подпись: Дата:

Лист

1

Система работает на основе кабельных трасс, под которыми понимается совокупность кабельных и технологических помещений и сооружений. Кабельной трассой могут служить кабельные конструкции по одну сторону тоннеля или прохода на кабельном этаже, отдельно проходящие короба, плоские переходы, кабельные конструкции, устанавливаемые по строительным конструкциям технологических помещений и сооружений. В свою очередь, совокупность кабельных трасс в пределах проектируемого объекта образует схему кабельных коммуникаций.

ElectriCS 3D осуществляет раскладку в соответствии с российскими

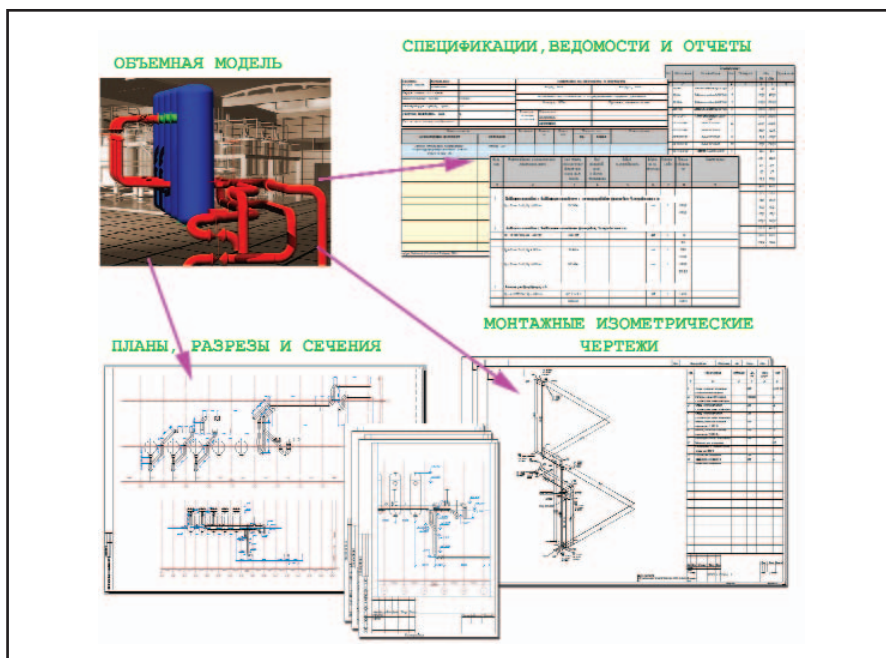
конструкциями делятся на консоли для прокладки силовых кабелей однослойно и короба, прокладки контрольных кабелей и кабелей с особой защитой многослойно или пучками.

В части раскладки кабелей ElectriCS 3D формирует следующие проектные документы:

- сводные и заказные спецификации на кабельную продукцию;
- кабельные журналы;
- заказные спецификации на трубы и/или металлорукава;
- журналы координатных точек;
- журналы кабельных потоков.

11-я статья Федерального закона "Об энергосбережении" требует:

<sup>1</sup>Из новостей "Ковров-ТВ", 23 ноября 2001 года.



Система создана голландской компанией CEA Technology, а ее совершенствованием заняты инженеры и конструкторы различных специальностей, причем консультантами и постановщиками задач для программистов выступают не только сотрудники проектного отдела CEA Technology, но и специалисты из разных стран, в том числе и из России.

PLANT-4D — это технологические схемы, конструктор нестандартного оборудования, расстановка в пространстве стандартного и нестандартного оборудования, трехмерная трассировка трубопроводов, выпуск сборочных монтажно-техно-

логических чертежей, автоматическая генерация монтажных изометрических чертежей с размерами и спецификациями, автоматическое составление и выпуск ведомостей, отчетов, спецификаций и многое другое.

Система — единственная из приложений такого класса! — имеет сертификат соответствия Госстроя России (№ РОСС NL.СП11.Н00047 № 0130719).

**СТАРТ** — программа, предназначенная для расчета прочности и жесткости разветвленных пространственных трубопроводов различного назначения при статическом нагружении. Имеет прямой доступ к проектам PLANT-4D и позволяет реализовать "сквозную" технологию проектирования по российским нормам: модель создается в PLANT-4D, а обчисляется в СТАРТЕ.

Программа появилась не вчера, она пришла с больших машин, но сегодняшний СТАРТ — это современный Windows-интерфейс, интеграция с PLANT-4D, поддержка новейших нормативных документов. Таким образом, он может использоваться для расчета трубопроводов различного назначения: энергетических установок (согласно нормам Госгортехнадзора РФ РД 10-249-98); тепловых сетей (по нормам Госгортехнадзора РФ РД 10-400-01, введенным в действие с 01.04.01); нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств (согласно

отраслевому РТМ 38.001-94 Минэнерго РФ); магистральных газо- и нефтепроводов (согласно СНиП 2.05.06-85).

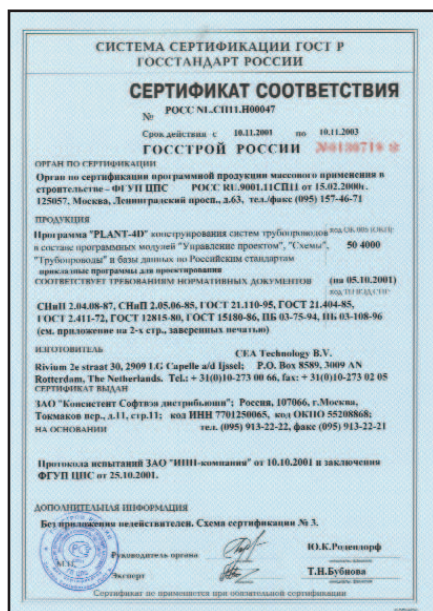
Сертификат соответствия Госстроя России № РОСС RU.СП11.Н00003 № 0075985.

**ГИДРОСИСТЕМА** — выбор диаметров разветвленных трубопроводов, перекачивающих жидкости или газы, определение пропускной способности системы или проведение поверочного гидравлического расчета. Новая версия Гидросистемы включает модуль расчета теплофизических свойств транспортируемых веществ, позволяющий рассчитывать смеси индивидуальных веществ и нефтей, нефтепродуктов или нефтяных фракций и включающий библиотеку опорных констант почти 1600 индивидуальных веществ. Имеется встроенная поисковая система индивидуальных веществ в библиотеке по точному названию или его части либо по классу вещества и числу атомов углерода. Кроме того, осуществляется проверка возможности конденсации или вскипания транспортируемого продукта.

**СПДС GraphiCS** — дополнение к Autodesk Architectural Desktop, Autodesk Land Desktop или AutoCAD для оформления чертежей в соответствии с ГОСТ серии СПДС (Система проектной документации для строительства). СПДС GraphiCS разработан по принципу "разумной достаточности" и позволяет проектировщику автоматизировать отрисовку рутинных и графически насыщенных элементов рабочих чертежей: например, нанесение обозначений сварных соединений, отрисовку условных обозначений грунта, тепло- и гидроизоляции, а также всех условных обозначений, основных надписей и спецификаций в соответствии с ГОСТ 21.101-97 ("Основные требования к проектной и рабочей документации").

Сертификат соответствия Госстроя России № РОСС RU.СП11.Н00035 № 0130173.

**ПВ-Безопасность** — расчет энергопотенциалов и категорий взрывоопасности технологических установок (ОПВБ). Расчет избыточного давления взрыва. Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности (НПБ 105-95). Расчет радиу-





сов разрушений. Нормативные показатели ПВО для 7000 веществ.

Свидетельство Госгортехнадзора России № 02-35/255 от 16.09.99 г.

**Изоляция** — расчет теплоизоляции трубопроводов, арматуры и оборудования. Выбор материалов теплоизоляции; расчет толщины, объема и поверхности изоляции, выбор конструкции; расчет объемов работ и расходов основных и вспомогательных материалов; выпуск техномонтажной ведомости, ведомости объемов работ и ведомости потребности в материалах для стандартного и нестандартного оборудования, трубопроводов наземных и подземных, со спутниками и без них, арматуры.

Сертификат соответствия РОСС RU.СП11.Н00039 № 0130727.

**Предклапан** — расчет требуемого проходного сечения клапана; определение свойств продукта по заданному составу; подбор марки и числа клапанов, а также подбор пружины, груза или исполнения из фонда программы; гидравлический расчет подводящего и отводящего трубопроводов и проверка допустимости гидравлических потерь; выпуск проектной документации (эксплика-

ции, спецификации), а также подробного протокола расчета — по корректируемому пользователем формам; проверка вариантов установки клапанов различных марок, поверочный расчет ранее установленных клапанов.

Программа соответствует ГОСТ 12.2.085-82 и согласована с Госгортехнадзором России.

Пожалуй, хватит о "ветеранах" САПРа: блеск медалей (сертификаты) уже режет глаза. Хотя разве не эти сертификаты — лучшее свидетельство тому, что программное обеспечение соответствует принятым у нас в стране нормативным документам и стандартам?

### **Одна команда! Один путь! Одно решение!**

...Наступает момент, когда начинаешь понимать: все системы, все программы и программки, которые находил, настраивал, интегрировал между собой, — это одна команда, одно решение! Более того — решение живое, способное к развитию: появляются новые модули, перерабатываются и совершенствуются старые.

А в итоге "многоопытный" AutoCAD и разного возраста приложения на его основе (Mechanical, Land и Architectural Desktop, PLANT-4D, СПДС GraphiCS, AutomatiCS, ElectriCS и ElectriCS 3D, PLATEIA и другие) делают возможным следующее:

- Объединение различных направлений проектирования в единый управляемый процесс.
- Повышение качества проектно-конструкторской документации.
- Сокращение сроков проектных работ.
- Снижение расходов на эксплуатацию объектов за счет концептуального повышения качества проектно-конструкторской документации.
- Планирование задач и диспетчеризация по существующим объектам.
- Создание информационных систем для управления ресурсами объекта, прогнозирования и мониторинга ситуаций на объекте.

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

# PLANT 4D

ТЕПЕРЬ В  
Internet:  
[www.plant4d.ru](http://www.plant4d.ru)

**новое поколение систем  
автоматизированного  
проектирования  
промышленных объектов**

### **ОСНОВНЫЕ МОДУЛИ PLANT-4D**

- PLANT-4D Управление проектом
- PLANT-4D Схемы
- PLANT-4D Трубопроводы
- PLANT-4D Изометрические чертежи
- PLANT-4D Оборудование и металлоконструкции
- PLANT-4D Создатель компонентов
- PLANT-4D Виртуальная реальность

### **ПРЕИМУЩЕСТВА PLANT-4D**

- Простой пользовательский интерфейс;
- Коллективная разработка проекта;
- Технология "сквозного" проектирования;
- Модульная архитектура;
- Работа с популярными СУБД и САПР-платформами;
- Общность данных при выполнении проекта, строительстве и эксплуатации;
- Поддержка российских государственных и отраслевых стандартов;
- Легкая адаптация под нужды пользователя.

### **ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

- нефтяная промышленность
- газовая промышленность
- химическая промышленность
- металлургические промышленные комплексы
- объекты коммунального хозяйства и другие промышленные объекты с разветвленной сетью трубопроводов



**Consistent Software®**

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

# Работа с растровой графикой – что НОВОГО?

## Новые версии Spotlight и RasterDesk



Сложенными в папки, свернутыми в рулоны и пылящимися на бесчисленных стеллажах — именно так хранятся сейчас по всему миру миллиарды технических чертежей. Чертежи на кальках и синьках, бумаге и ватмане; чертежи, которые накапливались десятилетиями, — все они со временем стареют, ветшают и имеют крайне неприятную привычку теряться в самый неподходящий момент. Одновременное использование одного и того же чертежа не-

сколькими людьми или отделами всегда затруднительно, а его копирование чаще всего ведет к ухудшению качества.

**Б**умажные документы бросают вызов цивилизованному миру: высококвалифицированные инженеры тратят время на долгие поиски необходимого чертежа; ущерб от огромного количества теряющихся документов вообще не поддается учету.

Даже те компании, которые успешно внедрили у себя системы автоматизированного проектирования (САПР), по-прежнему окружены морем бумажных документов. Это и старые архивы самой организации; и бумажные чертежи, полученные от подрядчиков; и так называемые

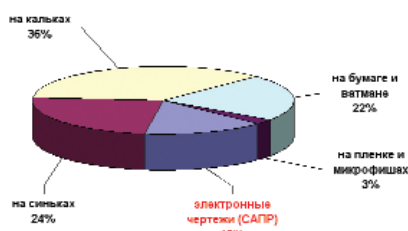
"твердые копии" электронных документов, живущие собственной жизнью и частенько переживающие своих электронных родителей.

Ситуация осложняется еще и тем, что лишь немногие новые проекты разрабатываются "с нуля", без использования предыдущих разработок предприятия, хранящихся на бумаге или пленке. Поэтому всякий раз, когда приходит пора выпустить модернизированное изделие, организовать электронный архив, внедрить систему документооборота либо провести реконструкцию помещения или установки, возникает проблема совместного использования старых бумажных чертежей и современных программных средств САПР.

На сегодня самым эффективным способом превратить бумажный до-

кумент в электронный файл является сканирование. Отсканированные изображения можно сразу включать в систему электронного документооборота и использовать как справочную документацию, однако для редактирования растровых изображений и их полноценного использования в САПР необходимо специализированное программное обеспечение. Это обусловлено принципиальными различиями между растровой графикой, получаемой при сканировании, и графикой векторной, которая создается и используется в автоматизированных системах черчения и проектирования.

Компания *Consistent Software* вот уже более 11 лет занимается разработкой и совершенствованием программных продуктов серии *Raster Arts*, предназначенных для работы





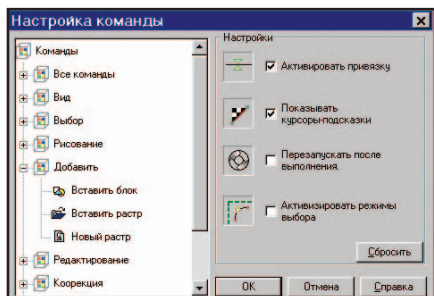


Рис. 1. Настройка команды

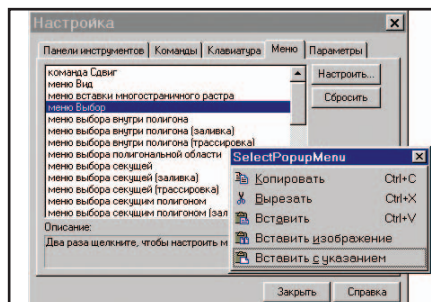


Рис. 2. Настройка контекстного правочного меню

со сканированными техническими документами. Эти продукты не только максимально облегчают ваш труд: они дают возможность наиболее полно и эффективно распоряжаться бесценным интеллектуальным капиталом — архивом бумажных чертежей. Программы Raster Arts являются гибридными редакторами, то есть позволяют одновременно работать как с растровой, так и с векторной графикой, а при необходимости преобразовывать один вид графики в другой.

В конце 2000 года, с выходом очередных версий ПО Raster Arts, Consistent Software заложила основу принципиально новых продуктов, и сегодня мы представляем вам *пятое* поколение двух флагманских программ серии — *Spotlight* и *RasterDesk*, обладающих еще более гибкими инструментами обработки и распознавания сканированных документов.

## Интерфейс

Если театр начинается с вешалки, то работа с любой программой начинается с ее интерфейса. Еще в предыдущей версии интерфейс *Spotlight* стал полностью настраиваемым: пользователь сам определяет внешний вид программы, редактируя и

создавая новые пункты меню, панели инструментов, задавая сочетания "горячих" клавиш... В пятой версии появились графические курсоры-подсказки, отображающие выполняемую команду, что значительно облегчает работу (в первую очередь — начинающим пользователям). При этом, если команда выполняется за несколько шагов (например, рисование отрезка или прямоугольника, когда нужно поочередно задать их точки), вид курсора подсказывает очередное действие.

Новый диалог "Настройка команды" (рис. 1) позволяет активизировать или отключать привязку при выполнении команды, включать отображение курсоров-подсказок, возобновлять команду после ее завершения и т.д. Вы можете настраивать группу команд или же каждую команду отдельно.

Кроме того, в новой версии можно настраивать *контекстные меню*, вызываемые по правой кнопке мыши: в этих меню вы можете размещать часто используемые команды для быстрого к ним обращения (рис. 2). В контекстном меню располагается и список последних выполненных программой команд, что позволяет сэкономить немало времени при выполнении рутинных операций.

Коллекция инструментов точного рисования пополнилась режимом ортогонального рисования, а изображение может теперь отображаться на экране в улучшенном режиме (рис. 3).

## Автоматизация

В новой версии появились новые, удобные, интуитивно понятные средства автоматизации рутинных ра-

бот: *Мастер командных файлов* и *Мастер пакетных заданий*.

Мастер командных файлов (рис. 4) позволяет создать описание последовательности обработки растровых изображений, причем для этого достаточно выбирать команды из организованного по группам списка и переносить их в поле нового скрипта, располагая в нужном порядке. Созданный скрипт можно использовать как для обработки одного-двух отдельно выбранных растров, так и для пакетной обработки многих десятков и сотен файлов.

Возможности Мастера пакетных заданий (рис. 5) оценят прежде всего те, кому необходимо обрабатывать большое количество растровых изображений. В первом поле Мастера указываются все изображения, которые предстоит обработать, во втором — скрипт (или набор скриптов), описывающий последовательность операций, в третьем можно задать формат результирующих файлов и место их сохранения.

Новая версия *Spotlight* поддерживает Visual Basic Script (упрощенную версию языка Visual Basic): стало возможным создавать собственные проблемно-ориентированные программы, задавать связь с внешними приложениями, использовать информацию, хранящуюся во внешних объектах и т.д.

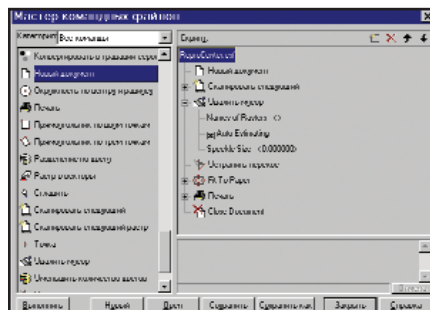


Рис. 4. Мастер командных файлов



Рис. 3. Режимы отображения растровой информации

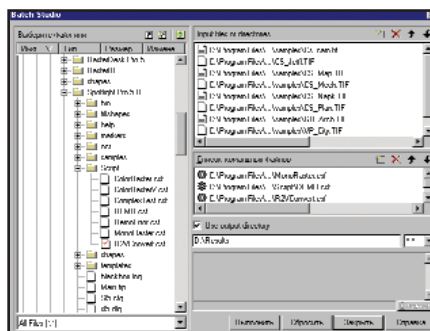


Рис. 5. Мастер пакетных заданий



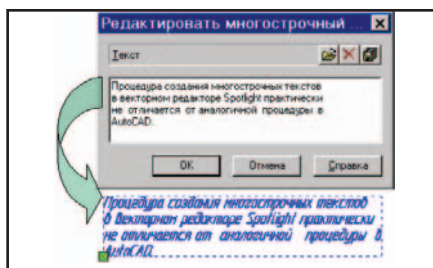


Рис. 6. Создание многострочного текста

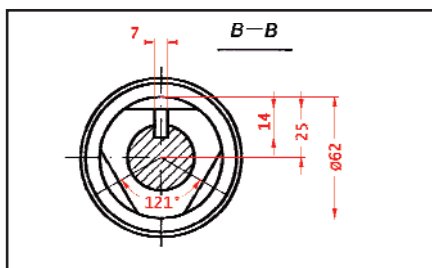


Рис. 7. Простановка размеров на сканированном чертеже

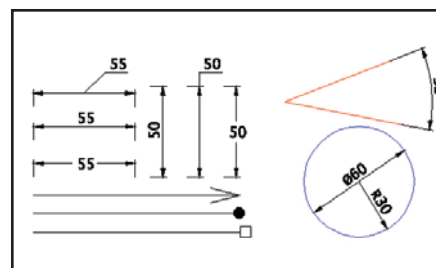


Рис. 8. При помощи панели Инспектор можно задавать различные стили размерных линий

## Гибридное редактирование, создание новых объектов

Пятая версия Spotlight позволяет с помощью одних и тех же инструментов векторного рисования создавать как векторные, так и растровые объекты. Для получения последних требуется просто нажать кнопку **РИСОВАТЬ**, расположенную в строке состояния программы.

Появилась возможность *создания многострочных текстов* — эта операция практически ничем не отличается от процедуры создания многострочных текстов в AutoCAD (рис. 6). После вызова соответствующей команды следует ввести в появившемся диалоговом окне необходимый текст, а затем указать на чертеже точку вставки. Причем, в отличие от AutoCAD, многострочные тексты можно не только импортировать, но и экспортировать в текстовые файлы, что позволяет создать, к примеру, собственную библиотеку текстовых требований.

Еще один новый инструмент предназначен для создания размерных линий. По многообразию и функциональности набор доступных вариантов простановки размеров, возможно, и не конкурирует пока на равных с аналогичными инструментами AutoCAD или тем более MechaniCS, однако имеющиеся возможности вовсе не так уж малы.

При помощи панели инструментов *Размер*, содержащей всего шесть кнопок, можно создавать всевозможные линейные и угловые размеры, радиусы и диаметры самых различных форм и стилей. Использование объектной привязки к растровым и векторным данным позволяет быстро и просто проставлять размеры на растровых, векторных и гибридных чертежах (рис. 7). Вид отображения размера (маркер,

положение текста относительно размерной линии и т.д.) настраивается пользователем (рис. 8).

Качественное отличие новой версии Spotlight в том, что практически все команды редактирования и коррекции могут применяться как к векторным, так и растровым объектам (рис. 9). Такой подход позволяет вносить изменения непосредственно в сканированный чертеж — без предварительной векторизации.

К списку команд редактирования добавились инструменты выравнивания углов и расстояний, создания *фасок*, объектов по подобию, массива.

Очень удобен новый инструмент редактирования текстов на растровых изображениях. Чтобы изменить любую надпись, теперь достаточно указать ее расположение на чертеже и ввести желаемый текст, растровый или векторный.

В пятой версии *RasterDesk* (приложение для работы с растровой графикой в AutoCAD) качественно

изменилась сама технология работы. Выбранный растровый объект имеет "ручки", при помощи которых можно изменять его геометрию и положение в документе. Свойства выбранного растрового объекта вы можете редактировать в окне *Свойства AutoCAD* (рис. 10).

К выбранным растровым данным применима практически любая команда AutoCAD. Таким образом, в новой версии *RasterDesk* процедура редактирования растровых данных почти не отличается от процедуры редактирования векторов в AutoCAD.

## Трассировка и автоматическая векторизация

Из новых возможностей векторизации отметим появление алгоритмов распознавания двух растровых объектов — *контуров* и *точек*. При этом контуры могут быть распознаны и представлены в векторной форме различными спосо-

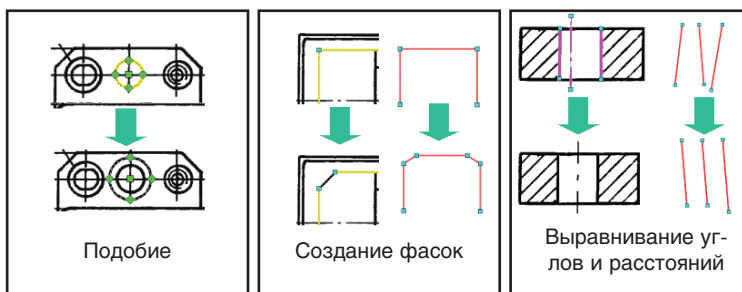


Рис. 9. Применение команд векторной коррекции к векторным и растровым объектам

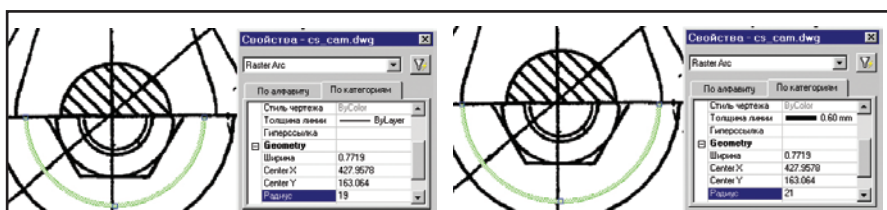


Рис. 10. Редактирование свойств растрового объекта в AutoCAD с RasterDesk



Рис. 11. Трассировка контуров

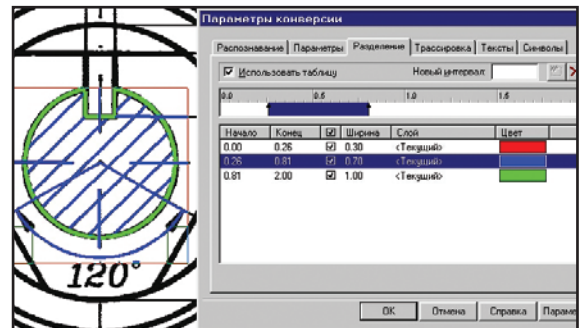


Рис. 12. Предварительный просмотр результатов векторизации

бами (рис. 11) — с учетом или без учета:

- внутреннего содержания контура;
- толщины линии, ограничивающей контур.

Появилась возможность предварительного просмотра результатов векторизации и распределения векторов по слоям (цветам) при настройке векторизации. Все изменения параметров отображаются на экране в режиме реального времени (рис. 12).

На растровых размерных линиях можно настроить величину распознаваемых стрелок — просто задайте их размер на экране (рис. 13).

### Форматы файлов, импорт и экспорт

Следуя пожеланиям пользователей, разработчики значительно расширили список форматов файлов, с которыми может работать Spotlight. Внедрена полная поддержка многостраничных TIFF-файлов, позволяющая не только сохранять в одном файле практически неограниченное количество изображений, но и организовывать загрузку "по требованию", когда при открытии файла загружаются только необходимые страницы. Вы можете загружать существующие страницы, менять их порядок, редактировать, создавать новые и т.д.

Пользователям ГИС будет интересна возможность загрузки и создания файла координат (world-файла), а также сохранения геоинформации (точки вставки,

масштаба и угла поворота изображения) в растровом TIFF-файле, включая и многостраничный TIFF.

Начиная с пятой версии доступен экспорт векторных данных в формат MapInfo (MID), импорт формата MicroStation (DGN), импорт и экспорт файлов форматов DWG и DXF для AutoCAD версии 10 и выше.

### Работа с цветными изображениями

Новые версии программ Raster Arts позволяют использовать объектный выбор на цветных и полутонных изображениях. Точность работы с цветом задается при помощи специального движка на одноименной панели инструментов. На той же панели можно включить режим адаптивного стирания, который позволяет удалять с цветных изображений выбранные данные без ущерба для остального изображения (рис. 14).

Кроме того, появилась возможность приводить цветные изображения к индексированным цветам (с возможностью расчета оптимальной палитры, объединением, удалением, заменой выбранных цветов), что позволяет не только уменьшить количество цветов (па-

литру изображения), но и значительно сократить размер файла, повысив при этом скорость его обработки. Цветные изображения теперь можно преобразовывать в полутоновые.

### Заключение

Программы серии Raster Arts непрерывно развиваются. Выход новых версий Spotlight и RasterDesk знаменует начало следующего этапа в развитии технологий гибридного редактирования и векторизации. Технологий, основная цель которых — наиболее эффективное использование материалов бумажных архивов в современных системах автоматизированного проектирования. Технологий, сводящих к минимуму трудовые и временные затраты при переходе от проектирования на кульмане к технологии САПР. Технологий, за которыми будущее...

Дмитрий Булычев  
Consistent Software Ukraine

Тел.: (044) 455-6598

E-mail: dmitry@csoftua.kiev.ua

Евгения Пангаева  
Consistent Software

Тел.: (095) 913-2222

E-mail: janer@csoft.sitek.net

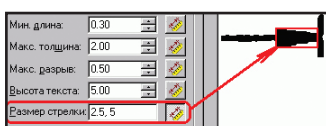


Рис. 13. Настраивается распознавание стрелок

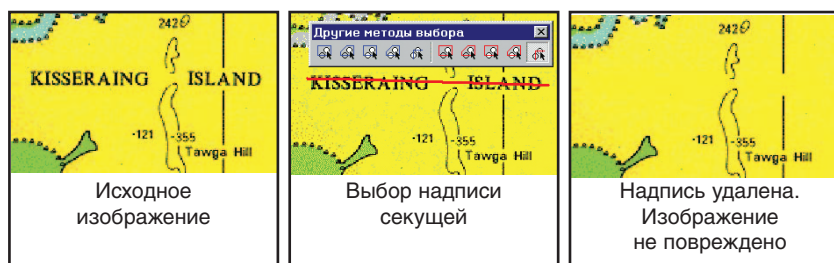


Рис. 14. Режим адаптивного стирания в действии



# RasterID

## ИЛИ КАК ПОДНЯТЬ ЦЕЛИНУ

### Аллегория

Разгребая завалы бумажных архивов, мы гордо вступили в новое тысячелетие — чуть прихрамывая, но все равно нога в ногу со всем остальным цивилизованным миром. Весь остальной мир, взглянув на восток, наконец понял, что у нас не пахано, и предложил... Все правильно, мы — гордые, мы не привыкли просить, у нас предложение порождает спрос, у нас уже все есть, или почти все; нас уже не пугают слова "сканер" или "плоттер", мы представляем, что такое "инженерная машина", у нас, в конце концов, есть электронный архив — правда, у каждого свой. А еще мы умеем строить грозные эсминцы и мощные электростанции, и, конечно, писать умные программы.

Москва... Softool-96... "Я купил у вас "Vidar". Дайте мне большую красную кнопку. Я хочу получить чертеж в Автокаде", — и молодой конструктор, разочарованный результатами векторизации, молча уходит. "Зачем вам векторный чертеж?" — но наш вопрос повисает в воздухе.

Мы уже ломаем стереотипы, мы уже знаем, что красный "Феррари"

бессилен на бездорожье, а трактора не ездят по автомагистралям, но нам нужен сейчас именно трактор — простой и надежный, нам нужно пахать и сеять, нам нужно поднимать целину.

### От разработчиков, или Чего мы хотели

Сканируем синьку, удаляем "мусор", выравниваем, печатаем — чертеж почти как новенький, сохраняем. Вот они, старые чертежи. В них очень редко вносятся изменения; в подавляющем большинстве случаев их всего лишь нужно быстро найти и распечатать — и всё.

А вот один из типовых примеров работы западного "репро-хауза", или сканирующего бюро. Крупная компания размещает заказ на сканирование 10 000 чертежей, результатом работы бюро является один или несколько компакт-дисков, содержащих файлы изображений, разложенные по различным папкам и поименованные определенным образом в соответствии с требованиями заказчика. В дополнение к файлам, как правило, приложен файл базы данных — например, в форма-

те MS Access, содержащий ссылки на все отсканированные изображения и текстовую информацию, извлеченную из основной надписи чертежа (штампа). После получения этих CD компания-заказчик осуществляет слияние этих данных с данными своей архивной или EDM-системы. Работа оператора бюро заключается в том, чтобы подобрать правильное разрешение при сканировании, затем обработать полученные изображения, т.е. устранить геометрические искажения, "почистить" чертеж и сохранить его под нужным именем, а потом ввести содержимое одного или нескольких полей основной надписи в базу данных. Среднее время этих операций составляет 7-8 минут на один чертеж; при пяти рабочих местах нашего сканирующего бюро производительность составит около 300 чертежей в день, соответственно наш заказ может быть исполнен за 34 рабочих дня или полтора реальных месяца. Совершенно очевидно, что, сократив время обработки до 5 минут, мы увеличим производительность в полтора раза. "Вот за эти три минуты и будем бороться", — решили мы и взялись за дело...

### Аксиома и три леммы, из которых мы исходили

*Аксиома о растре:* отсканированное растровое изображение, будучи поименованным, является полноценным электронным документом, так как его можно искать, смотреть,

редактировать и печатать на бумаге. Читателю, который не согласен с этой аксиомой, можем посоветовать для начала ознакомиться с материалами о гибридном редактировании в предыдущих номерах нашего журнала, а затем продолжить чтение этой статьи.

**Лемма первая (исходная):** при массовом вводе чертежей путем сканирования каждый из них проходит предварительную обработку по заранее заданному типовому сценарию. Сценариев может быть несколько, и это зависит в основном от качества бумажного оригинала. Каждый из сценариев представляет собой последовательность простых и, как правило, автоматических действий, задаваемых оператором в процессе обработки. Отсюда вывод первый: необходимо минимизировать вмешательство оператора в процесс обработки изображений.

**Лемма вторая (спасибо ГОСТу):** разновидностей основных надписей или штампов не так много; они, как правило, расположены в одном из углов и содержат основную информацию о чертеже, позволяющую однозначно его идентифицировать. Напрашивается вывод второй: нужно помочь оператору извлечь текстовую информацию из основной надписи чертежа.

**Лемма третья и последняя:** у каждого предприятия свой электронный архив, система документооборота или хотя бы своя структура базы данных и используемая СУБД. Пытаться угодить всем мы не сможем и не будем. Логичен третий вывод: нужно обеспечить передачу данных о чертеже в произвольный приемник, т.е. предусмотреть достаточно простую возможность подключения внешнего потребителя извлеченной из чертежа информации.

Исходя из этих предпосылок, мы начали разработку программы с названием RasterID, поставив перед собой цель — превратить "обезличенный" растровый чертеж в полноценный электронный документ с уникальным идентификатором ID в вашей базе данных, отсюда и название программы. Мы также попытались создать удобное и понятное средство для пакетной обработки монохромных растровых изображений.

## О главном, или Что у нас получилось

Конечно же RasterID поддерживает все сканеры, работающие через twain-драйверы, мы также умеем напрямую работать со всеми популярными моделями Contex'ов. Мало того, если ваш сканер поддерживает режим пакетного сканирования — как, например, Scamax, — мы со своей стороны гарантируем своевременный прием и сохранение каждого из изображений в отдельный файл либо как страницу внутри многостраничного TIFF-файла. Программа умеет читать и сохранять монохромные растровые изображения в большинстве популярных форматов. Это BMP, RLC, CAL, C4, TG4 и, конечно, все разновидности TIFF.

Теперь о командах обработки, которые могут быть использованы как в ручном, так и в пакетном режиме. Мы посчитали следующий набор команд более чем достаточным для предварительной обработки сканированных чертежей:

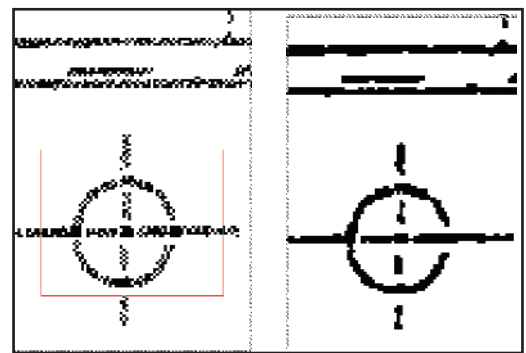
- Инвертировать;
- Отобразить зеркально по X/Y;
- Повернуть на 90/180/270;
- Устранить перекося;
- Обрезать различными способами;
- Вписать в ближайший формат;
- Удалить мусор;
- Сгладить;
- Корректировать по 4-м точкам;
- Изменить разрешение.

Мы не будем подробно описывать все доступные команды, для этих целей есть руководство пользователя, а остановимся лишь на новых и наиболее интересных. Это сглаживание и 4-точечная коррекция.

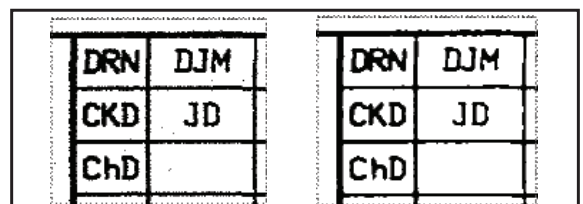
Сглаживание позволяет вам в ряде случаев восстановить качество плохо отсканированного чертежа. Как правило, это чертежи, нарисованные карандашом, или синьки с неправильно подобранным порогом бинаризации в процессе сканирования. При ближайшем рассмотрении на таких чертежах видны "рваные" тонкие линии либо линии, имеющие неровности на границе белого (см. рис. 1, 2).

Принцип работы сглаживания достаточно прост и заключается в конвертировании изображения в оттенки серого с последующим усреднением яркости каждой точки и пороговой бинаризацией. Побочный эффект работы команды — удаление "мусора" и малоразмерных объектов. Поэтому нужно достаточно аккуратно настраивать параметры сглаживания, особенно в режиме пакетной обработки, предварительно проведя эксперимент на выборке типовых чертежей. Данная рекомендация распространяется и на команды удаления "мусора".

Еще одна команда, на которую мы хотим обратить ваше внимание, — это 4-точечная коррекция. Она предназначена для устранения геометрических искажений сканирования. При использовании операции в ручном режиме вам необходимо указать на чертеже четыре угловых точки (как правило, это углы внешней или внутренней рамки) и реальные размеры прямоугольника, после чего RasterID устранит искажения в соответствии с заданными параметрами. А при наличии на чертеже внешней рамки команду можно запускать автоматически: программа попытается найти рамку и подобрать ближайший размер формата из заданного списка, к которому и будет приведен ваш чертеж. Перед этой опера-



↑ Рис. 1. Сглаживание на изображении с неправильно подобранным порогом бинаризации



↑ Рис. 2. Сглаживание на изображении с неровностями на границе с белым



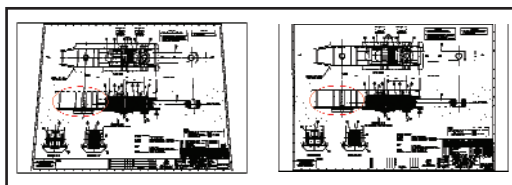


Рис. 3. Пример трапецевидных искажений и результаты работы 4-точечной коррекции



Рис. 5

цией рекомендуем устранить перекос изображения.

Любую из операций вы можете применить как ко всему изображению, так и к его части, программа позволяет вам задать прямоугольную рабочую область, с которой также можно производить операции копирования и вставки.

### Вы пробовали писать сценарий?

Если нет, давайте попробуем вместе. Загрузите первое попавшееся изображение и посмотрите на него внимательно. Предположим, вы сканируете только А0; очевидно, что изображение лучше повернуть на 90 градусов. Сделайте это. Если изображение "грязное", запустите команду "Удалить мусор" в автоматическом режиме. Если при этом удалились и текстовые строки, лучше отменить операцию, задав ручную размеры "мусора" существенно меньшие, чем размеры текста.



Рис. 4

Смело запускайте "Устранить перекос" в автоматическом режиме: если программа не сможет оценить угол перекоса, операция просто не будет производиться. И наконец, если вас смущают поля вокруг внешней рамки чертежа, вызовите команду "Обрезать по рамке". Теперь можете сохранить или распечатать ваш чертеж, чтобы оценить плоды нашего совместного труда. Очень надеюсь, что вы будете удовлетворены результатом...

Теперь вспомним всё, что мы делали, и вызовем Мастер командных файлов. В левой половине вы видите список всех доступных команд. Вам достаточно мышью переместить все необходимые команды в правую часть диалога и расположить их в нужной последовательности. Так выглядит наш сценарий для пакетной обработки.

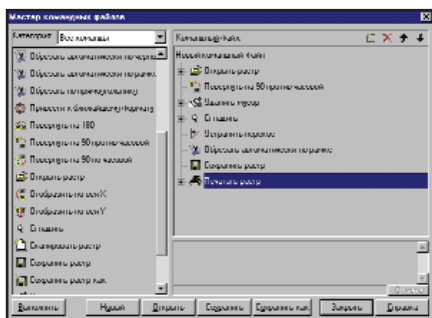


Рис. 6

Пойдем дальше. Взгляните на линии и попытайтесь оценить их качество — весьма вероятно, что придется использовать сглаживание. Будьте аккуратны с подбором параметров — особенно при наличии таких мелких объектов, как тексты, в которых могут залиться дырки в буквах "А" или "р" либо произойдет "слияние" соседних символов. Когда вас устроили результаты, запишите численные значения обоих параметров сглаживания, они нам еще пригодятся.

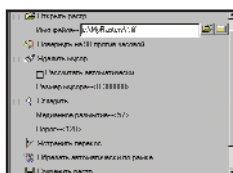


Рис. 7

"Открыть растр", "Удалить мусор" и "Сгладить". Обратите внимание, что в качестве имени файла мы можем указать все изображения из определенной папки, в нашем случае это "c:\MyRasters".

И еще пара рекомендаций перед тем как вы нажмете кнопку "Выполнить". Будьте внимательны с командами "Обрезать по рамке": убедитесь, что она действительно есть, в противном случае у ваших валов останутся лишь фланцы. Если вы хотите получать изображения непосредственно со сканера, вам достаточно заменить команду "Открыть растр" на команду "Сканировать", указав при этом источник, включить сканер и дать ему прогреться. Если вы боитесь испортить исходные оригинальные файлы — просто замените команду "Сохранить" на "Сохранить как", указав другую директорию. Если вы укажете при этом другой формат, то получите отличный автоматический конвертор. Сохраните ваш сценарий для будущего использования. Теперь можете нажать кнопку "Выполнить" и заняться чем-нибудь полезным — например, посмотреть, с каким удовольствием прожорливый Context поглощает ваши синьки, которые через полминуты в практически первозданном виде выплевывает ваш струйный принтер. Это и есть тот самый "репро-хауз", или новая жизнь старых чертежей.

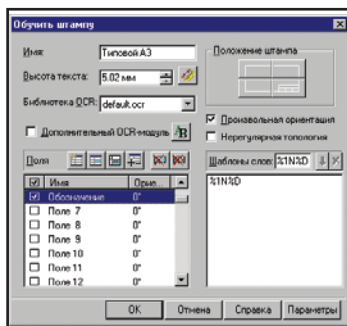
### Теперь о штампах или основных надписях

"Indexing" — это действительно просто. Не стоит пугаться иностранного слова, оно обозначает всего лишь процесс извлечения из чертежа уникальной текстовой информации, которая нужна вам в вашей системе документооборота. Как правило, такая информация содержится в угловом штампе. RasterID сможет найти основную надпись на чертеже и попытается распознать содержимое указанных вами полей штампа с последующей передачей в вашу базу данных. Для этого вам нужно один раз научить программу тем разновидностям штампов, которые вы используете, и сохранить их в отдельных файлах шаблонов.

Процесс обучения прост и понятен. Загрузите произвольный чертеж со штампом. Поверните его, если необходимо, устраните перекос и постарайтесь максимально улучшить качество чертежа. Затем вызовите команду "Обучить штампу" и

укажите прямоугольником зону, где расположена основная надпись.

RasterID постарается определить структуру штампа и отобразит ее на экране. Если топология штампа определена ошибочно, ее можно отредактировать, добавляя новые поля или удаляя некорректно распознанные. Включите анализ полей, содержимое которых вас интересует, и дайте им имена, соответствующие именам полей вашей базы данных. Если вы сканируете произвольно ориентированные чертежи, сообщите об этом нашей программе — RasterID будет искать штамп в каждом из четырех углов.



▲ Рис. 8



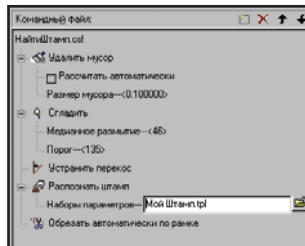
▲ Рис. 9

Программа умеет распознавать текстовые строки в каждом из заданных полей, используя встроенный либо внешний модуль с возможностью задания шаблонов слов. Например, если вы знаете, что обозначение чертежа всегда представляет собой заглавную букву и несколько цифр, можно указать это последовательностью "%1N%D", тем самым улучшив качество распознавания. Вы также можете подключить как дополнительный свой собственный модуль распознавания текстов и использовать его. Правда, для этого вы должны знать хотя бы Бэйсик. Когда обучение закончено, сохраните шаблон штампа в отдельном файле для дальнейшего использования.

Теперь вы можете начать **Indexing**. Вспомните тот сценарий

обработки, который мы с вами создали, и снова позовите Мастер командных файлов. Типовой сценарий для извлечения полезной информации из чертежа может выглядеть так (рис. 10).

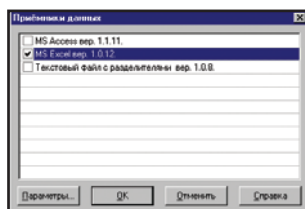
Обратите внимание: мы не включили в наш сценарий команды



▲ Рис. 10

открытия и сохранения файлов, а добавили в него только команды обработки и распознавания штампа. Не волнуйтесь, это сделано специально, так как список нужных файлов мы сможем задать непосредственно перед пакетной обработкой. В качестве параметра команды "Распознать штамп" мы указали имя созданного нами ранее шаблона "Мой Штамп.tpl". Теперь мы сохраним наш сценарий в файле с именем "Найти Штамп.csf" и будем его постоянно использовать.

Перед тем как начать процесс индексирования, давайте выберем один или несколько приемников ваших данных.

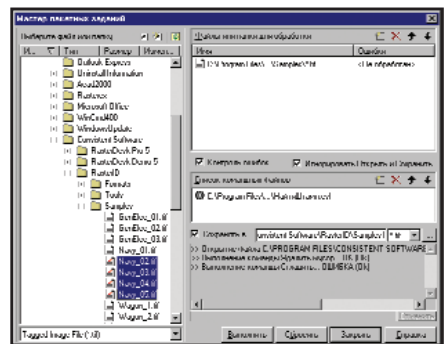


▲ Рис. 11

В стандартную поставку программы входят три наиболее популярных: текстовый файл с разделителями, файл MS Excel и файл MS Access. Если у вас нет навыков программирования, вы можете использовать готовые приемники данных, а затем производить импорт этих файлов в свою систему документооборота. Сейчас мы так и поступим, выбрав в качестве приемника MS

Excel, а чуть позже объясним, как же все-таки принять извлеченные данные непосредственно в свою систему.

Не буду больше испытывать ваше терпение — вызовем Мастер пакетных заданий, где вы сможете выбрать нужные файлы, наблюдать за процессом обработки и проанализировать его результаты.



▲ Рис. 12

Когда вы создали один или несколько типовых сценариев обработки ваших растровых изображений, определились с приемником данных, отсканировали тысячи чертежей, вам остается только выбрать группу файлов, требуемый сценарий и нажать кнопку "Выполнить". Если вы включили при этом контроль ошибок, все необработанные чертежи, и только они, останутся в списке для обработки. Придя завтра на работу, вы сможете просмотреть их и завершить обработку вручную.

А пока предлагаю взглянуть на результаты индексирования, экспортированные в MS Excel.

Созданная программой таблица содержит имя файла, угол поворота изображения, вырезанный из него штамп, имена и содержимое распознанных полей. Вы можете, глядя на оригинальный штамп, проверить и отредактировать распознанные текстовые строки. Если количество чертежей не слишком велико и у вас еще нет своего архива, это одно из самых простых решений.

Похожее решение мы предлагаем и для MS Access, где вы можете просмотреть все обработанные файлы, организовать поиск и редактирование записей и воспользоваться прочими возможностями, предоставляемыми этой незатейливой СУБД. Непосредственно отсюда вы можете



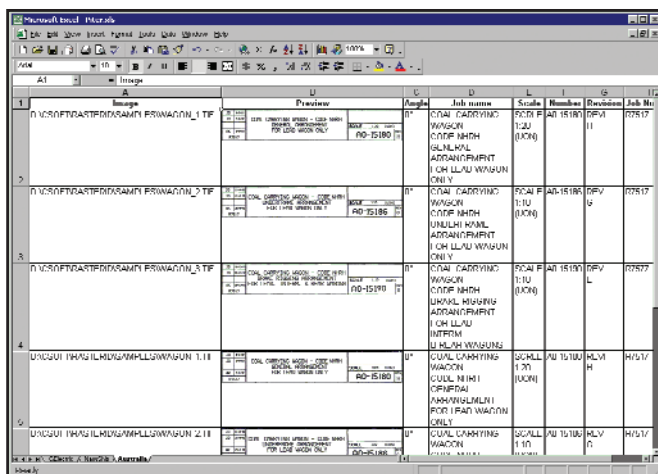


Рис. 13

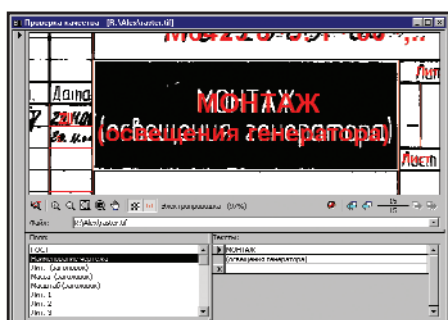


Рис. 14

вызвать RasterID, чтобы произвести необходимые операции над изображением вручную или просто его распечатать (см. рис. 14). Все, что видите на картинке, представляет собой программу на Бэйсике, работающую внутри MS Access и поставляемую в исходных текстах, которые можно изменять, дополнять и использовать по своему усмотрению. Но обо всем по порядку...

### Взгляд изнутри, или Как добавить свое...

У вас уже есть свой электронный архив и вы привыкли к своей систе-

ме документо-оборота, а это значит, что у вас есть люди, которые все это создали или хотя бы осуществляют техническую поддержку. Эта глава посвящена им.

Я надеюсь, все представляют себе детский конструктор "Lego". Эдакая куча красивых разноцветных кубиков, стеклышек и колесиков в яркой коробке с буклетом, показывающим, что из них можно собрать. Так вот, наша программа — это красивая игрушка-трактор, собранная из таких кубиков. Вы можете разобрать его, собрать свой и прицепить к нему тележку...

А теперь попробую серьезно.

Уже больше десяти лет мы профессионально занимаемся обработкой и распознаванием растровых изображений и накопили немалый опыт. Все лучшее, что мы умеем и используем в наших программах гибридного редактирования, теперь открыто для вас. Давайте проведем маленький эксперимент: запустите MS Word и позовите команду "Вставить/Объект". Вы увидите список хорошо знакомых названий, среди которых будет CSRasterTT. Это и есть наш объект, который открывает, показывает растры, хранит внутри себя полный набор операций с растровым изображением, умеет искать штамп и передавать распознанные текстовые строки во внешний приемник данных — ваш приемник.

RasterID — это всего лишь красивая оболочка, написанная на языке VisualBasic и использующая значительную часть функций нашего объекта. Получив программу, вы получаете полный набор исходных текстов оболочки и всех приемников данных, включая подробную инструкцию по написанию собственного. Вы можете легко и просто

расширять нашу программу, менять пользовательский интерфейс, встраивать наш объект в свою архивную систему для просмотра и обработки растровых изображений. Все стандартные приемники данных прекрасно модифицируются и адаптируются к вашим нуждам. И, конечно, мы обеспечиваем вас профессиональными консультациями и подробной информацией обо всех возможностях нашей программы.

### В заключение — пара историй...

Голландская компания Енецо после покупки RasterID в течение одной недели адаптировала приемник данных для MS Access. Задача состояла в обработке 80 000 растровых изображений и заполнении пяти полей базы данных, значения трех из которых содержатся в имени файла, а два извлекаются из штампа чертежа. В файлах содержались двенадцать разновидностей штампов. После двух недель работы с программой был проведен временной тест на выборке из 500 различных чертежей. Эксперимент показал, что время обработки одного чертежа сократилось с восьми до трех с половиной минут, после чего было принято решение о внедрении программы.

Или вот другой пример. Питерское отделение нашей компании разработало технологию наполнения электронного архива для ЦКБ "Рубин". Для нормальной работы оператора необходимо было добавить простую команду, которая обрезает изображение по нужному формату бумаги. После небольших изменений в RasterID была добавлена отдельная кнопка, которая позволяла выбрать нужный формат из списка. В поле чертежа появлялась рамка заданного размера, и оператор, мышью позиционируя рамку, производил обрезку изображения.

Мы можем привести еще массу примеров адаптации и использования нашей программы в различных западных и российских компаниях и очень надеемся, что она поможет вам в создании собственного электронного архива.

**Александр Крылов**  
Consistent Software  
Тел.: (095) 360-1524  
E-mail: alex@csoft.sitek.net

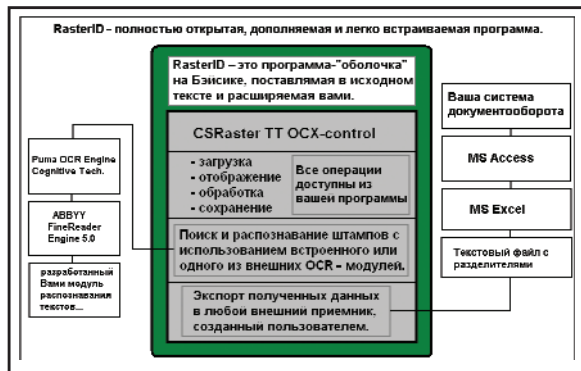


Рис. 15

# Consistent Software®

Москва, 107066, Токмаков пер., 11

Тел.: (095) 913-2222, факс: (095) 913-2221

E-mail: sales@csoft.ru

Internet: http://www.csoft.ru

Векторизатор  
Растровый редактор  
Векторный редактор

# Raster Arts

## Отделения CONSISTENT SOFTWARE

Санкт-Петербург, тел.: (812) 430-3434 Internet: <http://www.csoft.spb.ru> Нижний Новгород, тел.: (8312) 73-9777 Internet: <http://www.csoft.nnov.ru> Новосибирск, тел.: (3832) 18-1113 E-mail: welcome@westpro.ru Екатеринбург, тел.: (3432) 56-1419 E-mail: mig@mail.ur.ru Омск, тел.: (3812) 51-0925 Internet: <http://www.omskelecom.ru/magma> Тюмень, тел.: (3452) 25-2397 E-mail: csoft@tyumen.ru Калининград, тел.: (0112) 22-8321 Internet: <http://www.cstrade.ru> Уфа, тел.: (3472) 28-9212 E-mail: info@atp.rb.ru Ярославль, тел.: (0852) 72-6904 E-mail: csoft@yarslavl.ru Минск, тел.: (10-37517) 210-0391 E-mail: rekolte@belsonet.net Киев, тел.: (044) 263-1039 Internet: <http://www.arcada.com.ua> Харьков, тел.: (0572) 17-9665 E-mail: ab@vl.kharkov.ua Алматы, тел.: (3272) 93-4270 E-mail: logics@online.ru

## Системные центры CONSISTENT SOFTWARE

Красноярск, MaxSoft, тел./факс: (3912) 65-1385, Internet: <http://www.maxsoft.ru> Санкт-Петербург, НИП-Информатика, тел.: (812) 118-6211 Internet: <http://www.nipinfor.spb.ru> Москва, АвтоГраф, тел./факс: (095) 904-1663 Internet: <http://www.autograph.ru> Москва, Steepler Graphics Center, тел.: (095) 245-7115 Internet: <http://www.training.sgg.ru>

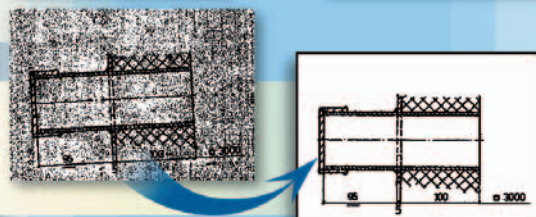


Профессиональная серия программ

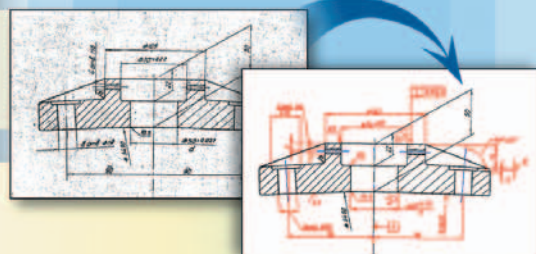
### ● Преобразование старого архива в электронный



### ● Повышение качества, компенсация искажений растра



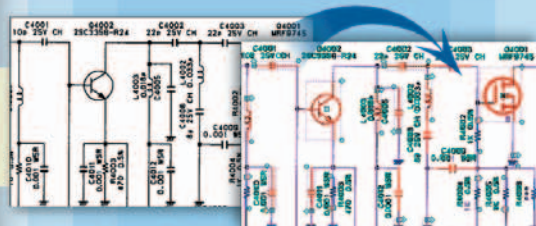
### ● Тиражирование документов низкого качества



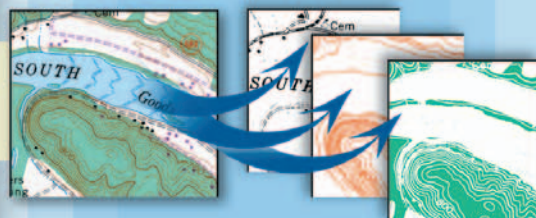
### ● Внесение изменений в сканированные документы

### ● Векторная технология работы с растром

### ● Векторизация, полная или частичная



### ● Работа с цветными, полутоновыми и монохромными растровыми изображениями



**И многое-многое другое**  
для профессиональной работы со сканированными документами в машиностроении, архитектуре, строительстве, ГИС, электронике, электротехнике и других областях проектирования.

## Spotlight Pro V Spotlight V

Профессиональный гибридный редактор и векторизатор в среде Windows

## RasterDesk Pro V RasterDesk V

Растровый редактор и векторизатор для AutoCAD 2000/2000i/2002; AutoCAD LT 2000/2000i/2002

## Vectory 6.0

Векторизация растровых изображений



# Подарок для

## Роскартографии

Прогнозирование, планирование и управление сегодня уже немыслимы без использования разнообразной и разнотипной информации, в том или ином виде представляющей пространственные данные (карты, геоизображения высокого разрешения и т.п.). К примеру, агентства, занятые прогнозированием чрезвычайных ситуаций и оценкой их последствий, сталкиваются с дефицитом информации об особенностях местности, распределении опасностей и элементов риска. Место возможной катастрофы никто не предскажет с абсолютной точностью, а потому агентства вынуждены накапливать гигантские массивы картографических данных. Для прогнозирования землетрясений нужны карты всего мира в масштабе 1:1000000, получение информации о населенных пунктах и магистральных системах жизнеобеспечения населения требует работы с картами масштаба 1:200000. На все крупные населенные пункты необходимы карты масштаба 1:10000 и фотоснимки с разрешением на местности 1-4 метра, а на важнейшие объекты хозяйственной деятельности — топографические планы 1:2000 и фотоснимки с разрешением 0,3 метра.

**С**обирать и поддерживать в актуальном состоянии неуклонно пополняющиеся базы данных становится все труднее. Усложняются технические средства, растут требования к уровню подготовки руководителей и обслуживающего персонала. С другой стороны, отказаться от информационных технологий уже нельзя: глобализация отношений и нарастающая технологическая нагрузка на окружающую среду все чаще вынуждают принимать обоснованные решения по критически важным вопросам. Таким образом, в перспективе — информационный тупик, связанный с запредельным ростом издержек на создание и поддержку информационных систем.

По нашему мнению, избежать такой ситуации помогут информационные системы с распределенными данными. Во-первых, они не ограничивают число клиентов, использующих картографическую информацию, а во-вторых, позволяют привлечь заинтересованных

партнеров к сбору данных. Первым шагом на пути к совместной работе может стать создание базы данных с информацией о картографических источниках, доступной всем желающим.

Поиску оптимального способа решения этой задачи и посвящен наш сегодняшний разговор. Речь

пойдет о создании ГИС-проекта, в котором смогут принять участие такие поставщики картографической информации, как Роскартография, Госцентр "Природа", ЗАО "Совинформспутник", Российское космическое агентство. Некоторые из них уже разместили в Internet свои специализированные сайты<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Существующие в Internet проекты (по крайней мере те, что нам известны) имеют два крупных недостатка. Во-первых, они не располагают развитыми функциями поиска и анализа пространственной информации, присущими традиционным ГИС, а во-вторых, не имеют решений для коллективной работы разноплановых поставщиков информации (экологов, историков, экономистов, управленцев, геодезистов, проектировщиков и т.д.).

ГИС-проект позволит публиковать сведения о наличии картографических материалов, их параметрах, владельцах, условиях поставки; предоставит удаленным поставщикам информации самостоятельность в ведении проекта (в части, их касающейся), обеспечит возможность быстрого развития приложений и масштабирования проекта. Мы уверены, что для создания такого ГИС-проекта наилучшим образом подходит программный комплекс MapGuide компании Autodesk. Подробности можно узнать в предыдущих номерах журнала CADmaster, где этому программному продукту было посвящено несколько статей с подробным описанием преимуществ его использования<sup>2</sup>.

По действующему законодательству метаданные о картографической изученности территорий не имеют режимных ограничений и, следовательно, могут свободно распространяться через Internet. К метаданным можно отнести:

- данные зарамочного оформления карт, параметры сканирования (растровые карты), а также классификатор и обменные форматы (векторные карты);
- данные о параметрах аэрокосмических фотосъемок и схемы покрытия территории фотоснимками;
- геокодированные изображения растровых карт и фотоснимков с достаточно низким разрешением, которое, с одной стороны, обеспечивает возможность быстрого просмотра карты или снимка в Internet, а с другой — позволяет использовать их без режимных ограничений.

Основное требование к ГИС-проекту — рентабельность. Важнейшая его задача — организовать в сети Internet полнофункциональную работу с удаленными базами данных корпоративных поставщиков картографической информации. Чтобы понятнее представить суть дела, рассмотрим создание ГИС-проекта в рамках только одного поставщика информации. Посредством Internet подобные ГИС-проекты легко объе-

диняются в корпоративную картографическую справочно-информационную систему с равными правами и возможностями каждого участника.

Информационной основой ГИС-проекта могут служить:

1. Векторная карта мира, составленная по географическим названиям (страна, город, река, гора, пролив и т.п.), и соответствующие атрибутивные данные, необходимые для поиска территории на карте.
2. Векторные слои разграфки номенклатур карт соответствующих масштабов и проекций плюс их атрибутивные данные.
3. Геокодированные изображения

**Основное требование к ГИС-проекту — рентабельность. Важнейшая его задача — организовать в сети Internet полнофункциональную работу с удаленными базами данных корпоративных поставщиков картографической информации.**

низкого разрешения компактных растровых форматов (MrSID и ECW) карт и данных дистанционного зондирования.

4. Приложения ГИС-сервера, обеспечивающие выполнение функций операторов и пользователей (web-операторы и web-клиенты) с удаленных мест.
5. Система администрирования ГИС-проекта.

В принципе как ГИС-ядро проекта, основанного на использовании MapGuide, могут выступать любые ГИС и СУБД. Но учитывая, что в перспективе возникнет желание масштабировать проект, мы рекомендуем использовать Autodesk Map и Oracle. Перечислим свойства основных компонентов MapGuide и их роль в организации обмена данными.

**Web server** — приложение, установленное на host-узле. Обеспечивает обработку запросов к web-страницам и MWF-файлам. MapGuide поддерживает два типа web-серверов: Microsoft Internet Information Server (IIS) и Netscape Enterprise Server 3.5.1.

**MapGuide Server** обрабатывает картографические данные в соответствии с запросами MapGuide Author и MapGuide Viewer (компонентов, обеспечивающих функции редактирования и просмотра реализуемых проектов). Предоставляет полный контроль над используемыми источниками данных, программными расширениями, безопасностью, пользовательскими группами и т.п.

Несколько подробнее следует остановиться на процессе взаимодействия web-сервера и MapGuide Server с компонентами создания карт (MapGuide Author) и их графического просмотра (MapGuide Viewer). Связь этих объектов осуществляется посредством программного интерфейса MapGuide Server Agent (Map Agent). Map Agent принимает запросы на объектные и атрибутивные данные компонентов MapGuide, выстраивает их по мере получения и отправляет на MapGuide Server. Роль промежуточного звена в этой "связке" выполняет web-сервер.

Вы можете проинсталлировать три вида "агентов" MapGuide Server:

- CGI (Common Gateway Interface) инсталлируется (записывается в виртуальную директорию) на любом из упомянутых серверов. Он наиболее прост в использовании, но обрабатывает запросы последовательно, что сказывается на скорости работы. С возрастанием сложности проектов и увеличением числа клиентских станций этот недостаток проявляется все заметнее.

- ISAPI (Internet Server Application Programming Interface) инсталлируется только на Microsoft IIS. Прост в установке. В отличие от CGI-агента (MapAgent.exe), реализован как динамическая библиотека (MapAgent.dll), постоян-

<sup>2</sup> См., например, "MapGuide — векторно-растровая ГИС для Internet от компании Autodesk" (№ 5/2000); "Шел по городу MapGuide" (№ 4/2001); "Диалектика Autodesk MapGuide" (№ 5/2001).



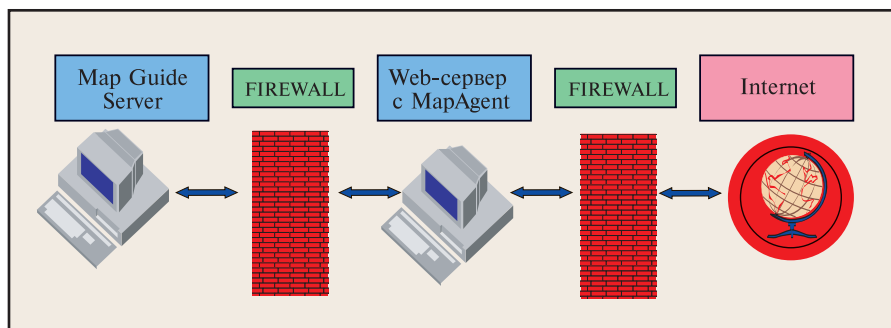


Рис. 1. Схема размещения серверов

но находящаяся в активном состоянии. Как следствие, превосходит CGI по скорости обработки запросов.

- NSAPI (Netscape Server Application Programming Interface) устанавливается только на Netscape Enterprise Server. В остальном идентичен ISAPI.

Map Agent использует так называемые RPCs-вызовы (вызовы удаленной процедуры): это позволяет ускорить выполнение клиентских запросов и реализовать схему удаленного пользования, не требующую присутствия агента на том же компьютере, что и MapGuide Server. Такая схема позволяет существенно повысить информационную безопасность проекта в сети. Преимущество ее в том, что располагать ГИС-данные, MapGuide-сервер и web-сервер на одном и том же компьютере не обязательно. На "смотрящем в мир" компьютере можно разместить только web-сервер с Map Agent, HTML-страницы и MWFs-файлы, а данные ГИС-проекта (атрибутивные, растровые и все остальные) разместить на компьютерах локальной сети (рис. 1). Этот способ размещения данных, дополненный внутренней системой паролей и ключей доступа к данным, разграничением прав пользователей сводит к минимуму риск несанкционированного доступа и копирования.

На работу с MapGuide, безусловно, влияет состояние коммуникационных линий: время отработки запросов и визуализации карт напрямую зависит от пропускной способности каналов связи. В России скорость передачи данных в корпоративных сетях колеблется от 512 Кбит/сек. до 10 Мбит/сек. (крупные компании и операторы

связи). Скорость же Internet-соединений находится в пределах 64 Кбит/сек. — 2 Мбит/сек. Возникает задача обеспечения приемлемого для всех пользователей ГИС-проекта уровня быстродействия. Решать ее лучше в два этапа: на первом вы оптимизируете схему организации и размещения данных, а на втором — сам проект.

### Оптимизация схемы организации и размещения данных

#### Схема распределенных данных

Эта модель интересна возможностью размещения данных проекта на нескольких ГИС-серверах (рис. 2). Каждый из web-серверов взаимодействует лишь с одним сервером,

на котором установлены MapGuide Server и только ему присущие ГИС-данные. Запросы в этом случае распределяются между серверами, но при поступлении повторных запросов сервер вынужден обрабатывать их поочередно.

#### Схема "зазеркаленных" данных

В основу этой модели положен следующий принцип: существует несколько MapGuide-серверов, причем на каждом из них установлены одни и те же данные. Запросы к серверам будут автоматически распределяться между ними: если один из серверов уже занят обработкой, новые запросы будут переданы свободному серверу.

Web-сервер взаимодействует с несколькими имеющими идентичные установки и данные ГИС-серверами, поэтому последние могут работать как автозагрузчики в случае, если один из них занят или отключен (рис. 3).

Схема распределенных данных требует меньших затрат на техническую поддержку, но не свободна от существенного недостатка: если один из серверов утрачен, получить данные с этого сервера пользователи уже не смогут. Схема "зазеркаленных" данных надежнее: она обеспечивает возможность передачи

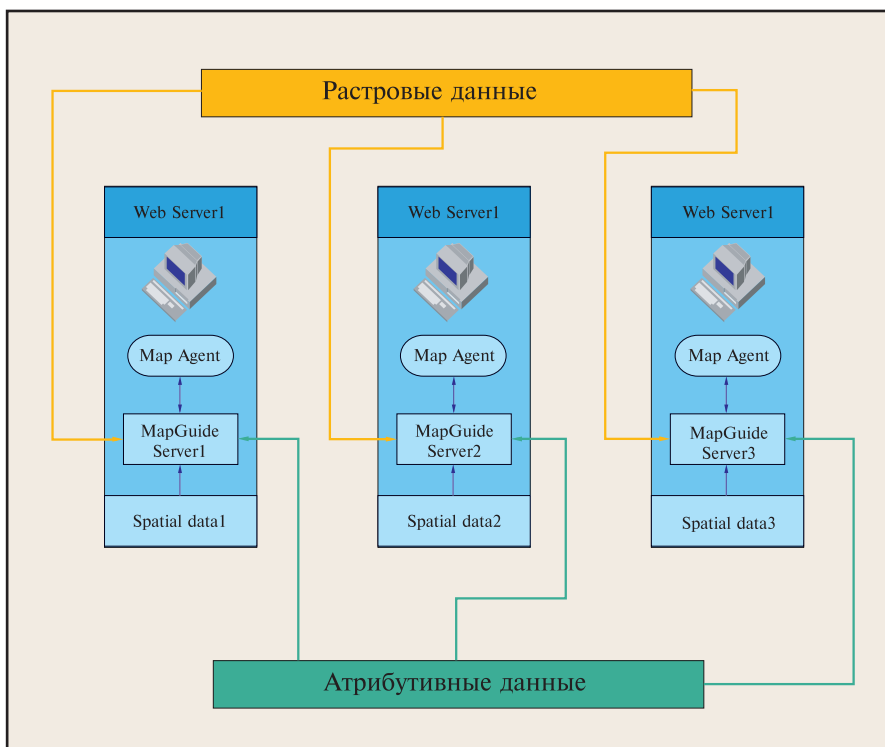
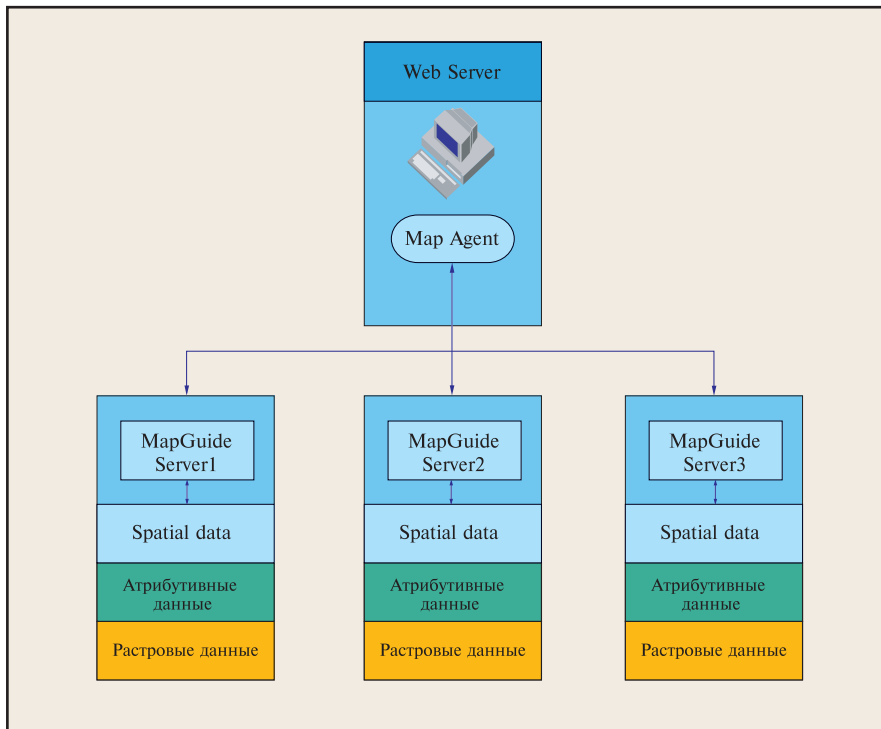


Рис. 2. Схема распределенных данных



▲ Рис. 3. Схема "зазеркаленных" данных

данных с других серверов. Но и требует больших затрат, связанных с дублированием данных на серверах.

#### Комбинированная схема

Эта схема размещения данных объединила преимущества двух других. Например, web-сервер-2 может быть одним из серверов, которые используются для обработки собственных (соответствующих его данным) запросов, и в то же время распределять запросы по трем серверам, каждый из которых содержит одни и те же данные. Таким образом, отдельные web-серверы используют схему распределенных данных, а один из распределенных web-серверов — зеркальную модель, что и позволяет быстрее обрабатывать адресованные ему запросы.

#### Оптимизация проекта

Необходимо отметить еще несколько не относящихся к связке "клиент-сервер" особенностей Map-Guide, позволяющих оптимизировать время обработки запросов.

MapGuide позволяет задавать два режима отображения слоев: динамический и статический.

В динамическом режиме слои передают визуальную информацию (цвет и стиль линий и т.п.), но не объектные данные. При выполнении запроса к объектам этого слоя карты (посредством MapGuide Author или MapGuide Viewer) Map Agent обращается к MapGuide Server, а тот в свою очередь посылает объектную информацию только о видимом на экране участке карты.

Возникает задача обеспечения приемлемого для всех пользователей ГИС-проекта уровня быстродействия. Решать ее лучше в два этапа: на первом вы оптимизируете схему организации и размещения данных, а на втором — сам проект.

Режим продуктивен при использовании информационно загруженных карт.

В статическом режиме слои содержат визуальную и объектную ин-

формацию всей карты. Это, несомненно, увеличивает время загрузки слоя, однако процесс зумирования будет происходить быстрее, чем при использовании динамических слоев, поскольку не будут подгружаться данные с сервера. Статический режим уместен в случаях, когда объем данных не слишком велик.

MapGuide может создавать пирамидальную схему визуализации слоев в зависимости от величины их зумирования. Например, слой карты, имеющий высокую детализацию объектов, будет появляться на экране только при определенном и достаточно большом увеличении карты. Объекты другого слоя, не требующие высокой степени детализации, могут появляться после начальной загрузки карты.

MapGuide позволяет использовать SQL-фильтры для выводимых на экран слоев, то есть осуществлять фильтрацию объектов слоя и их отображение по какому-либо условию.

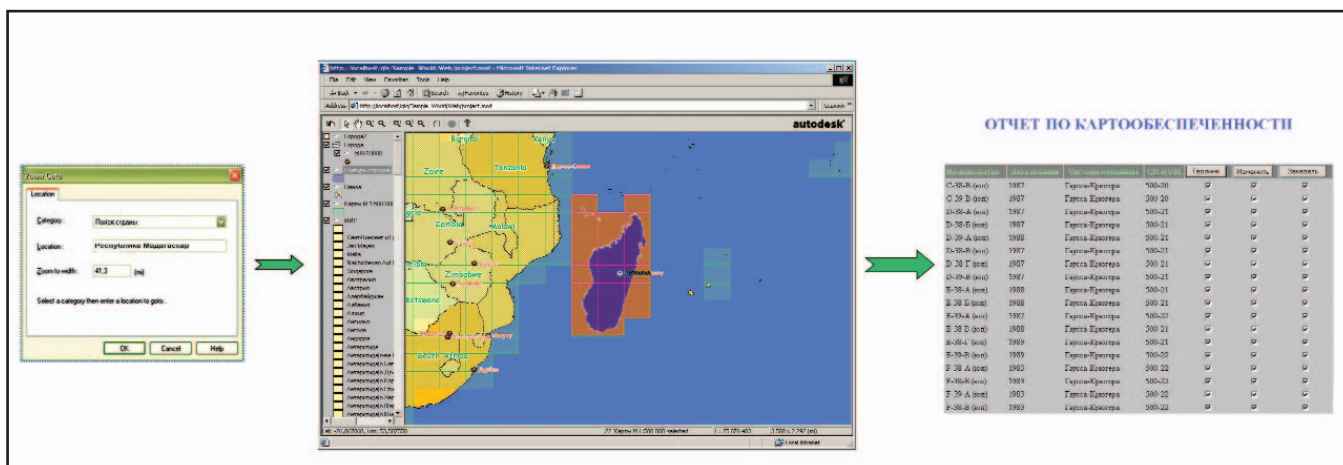
Таким образом, MapGuide предлагает эффективные средства для управления работой с картами. Выбрать подходящие методы может сам разработчик.

#### Организация HTML-отчетов в MapGuide

Зачастую бывает необходимо, используя MapGuide Author или MapGuide Viewer, вывести на экран не только значение какого-либо ключевого поля, но и все данные, сопоставленные выбранному объекту (например, название города, его население, координаты, тип застройки). Для этого в MapGuide предусмотрен механизм создания пользовательских отчетов: HTML-страничек, динамически генерируемых специальной программой. При разработке таких программ используются стандартные приложения, среди которых популярные ColdFusion и Microsoft ASP (Active Server Pages).

Программа отчета может включать в себя SQL-запросы к базам данных, HTML-теги и два вида языковых скриптов: Java Script и Visual Basic Script (эти скрипты используются для создания HTML-страниц).





▲ Рис. 4. Схема формирования отчета

Механизм формирования отчета можно разбить на следующие этапы:

1. Выбор объектов карты и инициирование программы формирования отчета.
2. Передача MapGuide Server ключевых данных о выбранных объектах в программу генерации отчета.
3. Извлечение программой генерации отчета соответствующей информации из базы данных, визуализация их в HTML-страничке при помощи web-браузера.

На рис. 4 представлена наиболее простая схема: она позволяет лишь выполнять поиск информации в удаленных базах данных и ее просмотр, но не обновлять информацию. Это решение для одного предприятия, которое одновременно является владельцем и поставщиком информации.

Рентабельность и продуктивность ГИС-проекта будут тем выше, чем больше предприятий примут в нем участие. Следовательно, каждый участник проекта должен иметь возможность полнофункциональной работы через Internet с удаленными базами данных. (Возможная схема взаимодействия участников ГИС-проекта в Internet представлена на рис. 5.) Это обязательное условие. Выполняется оно посредством разработки клиентских приложений, размещаемых на ГИС-сервере.

Основные функции клиентских приложений в данном проекте:

- поиск информации и генерация отчетов — web-клиенты;
- редактирование метаданных — web-операторы.

Входящие в MapGuide компоненты программирования (MapGuide SDF Component Toolkit) и языки программирования высокого

уровня (C++, Java, ASP, ColdFusion) позволяют создавать клиентские приложения, реализующие через web-браузер те или иные функции ГИС (редактирование, оцифровка, поиск информации разной степени сложности). Таким образом, пользователь может непосредственно взаимодействовать с объектами карты, используя свой web-браузер.

Совместными усилиями компании Consistent Software и ООО "Центр исследования экстремальных ситуаций" начало проекту уже положено. Идея активно поддержана на шестой дилерской конференции компании Consistent Software (ноябрь 2001 г.).

Всех, кто заинтересован в сотрудничестве, мы приглашаем к участию в развитии проекта и готовы оказать организационно-методическую поддержку при его реализации на предприятии. Таким образом, силами ГИС-общественности готовится подарок уважаемому ведомству — Федеральной службе геодезии и картографии России.

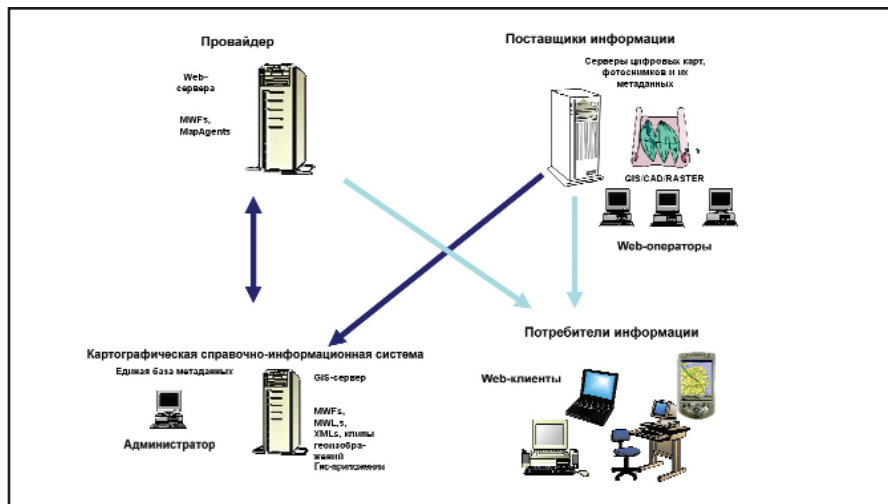



Рис. 5. Схема взаимодействия участников ГИС-проекта в Internet

**Андрей Макурин,**  
**кандидат технических наук**  
**Consistent Software**  
**Тел.: (095) 913-2222**  
**E-mail: makurin@csoft.ru**

*Александр Угаров,  
кандидат технических наук  
Олег Коверзнев,  
ООО "Центр исследования экстре-  
мальных ситуаций"  
Тел.: (095) 916-1022  
E-mail: esrc@online.ru*



# Land-o-mania

или

## ВЗГЛЯД ПРОФЕССИОНАЛА НА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

*Вы любите читать чужую переписку? В общем-то это не важно: письма публикуются с согласия автора.*

### Curriculum Vitae

Аравин Александр Юрьевич

#### Образование:

**1989-1994** — Кузбасский государственный технический университет (г. Кемерово), горный факультет, кафедра маркшейдерского дела.

#### Профессиональный опыт:

**1996-1998** — ОАО "Новоросцемент" (г. Новороссийск). Горный инженер-маркшейдер. Принимал участие в разработке планов ведения горных работ на карьерах ОАО "Новоросцемент", выполнял геодезические работы по созданию съемочного маркшейдерского обоснования, исполнял маркшейдерские съемки горных выработок за отчетные периоды времени, рассчитывал

Все началось с письма в Consistent Software: горный инженер-маркшейдер Александр Аравин, работающий в лицензионной англоязычной версии Autodesk Land Desktop, просил помочь с русскоязычным интерфейсом или документацией. Когда же г-н Аравин рассказал, что *самостоятельно* освоил Autodesk Land Desktop и теперь с удовольствием использует этот известный программный комплекс, было решено подарить ему от имени Consistent Software — как официально-го дистрибьютора компании Autodesk — пакет локализации (компакт-диски и руководство пользователя), что позволило полностью русифицировать англоязычную версию Autodesk Land Desktop.

Надеюсь, что те, кому интересна тема "земли", прочтут фрагменты нашей переписки и, быть может, даже возьмут на вооружение представленные здесь материалы.

объемы перемещенной горной породы, выполнял чертежные работы по заполнению горно-графической маркшейдерской документации.

**1998-1999** — Комитет по земельным ресурсам (г. Новороссийск). Специалист-землеустроитель 1-й категории. Выполнял теодолитные



съемки земельных участков М1:500 с привязкой теодолитными ходами к пунктам государственной геодезической сети, изготавливал межевые дела на земельные участки, вычерчивал чертежи с использованием AutoCAD Map 2.0 и ГИС Альбея 7.0.

С 1999 до настоящего времени — новороссийский филиал полного товарищества "Societe de Construction D'Oleoducs" — "STAR-STROI". Топограф, с июня 2001 года — начальник отдела геодезии. Выполняю для Каспийского трубопроводного консорциума геодезические работы, связанные со строительством береговых сооружений, резервуарного парка, подъездных дорог, мостов и зданий в Новороссийске. Электронно-тахеометрическая съемка приборами фирмы "Leica", создание съемочного обоснования, разбивка пикетажа и вынос в натуру точек нулевых работ, разбивка осей зданий и сооружений, вынос центров нефтяных танков и их геометрических элементов, геодезическое обеспечение строительства мостовых бетонных опор, нивелирные работы, компьютерная обработка результатов геодезических съемок в программе Autodesk Land Desktop, компьютерный дизайн, 3D-моделирование, проектирование дорог, построение профилей, подсчет объемов земляных работ наземных и подводных сооружений.

### Vedi? Vini? Vici?

После того как мы познакомились с г-ном Аравиным, давайте посмотрим, как же он работает. Что делает с Autodesk Land Desktop? Какие вопросы при этом возникают? Чем Autodesk Land Desktop помогает в работе?

Из письма А. Аравина:

Посылаю вам файл с примером использования Autodesk Land Desktop.

Задача передо мной стояла следующая: на основе базового проектного чертежа (имеющегося только в бумажном варианте) и необходимо по пожарным соображениям объема воды выпустить рабочий чертеж земляных работ котлована под пожарный пруд (с привязкой к конкретному участку земной поверхности) и рассчитать реальные объемы земляных работ.

Первым этапом было проведение геодезической съемки участка земной поверхности, где планировалось строительство пожарного пруда. Наша геодезическая группа использует в работе электронные тахеометры швейцарской фирмы "Leica" серии TC1100. Информация о точках съемки записывается в прибор в виде текстового файла формата \*.GSI на специальную карту PCMCIA MC-4m. Далее этот файл через OMNI DRIVE переписывается на персональный компьютер. Если открыть файл в обычной программе "БЛОКНОТ", можно увидеть примерно следующее:

```
*110001+0000000000000001 81..10+0000000008315043 82..10+0000000014058193 83..10+000000000251532
*110002+0000000000000002 81..10+0000000008314113 82..10+0000000014057860 83..10+000000000251527
*110003+0000000000000003 81..10+0000000008314953 82..10+0000000014058484 83..10+000000000251540
*110004+0000000000000004 81..10+0000000008317088 82..10+0000000014059333 83..10+000000000251554
*110005+0000000000000005 81..10+0000000008317980 82..10+0000000014057097 83..10+000000000251546
```

и т.д.

После этого в специальной программе-конвертере "LEICA Coordinate Editor" файл GSI-формата перезаписывается в файл формата \*.IDX. В "БЛОКНОТЕ" он предстает уже таким:

```
HEADER
VERSION 1.31
SYSTEM "Leica SurveyOffice: Coordinate Editor 1.0"
SEPARATOR ','
TERMINATOR ';'
UNITS
LINEAR METRE
END UNITS
PROJECT
NAME "TF0109L"
CREATION_DATE 01-09-2001/07:34:32.0
END PROJECT
END HEADER

DATABASE
POINTS (PointNo,PointID,East,North,Elevation,CLASS)
1, "1", 8315.043, 14058.193, 251.532, MEAS;
2, "2", 8314.113, 14057.860, 251.527, MEAS;
3, "3", 8314.953, 14058.484, 251.540, MEAS;
//
96, "96", 8763.231, 13718.186, 243.063, MEAS;
97, "97", 8762.538, 13718.130, 243.007, MEAS;
98, "98", 8762.636, 13717.433, 243.071, MEAS;
END POINTS
END DATABASE
```

Но мы-то знаем, что для импорта точек Autodesk Land потребует от нас TXT-файл — как самый распространенный (по причине своей компьютерной необразованности или за неимением программы-конвертера я не рассматриваю здесь файлы форматов \*.AUF, \*.CSV, \*.NES, \*.PNT, \*.PRN, \*.XYZ, которые может воспринимать Land). Поэтому я открываю IDX-файл в обычном MS Excel как текст с разделителями, редактирую его, удаляя ненужную информацию, и сохраняю в обычном текстовом виде как TXT-формат. Вот его вид в "БЛОКНОТЕ":

Не очень удобно...

Я знаю, что модуль Survey позволяет скачать информацию с тахеометров Leica, но, к сожалению, не той серии, которую используем мы (а может быть, я не умею работать в Survey?). Вот такой у меня минус в работе с Autodesk Land.

Здесь следует сказать, что в Autodesk Land Desktop имеется специальный инструмент для чтения файлов практически любого вида текстового формата. Я опробовал импорт приведенного здесь фрагмента IDX-файла и с уверенностью могу сказать, что успешно импортируются все данные по измерениям: и номера точек, и координаты.

1	8315.043	14058.193	251.532
2	8314.113	14057.860	251.527
3	8314.953	14058.484	251.540
4	8317.088	14059.333	251.554
5	8317.980	14057.097	251.546
6	8317.795	14056.993	251.720
7	8316.833	14056.542	251.684
8	8317.190	14055.576	251.688
9	8318.202	14055.982	251.718
10	8314.582	14056.651	251.549
11	8315.349	14056.921	251.522
12	8315.682	14056.137	251.523
13	8349.491	14073.720	251.526
14	8350.301	14074.127	251.521
15	8350.092	14074.631	251.527

Успешно импортируются все данные по измерениям: и номера точек, и координаты.

наты, и примечания. К тому же автоматически подчищаются данные из заголовков IDX-файла (то есть данные между словами HEADER и END HEADER) и остальные "служебные" слова.

Но вернемся к письму...

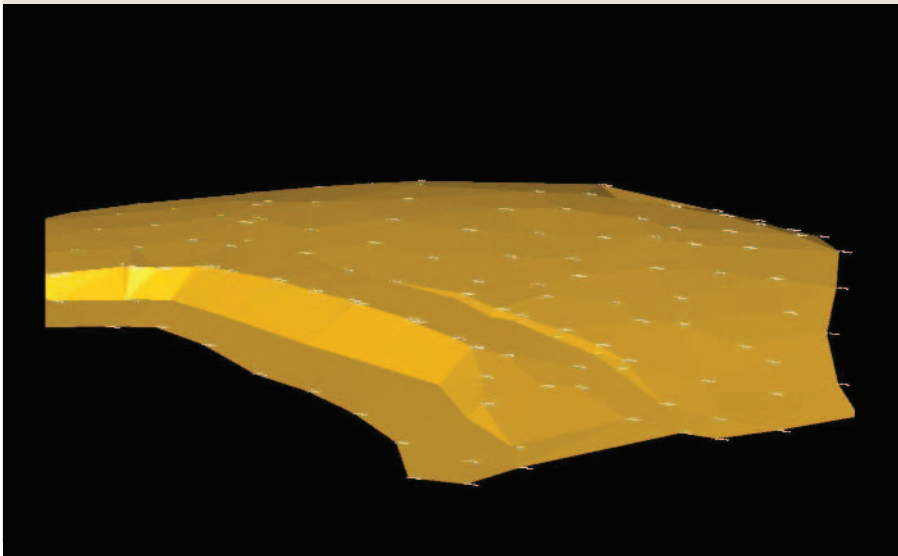
Вторым этапом идет создание рабочего чертежа непосредственно в Autodesk Land Desktop. Импортирую точки съемки в чертеж в виде 3D-COGO (координатная геометрия) и по ним строю реальную земную поверхность. Очень радуют простота создания 3D-поверхностей и палитра возможностей при редактировании.

Зная, по каким точкам проходит линия перегиба рельефа, поверхность легко отредактировать способом перекидывания граней. Правда, начинающему пользователю порой трудновато представить, каким образом лучше перебросить ту или иную грань, поскольку в плане все видится сплошной кучей треугольников. Но уже после 2-3 часов тренировок картина становится более ясной и не приходится так часто обращаться к 3D-просмотру.

Кстати, утилита 3D-просмотра в этой программе — тоже большой плюс для быстрой работы с 3D-объектами. Мой бывший начальник, француз, работал только в AutoMAP (французская разновидность Autodesk Land) и за отсутствием такой утилиты у себя в программе частенько прибегал к моей помощи, чтобы "покрутить" модель и понять, как лучше ее подредактировать.

Несомненно, Autodesk Land — лучшая программа для построения и редактирования 3D-поверхностей по реальным точкам геодезической съемки, хотя и она не лишена некоторых недостатков. К числу наиболее существенных я отношу невозможность узнать, к какой группе в базе данных проекта принадлежит конкретная точка съемки на чертеже — если, конечно, она не принадлежит слою с таким же названием, как у группы. Стоит случайно занести из базы данных точки, принадлежащие, например, группе ГГГ, в слой чертежа с именем СССР, а потом забыть, что к чему относится, и уже невозможно будет быстро определить, из какой группы были занесены точки. Существует лишь способ ручного перебора всех групп базы данных. Но у нас в базе около 25 000 точек, и эта проблема пока для меня неразрешима. Выкручиваюсь из ситуации построением четкой иерархической лестницы занесения точек геодезической съемки в базу с именами групп и слоев чертежа, относящихся к конкретной календарной дате...

На самом деле в Autodesk Land Desktop можно регулировать отображение условного обозначения точек, цвет, количество отображаемого текста для групп точек. Кроме того, имеется специальный инструмент для быстрого поиска групп или отдельных точек. Таким образом, поиск и идентификация точек не представляют трудности.



## TIPS & TRICKS

### Land Desktop. Определение источника данных

Autodesk Land Desktop может осуществлять связь между общими базами данных и электронными таблицами Microsoft Excel.

Чтобы определить, какой тип базы данных вы будете использовать, прежде необходимо создать ваш собственный источник данных. После этого зайдите в меню *Map*, выберите меню *Database*, затем меню *Data Sources*, а далее *Configure*. В появившемся диалоговом окне выберите существующий источник данных или введите уникальное имя. После ввода имени для нового источника данных нажмите ОК — установка будет сохранена.

*Примечание.* Каждая система может иметь множество источников данных.

### Построение поверхности

Autodesk Land Desktop при помощи модуля цифрового моделирования рельефа позволяет формировать поверхности по данным геодезической съемки. В меню *Рельеф* выберите *Моделирование рельефа*, а затем в появившемся диалоговом окне щелкните правой кнопкой мыши на вкладке *Рельеф* и выберите *Создать новую поверхность*. Перед формированием поверхности необходимо заполнить структуру данных этой поверхности, используя функции контекстных меню.

Чем больше данных используется при создании триангуляционной сети, тем более точной она получается. Для формирования поверхности можно использовать группы и файлы точек, горизонталы, структурные линии и контуры областей, которые определяются соответствующими объектами AutoCAD. Определив все необходимые данные и щелкнув правой кнопкой мыши на вкладке *Поверхность*, выберите из появившегося меню пункт *Сформировать*, а затем *Отображение поверхности в 3М гранях*.

Поверхность сформирована.

### Просмотр профиля поверхности в отдельном окне

Autodesk Land Desktop предлагает удобные функции просмотра профиля сечения поверхности. Профили используются для анализа характеристик поверхности вдоль заданных линий. В меню *Рельеф* выбираем *Профили* → *Профили* в отдельном окне, задаем один или несколько сегментов линии профиля и, нажав клавишу Enter, получаем профиль по заданной линии в отдельном окне.



# AutoCAD Land Development Desktop

И

## PLATEIA,

### ИЛИ РЕАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДОРОГ В НПФ "МАДИ-ПРАКТИК"



Проектным и дорожным организациям она появилась сразу, как только появилась на рынке. Во-первых, программа для проектирования дорог PLATEIA (CGS Software, Словения) была последним недостающим звеном в цепочке продуктов AutoCAD для изысканий, генплана и транспорта. Во-вторых, эта область проектирования

**О** самой программе на страницах нашего журнала рассказано очень подробно. Пришло время познакомиться с освоившими PLATEIA специалистами, услышать их мнение. Наш сегодняшний собеседник — Анатолий Анатольевич Фролов, главный инженер проектов научно-производственной фирмы "МАДИ-ПРАКТИК".

*Прежде всего — несколько слов о вашей организации...*

"МАДИ-ПРАКТИК" — организация достаточно большая, особенно если судить не по численности, а по количеству направлений работы. Одно из этих направлений — реконструкция и капитальное строительство дорог. Ручное проектирование здесь не предусматривается: направление изначально ориентировано на использование компьютерных программ.

впервые получила переведенный на русский и адаптированный к отечественным требованиям импортный программный продукт. Добавьте к этому удобство в работе, весьма разнообразные инструменты и возможности... Спрос на программу велик, и 6 марта 2002 года на ежегодном пользовательском семинаре, который проводит фирма "АвтоГраф", мы наверняка увидим проекты, выполненные в PLATEIA, подробно обсудим опыт ее использования.

Готового программного продукта, который отвечал бы всем нашим задачам, пока нет, поэтому мы используем линейку программ, связанных единой платформой AutoCAD.

*Анатолий Анатольевич, почему именно AutoCAD?*

С этой графической средой мы знакомы достаточно давно.

AutoCAD удобен и прост в использовании. Нам он нравится, мы к нему привыкли. Да что я вам его расхваливаю... Уверен: даже те, кто работает в других программах, именно с помощью AutoCAD редактируют и оформляют чертежи, создают базы данных...

*Известно, что на чистом листе проектировать нельзя, необходима*

**геодезическая основа. Вы выполняете съемку сами?**

Это было бы замечательно! Но как любая проектная организация, выполняющая работы в Москве, геоподоснову в электронном виде мы получаем из Мосгоргеотреста. К сожалению, это двумерное изображение.

**С такой проблемой столкнулись многие пользователи: Мосгоргеотрест готовит двумерные изображения, а для проектирования необходима трехмерная модель. Как вы выходите из положения?**

Преобразуем геоподоснову в трехмерную модель средствами AutoCAD Land Development Desktop (AutoCAD LDDT) или ПЛАНИКАД, а уже затем, используя AutoCAD, доводим проект до стадии выпуска. Это, конечно, не самый легкий путь. Трехмерную модель хотелось бы получать в уже готовом виде, но пока такой возможности нет.

**В программах, которые вы упомянули, можно запроектировать, скажем, внутриквартальные проезды. А если делать что-то более серьезное — потребуется другая программа?**

Конечно. При проектировании дорог, когда требуется создавать продольные профили, отрисовывать оси и поперечные сечения, нужна программа, которая более жестко привязана к российским стандартам. Такую программу "МАДИ-ПРАКТИК" не просто ждал — мы искали ее, отсматривая всё, что предлагалось для проектирования дорог. К сожалению, программы либо предполагали очень трудоемкий процесс проектирования, либо не были четко связаны с AutoCAD.

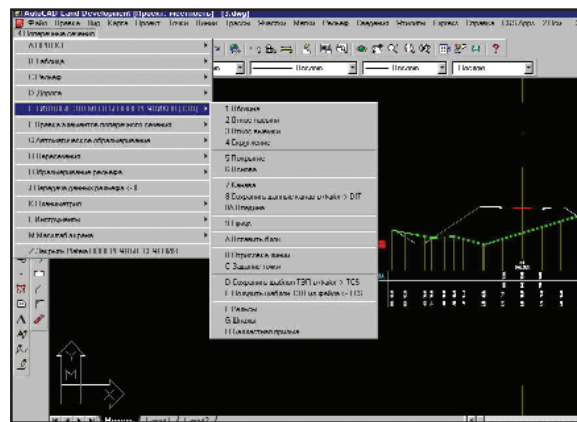
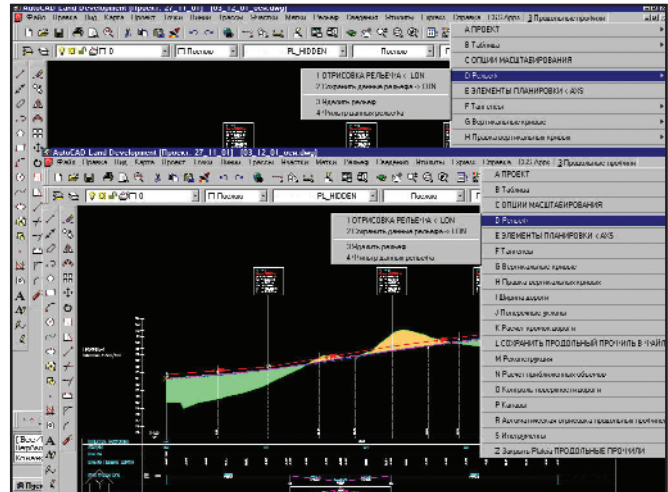
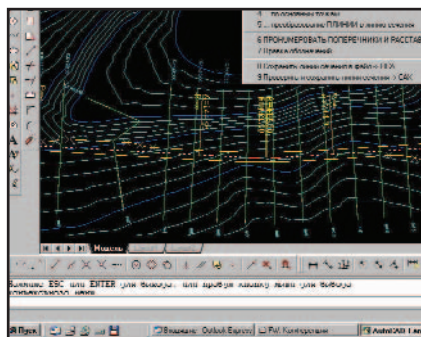
PLATEIA мы впервые увидели на выставке Comtek 2001. Для более детального знакомства поработали с полученной на фирме "АвтоГраф" демо-версией — и наконец-то остались довольны. Эта программа луч-

ше любой другой адаптирована к российским стандартам, переведена на русский и является прикладной программой к AutoCAD. В PLATEIA несложно проектировать поперечные профили. Кроме получения чертежных материалов или рабочих чертежей проекта, можно рассчитать и площади, и объемы насыпи и выемки любых проектных слоев дорожной одежды.

Есть модуль "Транспорт", позволяющий в зависимости от исходных параметров транспортных средств при-

Раскрывая каждое меню, вы идете по нему последовательно сверху вниз и поэтапно разрабатываете свой проект.

Программа очень удобна и проста в пользовании. А главное — не надо переучиваться: вы ведь знакомы с AutoCAD! Кстати, первый проект с использованием PLATEIA мы уже выпустили... А вообще, как говорится, лучше один раз увидеть: смотрите, оценивайте, делайте выводы.



**Программа существенно облегчает разработку ваших проектов — это значит, что линейка программного обеспечения AutoCAD Land Development Desktop и PLATEIA подобрана правильно. Тем не менее ни один программный продукт никогда не устраивает пользователя на все сто процентов...**

Это так, но когда и разрабатчики, и сопровождающие программу сотрудники фирмы подробно отвечают на вопросы, добавляют по вашему желанию дополнительные модули, вместе с вами решают проблемы и расширяют возможности программы — это свидетельствует о профессионализме и надежности сопровождения. Значит, в России у программы есть будущее, а это для пользователя главное.

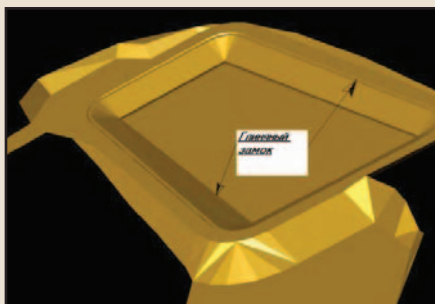
нять проектное решение по дальнейшему проектированию пересечений как в одном уровне, так и в разных. Для нас очень важна возможность проектировать организацию движения — это отдельное направление деятельности "МАДИ-ПРАКТИК".

Тем, кто еще не знаком с программой, расскажу о ней чуть подробнее. При установке в верхнем меню (следом за меню AutoCAD LDDT) появляется иконка "PLATEIA". Вы раскрываете ее и видите 5 модулей: "Местность", "Оси", "Продольные профили", "Поперечные сечения", "Транспорт".

**Валентина Чешева,**  
начальник отдела градостроения  
фирмы "АвтоГраф"  
Тел.: (095) 904-1663,  
(095) 904-1672  
E-mail: vch@autograph.ru



Проектирование котлована я начинаю с простого ручного ввода площадки дна пруда как основания в виде 3D-полилинии. Далее через Civil создаю откосы по заданным уклонам и с учетом конструктивных элементов (глиняные замки для покрывающего полиэтиленового слоя — полка и канавка по всему периметру) плюс дорогу по обваловке пруда.



После задания объектов проектной поверхности в базе данных создаю саму проектную поверхность. На этом самый трудный этап создания рабочего чертежа я считаю завершенным.

Далее идет я бы сказал второстепенное проектирование. Через меню ПОВЕРХНОСТИ-РАЗРЕЗЫ задаю разрезы по линиям 1-1 и 2-2. Затем — автоматическая обработка и вставка разреза в чертеж. Построение разрезов вызвало у меня только положительные эмоции. Все очень просто и понятно, а главное есть возможность построить разрез одновременно по нескольким по-

верхностям. После разрезов приступаю к расчетам объемов земляных работ между двумя поверхностями: ФАКТИЧЕСКОЙ и ПРОЕКТНОЙ. Дополнительно отмечу простоту задания исходных для обработки. К минусам отнесу (здесь сугубо личный минус — незнание английского) вот что: непонятно, в чем разница между методами подсчета объемов, хотя наличие палитры самих методов, а их три, — большой плюс. Возможно, описание методов и есть в HELP, но для меня это пока тайна. При подсчетах объемов как финальную цифру я применял среднее из всех методов.

Завершающий этап моего "дизайна" — наведение своеобразного "графического информационного лоска" на чертеже. Это построение горизонталей рельефа реального и проектного. Кстати, очень порадовал возможностями аппарат интерполирования и создания горизонталей. Впечатляет палитра — от простых ломаных полилиний до сплайнов. Нужно только быть осторожным при прорисовке горизонталей сплайнами на поверхностях с сильно пересеченным рельефом местности, так как возможно их пересечение в плане.

Оформительская работа (рамка, сетка координат, проектные точки, надписи, условные знаки и т.д.), думаю, не стоит нашего внимания — это вещь сугубо индивидуальная и зависит от фантазии дизайнера AutoCAD и внутривстроенных

требований компании. Основная цель — построение рабочего чертежа для служебного использования и подсчет объемов земляных работ — я считаю, была достигнута.



Естественно, я все описал в сжатом виде. На самом деле мной были рассчитаны два варианта пожарного пруда. Для строительства выбран лучший (с разных точек зрения), но суть не в этом. Важно, что простой геодезист получил возможность с помощью одной программы быстро и оперативно, не дожидаясь корректировки проектной группы института, провести необходимые инженерные расчеты и выпустить рабочую проектную документацию, не покидая строительной площадки. А это сэкономленные время и деньги в условиях крупного строительства и сжатых сроков.

На этом письмо свое закончу. Буду рад, если оно вам в чем-то поможет.

До свидания,  
А. Аравин

К письму был приложен файл с проектом. На основе этого файла выполнено несколько простых визуализаций. Визуализации, а также один из чертежей вы можете видеть на иллюстрациях.

Спустя некоторое время пришло еще одно письмо, которое не требует никаких комментариев.

Здравствуй, Игорь!

Вчера получил от вас документацию и CD-диски.

ОГРОМНОЕ СПАСИБО!!!

Уже произвел русификацию и в некоторых моментах успел разобратся.

В частности, понял уже со второй попытки теста, как производить

расчет объемов по участкам, используя одну поверхность. После этого применил полученные знания для реальных расчетов, что повысило производительность по времени примерно в 3,5-4 раза.

С увлечением продолжаю читать РУКОВОДСТВО.

Сейчас конец месяца, мне нужно закрыть все объемы земляных работ, а после этого найду время и обязательно еще напишу вам о моем опыте использования Autodesk Land Desktop.

Еще раз БОЛЬШОЕ СПАСИБО!!!

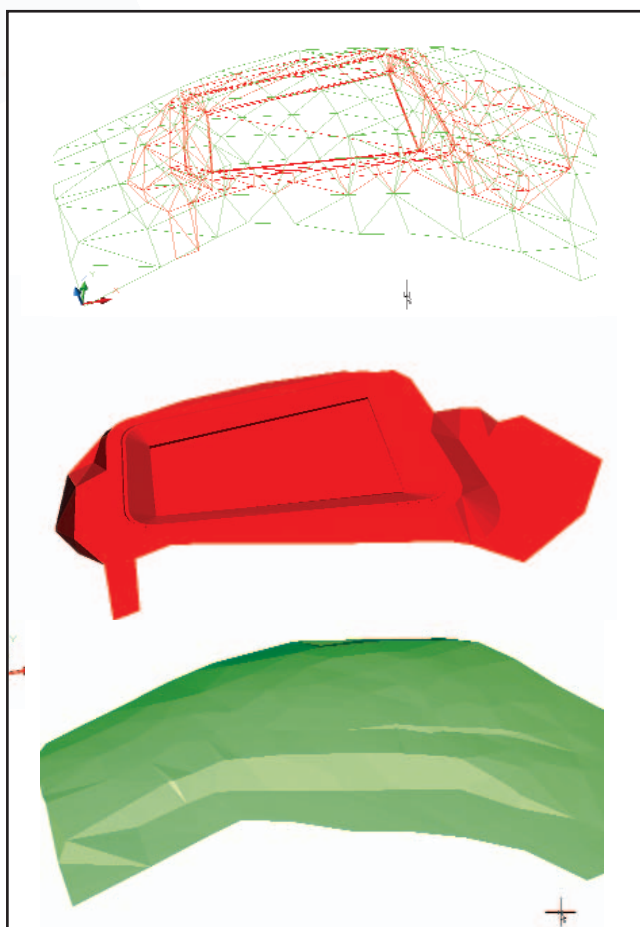
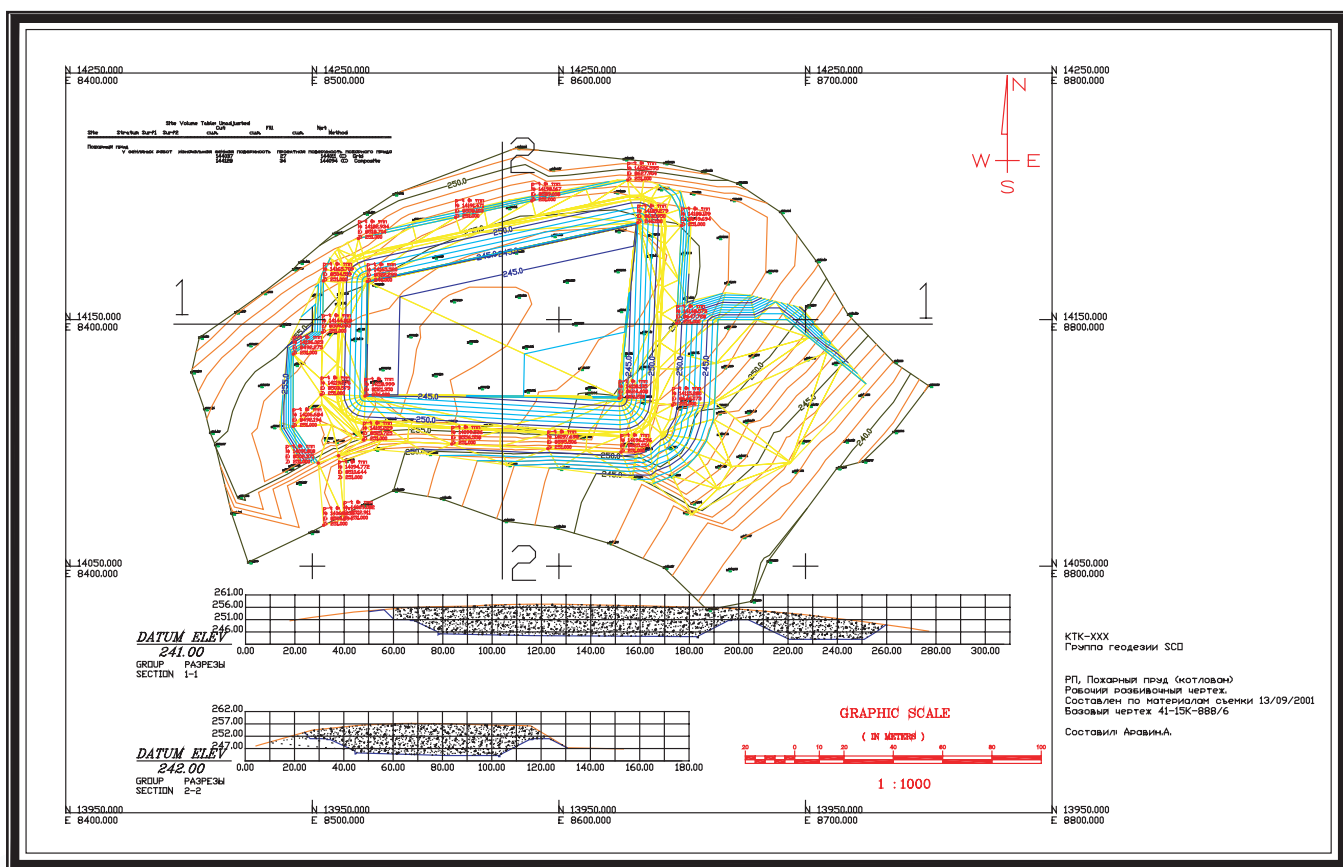
До свидания.  
С уважением,  
А. Аравин

### Post Scriptum

Использование Autodesk Land Desktop значительно облегчает рутинные работы инженера — в считанные минуты решаются такие трудоемкие задачи, как геодезические расчеты, расчет объемов выемки и насыпи, отрисовка горизонталей.

Доступность Autodesk Land Desktop для понимания, точность и достоверность расчетов, возможность быстрой визуализации, а также выполнения нескольких вариантов проекта позволяют сформировать документы и для тендера, и для рабочей документации — при этом заказчик получает высококачественные документы.

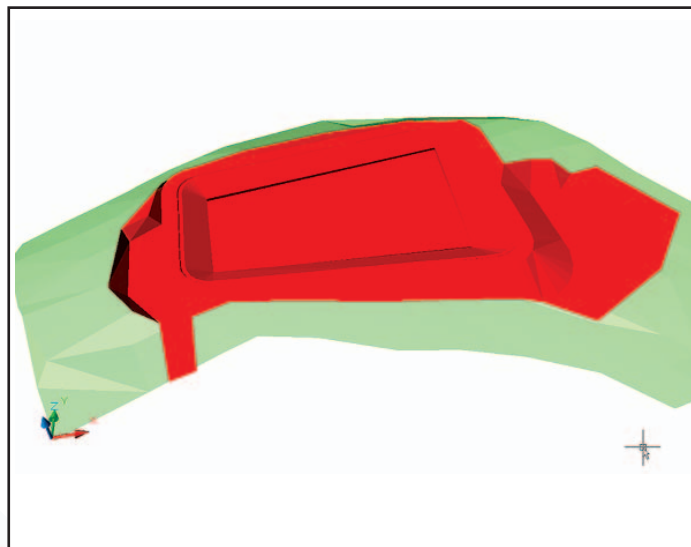
В статье использованы материалы переписки пользователя Auto-



desk Land Desktop с отделом систем архитектурно-строительного и технологического проектирования компании Consistent Software.

Дорогие читатели, присылайте свои работы! Вполне возможно, что более пяти тысяч читателей следующего номера журнала смогут оценить плоды именно вашего труда.

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



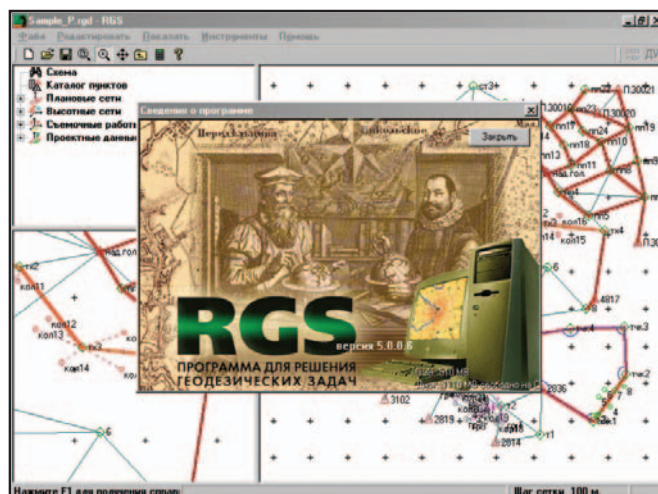


# RGS v.5.0.0.8. — совершенству нет предела

Отечественный рынок программного обеспечения предлагает специалистам, работающим в области геодезии, большой выбор средств автоматизации. Это и Autodesk Survey, и модуль программы PLATEIA "Местность". Даже в тахеометре фирмы Sokkia есть встроенная программа MS-POS, позволяющая производить уравнивание измерений в полевых условиях. Но среди этого многообразия отечественные пользователи все чаще останавливают выбор на программе RGS.

**R**GS 5.0 имеет улучшенный интерфейс работы с программой, возможность кодирования пунктов, точек и линейных объектов для автоматической отрисовки условных обозначений. Кроме того, вывод данных на печать производится теперь при помощи программ MS Word и MS Excel. Предусмотрены средства настройки таблиц для ввода исходных данных. Кроме того, пользователь может настраивать формат входных и выходных значений. Новая версия программы имеет расширенный список конверторов данных приборов различных производителей (Nikon, Sokkia, Geodimeter, Topcon, Leica, VOM3 и др.). Вычисление и уравнивание координат точек программа производит параметрическим способом по методу наименьших квадратов. Порядок ввода данных — произвольный, он не зависит от типа построения и способа

привязки к исходным пунктам, что позволяет избежать трудоемкой систематизации полевых материалов. Можно объединить расчет нескольких видов задач в один файл объекта, а значит избежать импорта и экспорта данных между задачами. Все работы, производимые в программе, сопровождаются выводом графического изображения результатов расчета, которые можно экспортировать в AutoCAD или другую графическую программу (ПЛАНИКАД, CAD-relief, Panorama, Geod). Реализовано уравнивание рекуррентным способом, с учетом ошибок исход-



ных данных, что целесообразно при обработке сетей повышенной точности. Программа рассчитывает геометрические и тригонометрические высотные сети II, III, IV классов и сети технического нивелирования. Уравнивание высотных геодезических сетей также производится параметрическим способом по методу наименьших квадратов. При вводе данных по топографической съемке точек предусмотрены все возможные комбинации входных и выходных значений. Можно вводить коды точек для отрисовки условных обозначений. При обработке съемки ситуации на местности методом перпендикуляров (линейные изыскания) программный модуль вычисляет координаты точек. В результате работы программы пользователь получает расчеты, необходимые для выноса в натуру проектов линейных и других сооружений.

Программа проста в использовании, не требует специальной подготовки и не накладывает ограничений по объему обрабатываемой информации. В основе алгоритма лежит решение обратной геодезической задачи на плоскости, то есть определение дирекционного угла и расстояния между точками по заданным координатам. При расчете площадей участков возможен вывод отчетных данных двумя способами:

с указанием дирекционных углов сторон многоугольника или их румбов. В каталог заносится название пункта, координаты X и Y, отметка, тип и текстовое описание пункта.

**Программа проста в использовании, не требует специальной подготовки и не накладывает ограничений по объему обрабатываемой информации.**

К каждому пункту можно подключить файл графического изображения абриса в формате РСХ. Пункты из каталога можно выбирать по следующим параметрам: тип пункта;

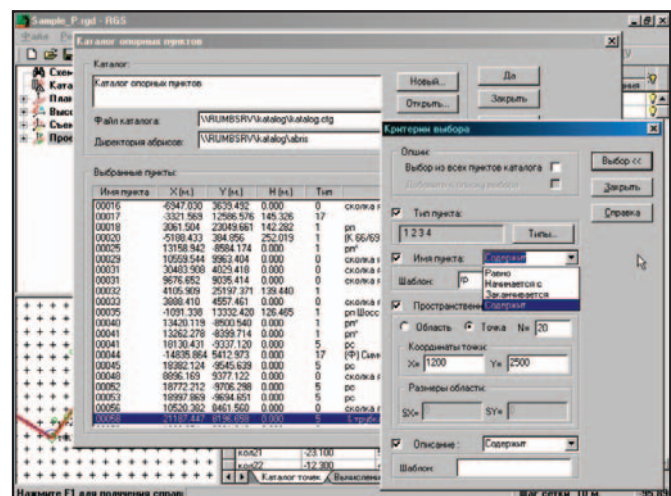
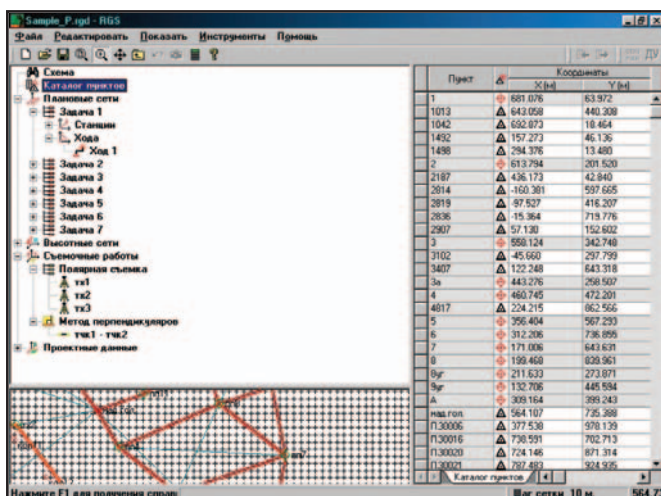
его название (или фрагмент названия); пункты, ближайшие к указанным координатам; пункты, находящиеся в указанной области; текстовое описание пункта (или фрагмент описания). При одновременном указании нескольких параметров будут выбраны все пункты, удовлетворяющие этим параметрам. Модуль RGS\_PL производит импорт результатов расчета в AutoCAD 2000 и имеет набор инструментов для создания и редактирования крупномасштабных топографических планов. Этот модуль очень полезен камеральной группе — для сколки проектных данных, векторизации чертежей (при желании возможен перевод двумерного чертежа в трехмерный) и нанесения условных топографических знаков. Геодезистам RGS\_PL необходим для оформления исполнительной съемки. Модуль предоставляет возможность получать координаты точек в AutoCAD и импортировать их в RGS.

Программа продолжает развиваться: благодаря нашим пользователям — таким как "Дорпроект" (Ростов-на-Дону), брянский ГПИ-СТРОЙМАШ и, конечно, московские строительные организации — появилась версия RGS v.5.0.0.8...

**Маргарита Пудова,**  
ведущий инженер  
фирмы "АвтоГраф"

Тел.: (095) 904-1663

E-mail: [margarita@autograph.ru](mailto:margarita@autograph.ru)







# PLAXIS — геотехнические расчеты

## История создания

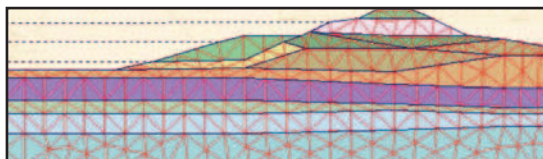
"Биография" PLAXIS достаточно интересна и при этом сильно отличается от традиционной истории развития коммерческого ПО. В разработке, продвижении и внедрении программы участвовали специалисты крупных университетов, деятели государственных учреждений и коммерческих компаний. В результате получился многофункциональный и удобный для расчетов продукт, динамически развивающийся и сейчас.

В 70-е годы написанная на Фортране и работавшая на больших компьютерах (мейнфреймах) программа — тогда ее называли ELPLAST — разрабатывалась Питером Вермеером (Pieter Vermeer) из Делфтского университета технологии. ELPLAST могла осуществлять двумерные упруго-пластические вычисления на основе наборов шести-узловых треугольников.

Дальнейшие исследования в рамках проекта, проведенные аспирантами Вермеера и специалистами из других университетов, значительно расширили возможности программы: теперь с ее помощью решались, например, вопросы осесимметрии, нелинейного анализа почв, структурных элементов.

Первая версия для ПК появилась в 1987 году. Когда же с выходом пятой версии программы стала очевидной необходимость ее коммерческого продвижения, была создана компания PLAXIS BV. Основной своей целью компания называет создание программного обеспечения с интуитивно понятным интерфейсом для точных и высококачественных геотехнических расчетов, базирующихся на конечно-элементном методе. Развивая и совершенствуя программу, разработчики тесно сотрудничают и с университетами, и с фирмами — PLAXIS стал своего рода связующим звеном между теоретическими исследованиями и практической работой.

Вплоть до седьмой версии программа оставалась DOS-приложением, но в Windows-версию PLAXIS 7 введены графические элементы, не-



▲ Проект расширения дорожного полотна

**Инженерный анализ — завершающий этап любого строительного проекта, определяющий надежность и качество возводимого объекта. Рынок программ для инженерных расчетов предлагает достаточно много как российских, так и зарубежных разработок, позволяющих с высокой степенью достоверности выполнять расчеты несущих конструкций в их надземной части.**

**К сожалению, куда меньше освоена область связанных с геотехнической инженерией расчетов, в основу которых положены процессы моделирования грунтов, взаимодействия между конструкциями и грунтами. Качественных, понятных и удобных программ для профессионалов здесь пока немного.**

**Эта статья представляет собой краткий обзор комплекса программ компании PLAXIS BV, предназначенных для выполнения конечно-элементного анализа деформаций и устойчивости конструкций в проектах, связанных с геотехнической инженерией.**

структурированная сетка и ряд других существенных черт.

Седьмая версия поменяла акценты самой философии проекта: PLAXIS, представлявший собой пакет конечно-элементного анализа, ориентированный на достаточно узкий круг специалистов, становится практическим инженерным инструментом, который может и должен использоваться в строительстве.

Конечно, это не единственная программа для выполнения конечно-элементного анализа в области механики грунтов: существуют, например, ABAQUS, ANSYS, ZSOIL.

Однако, как считают специалисты, PLAXIS выгодно отличается от них простым пользовательским интерфейсом, высокой точностью расчетов и очень доступной ценой.

### Назначение и состав программы

PLAXIS предназначен главным образом для проектных организаций и высших учебных заведений. Это мощный, удобный инструмент и для исследований, и для практического применения в сфере промышленного и гражданского строительства.

PLAXIS может быть применен для решения большинства задач в сфере традиционной механики грунтов. Он охватывает вопросы закладки и возведения фундаментов, земляных работ (устройство котлованов, траншей и т.д.), строительства подпорных стен, расчетов устойчивости откосов, расчетов дорожной насыпи (в том числе и на динамическое воздействие), инфильтрации, прокладки тоннелей. Программа используется как для расчета отдельных элементов, так и для комплексных вычислений.

Программные продукты фирмы PLAXIS BV представлены следующими расчетными пакетами:

- PLAXIS Professional — пакет, предназначенный для двумерного конечно-элементного анализа деформаций и устойчивости в проектах, связанных с геотехнической инженерией.
- PLAXIS Dynamics module — дополнение к Plaxis Professional, расширяющее возможности последнего при моделировании динамических воздействий.
- PLAXIS 3D Tunnel — геотехнический пакет, разработанный специально для конечно-элементного трехмерного анализа деформаций и устойчивости при проектировании тоннелей.

Теперь рассмотрим основные возможности программ, их структуру, методы расчетов.

### Начало работы

При проведении геотехнических расчетов необходимо наличие основных почвенных моделей для имитации нелинейного и нестационарного поведения почв. При этом следует обязательно учитывать и сам субстрат почвы как таковой, гидростатическое и негидростатическое поровое давление в ней. Таким образом, основной акцент делается именно на взаимодействии почвы и тех сооружений, которые могут быть возведены на данном участке.

### Входные данные

Ввод геометрии слоев грунта, конструкции, нагрузок и граничных условий базируется на CAD-процедурах черчения, которые обеспечивают подробное и точное моделирование реальной ситуации. Для ввода геометрии в PLAXIS представлены такие элементы, как балка, шарнир, контактные поверхности, анкера, геотекстиль (георешетки), тоннели, граничные условия, нагрузки.

Из созданной геометрической модели программа в автоматическом режиме генерирует неструктурированную конечно-элементную сетку с возможностью глобального и локального изменения ее плотности. Использование в модели элементов высокого порядка полезно для равномерного распределения напряжений в грунте и точного предсказания недопустимых нагрузок. Пользователю предоставлен выбор между 6-узловыми и 15-узловыми элементами,

что можно с успехом использовать в осесимметричном анализе.

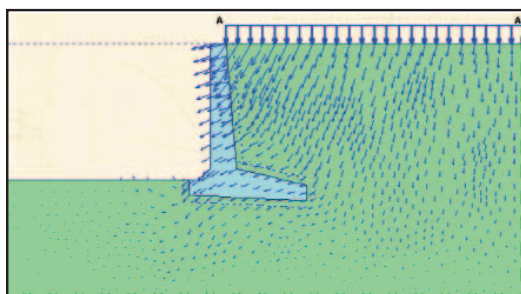
### Модели грунтов

Самая простая из используемых в PLAXIS моделей грунтов — *модель Кулона-Мора*. Эта нелинейная модель базируется на параметрах грунтов, которые в большинстве случаев известны. Модель Кулона-Мора может применяться, например, для вычислений реальных конечных нагрузок кольцевых фундаментов, коротких свай, а также для расчета запаса прочности. *Модель рыхлых грунтов* используется для точного анализа логарифмической работы на сжатие нормально консолидированного рыхлого грунта. *Модель мягких ползучих грунтов* — это усовершенствованная версия модели мягких грунтов, включающая моделирование второй стадии ползучести. *Твердая модель* применяется для более твердых грунтов — таких, как сверхконсолидированные глины и пески. Здесь используется упруго-пластичный тип гиперболической модели.

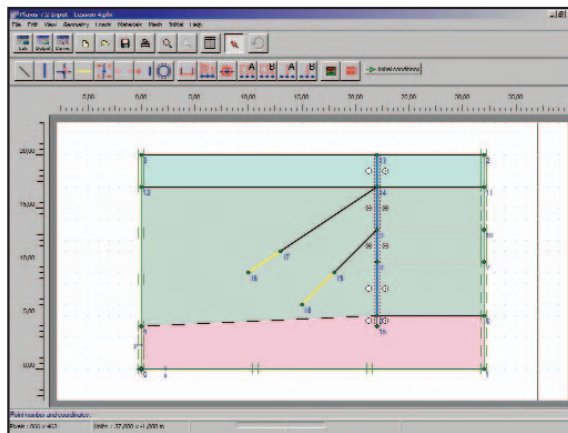
Для генерации устойчивого состояния порового давления существует два альтернативных подхода:

- *анализ потока подземных вод*, где комплексное распределение порового давления может генерироваться на основе двумерного анализа течения грунтовых вод;
- *уровень грунтовых вод*. В простых случаях мультилинейное поровое давление может быть сгенерировано непосредственно на основе уровня грунтовых вод. Для каждого слоя почвы можно выделить различные уровни грунтовых вод. Более того, поровое давление в слое может быть интерполировано от порового давления в смежных слоях грунта.

При моделировании проницаемых песков и почти непроницаемых глин PLAXIS различает дренированные и недренированные грунты. *Избыточное поровое давление* определяется при расчете пластичности, когда недренированный слой грун-



↑ Устройство подпорной стенки



↑ Препроцессор PLAXIS



та подвергается нагрузке. Нагрузки на недренированные грунты часто являются решающими для устойчивости геотехнических сооружений. В случаях недостаточной устойчивости для уменьшения избыточного порового давления требуется ввод вспомогательных периодов консолидации.

### Расчетные возможности

PLAXIS предлагает различные виды расчетов: расчет *пластичности*, анализ *консолидации* и анализ *усовершенствованной конечно-элементной сетки*. Расчетные фазы для каждого проекта могут определяться непосредственно перед выполнением вычислений.

**Расчет пластичности.** Коэффициенты нагрузки используются для активизации установленных нагрузок (сосредоточенных или распределенных), установленных перемещений, веса и усадки грунта (для моделирования щитовой проходки тоннелей). Предусмотрена возможность моделировать процесс строительства.

**Поэтапное возведение.** Активируя и деактивируя группы элементов, пользователь может моделировать процесс строительства и экскавации. Эта процедура позволяет дать реалистическую оценку напряжений и перемещений, вызванных, например, строительством земляных дамб или котлованов для фундаментов глубокого заложения. Опция этапного конструирования используется также для активизации изменений в распределении порового давления.

**Консолидация.** Снижение избыточного порового давления во времени может быть вычислено при анализе консолидации. Анализ консолидации требует ввода коэффициента проницаемости для различных слоев грунта. Процедура автоматического пошагового изменения времени делает анализ ясным и простым в использовании.

**Усовершенствованный анализ Лагранжа.** С помощью этой опции можно постоянно корректировать сетку конечных элементов во время расчета. Если пользователь сталкивается с ситуацией, при которой обычный анализ малых деформаций может привести к существенным изменениям геометрии, рекоменду-

ется выполнить более точный расчет с помощью усовершенствованного анализа Лагранжа.

**Коэффициент устойчивости.** Коэффициент запаса обычно определяется как отношение разрушающей нагрузки к действующей нагрузке. Это определение годится для фундаментов, но не для насыпных сооружений и шпунтовых стен. Для указанных конструкций более подходит используемое в механике грунтов понятие "коэффициент устойчивости", который определяется в PLAXIS как отношение действительной поперечной силы к минимальной требуемой для равновесия.

При выполнении расчетов PLAXIS может быть запущен в режиме автоматического выбора шага величины и шага времени. Это позволяет избежать выбора подходящего приращения нагрузки для расчетов пластичности, что гарантирует эффективность и точность процесса вычислений.

**Контроль длины дуги.** Это свойство позволяет точно рассчитать разрушающие нагрузки и выявить механизмы разрушения. В обычных расчетах контролируемых нагрузок процедура итерации прекращается, когда возрастающая нагрузка превысит пиковую. При использовании метода контроля длины дуги приложенная нагрузка понижается до такого уровня, чтобы зафиксировать пиковую нагрузку и любые остаточные нагрузки.

### Выходные данные

Постпроцессор PLAXIS имеет развитые возможности графического представления результатов расчета. В выходные таблицы заносятся точные значения перемещений, напряжений, структурных воздействий. Все данные могут быть выведены на принтер или плоттер в табличном либо полноцветном формате.

Осуществляется графический вывод деформированной сетки, общие или дискретные перемещения. Производится графиче-

ский вывод действующего напряжения, порового давления и избыточного порового давления.

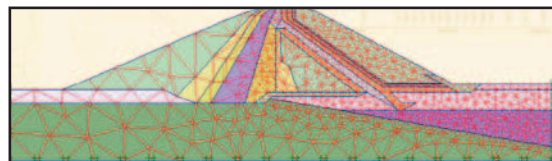
PLAXIS позволяет создавать графики всех типов напряжений и перемещений в любом сечении. Существует специальный инструмент для черчения кривых "нагрузка-перемещение", траектории напряжения и диаграмм "напряжение-деформация". Визуализация траектории напряжения дает возможность проинкнуть в поведение локального грунта и облегчает анализ рассчитанных в PLAXIS результатов.

### Заключение...

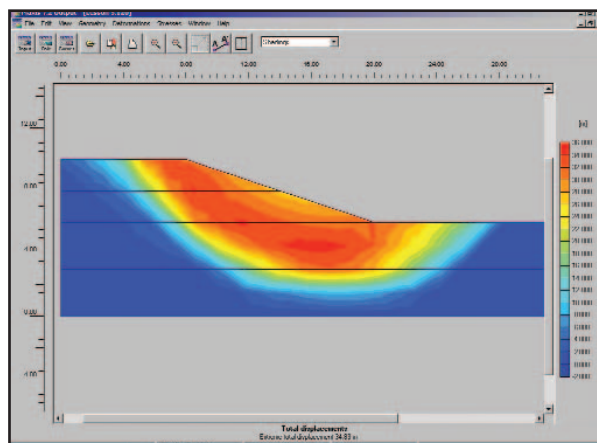
При кажущейся простоте, интуитивно понятном графическом представлении, достаточно небольшом количестве выполняемых программой операций PLAXIS — это многофункциональный комплекс, полностью решающий задачи, связанные с геотехнической инженерией.

Программа очень многогранна; детальное ее изучение открывает новые и новые возможности, которые в значительной степени упрощают и оптимизируют процесс проектирования.

**Илья Ивахов**  
НИИП-Информатика  
Тел.: (812) 375-7671  
E-mail: [ila@nipinfor.spb.su](mailto:ila@nipinfor.spb.su)  
Internet: [www.nipinfor.spb.ru](http://www.nipinfor.spb.ru)



♦ Конечно-элементная сетка модели земляной плотины



♦ Расчет устойчивости откоса (на рисунке хорошо видна кривая обрушения)

# Новая дорога в XXI век!

**autodesk**  
авторизованный дистрибьютор

**CGS**  
SOFTWARE

Специальное предложение компаний  
Consistent Software, Autodesk и CGS Software

**«AutoCAD Дороги CS» –**  
программный комплекс  
для автоматизированного проектирования  
автомобильных и железных дорог

**«AutoCAD Дороги CS»:**

• Autodesk Land Desktop 3

• Модули PLATEIA:

- Местность
- Продольные профили
- Оси
- Поперечные сечения

~~\$5194~~

~~\$4500~~

**\$7000**

**«AutoCAD Дороги CS»:**

- ввод и обработка геодезических данных
- импорт данных с электронных геодезических приборов
- обработка данных, импортированных из других программ
- разбивка дороги в плане
- построение трехмерных моделей рельефа и трассы
- построение продольных профилей
- работа с поперечными сечениями
- автоматические средства контроля
- поддержка российских норм и стандартов
- расчеты земляных масс и площадей нулевых работ
- расчеты площадей и объемов материалов
- средства для разработки и поддержки геоинформационных систем (ГИС)
- инструменты для фотореалистичной визуализации проекта

Подробности на сайтах

**[www.csoft.ru](http://www.csoft.ru), [www.autocad.ru](http://www.autocad.ru)**

Сертификат соответствия Госстроя России № РОСС СИП11.Н00050 на ПО PLATEIA

**Consistent Software**

Москва, 107066, Токмаков пер., 11

Тел.: (095) 913-2222, факс: (095) 913-2221 E-mail: [sales@csoft.ru](mailto:sales@csoft.ru) Internet: <http://www.csoft.ru>

**Отделения CONSISTENT SOFTWARE**

Санкт-Петербург, тел.: (812) 430-3434 Internet: <http://www.csoft.spb.ru> Калининград, тел.: (0112) 22-8321 Internet:

<http://www.cstrade.ru> Ярославль, тел.: (0852) 72-6904 E-mail: [csoft@yarooslavl.ru](mailto:csoft@yarooslavl.ru) Нижний Новгород, тел.: (8312) 73-9777

Internet: <http://www.csoft.nnov.ru> Екатеринбург, тел.: (3432) 56-1419 E-mail: [mig@mail.ur.ru](mailto:mig@mail.ur.ru) Уфа, тел.: (3472) 23-7472 E-mail:

[info@atp.rb.ru](mailto:info@atp.rb.ru) Тюмень, тел.: (3452) 25-2397 E-mail: [csoft@tyumen.ru](mailto:csoft@tyumen.ru) Омск, тел.: (3812) 51-0925 Internet: <http://www.omsktelecom.ru/magma>

Новосибирск, тел.: (3832) 18-1113 E-mail: [welcome@westpro.ru](mailto:welcome@westpro.ru) Минск, тел.: (10-37517) 210-0391 E-mail: [rekolte@belsonet.net](mailto:rekolte@belsonet.net) Киев, тел.: (044)

263-1039 Internet: <http://www.arcada.com.ua> Харьков, тел.: (0572) 17-9665 E-mail: [ab@vl.kharkov.ua](mailto:ab@vl.kharkov.ua) Алматы, тел.: (3272) 93-4270 E-mail: [logics@online.ru](mailto:logics@online.ru)

**Специальная цена \$4850**  
на «AutoCAD Дороги CS»  
для пользователей  
**CREDO!**



# "Русский стиль" от Autodesk,

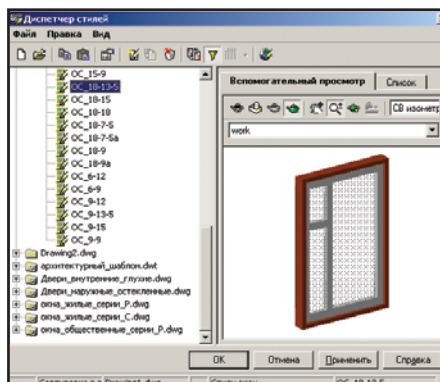
или

## Национальная версия Architectural Desktop 3.3

### В ногу со временем

В июне 2001 года компания Autodesk представила новую линейку вертикальных продуктов на базе AutoCAD 2002. В области архитектуры и строительства анонсирован *Autodesk Architectural Desktop 3.3* (ADT), который стал базовым программным продуктом для строительного проектирования. Новая версия значительно расширила функциональные возможности ADT и уже полюбилась многочисленным поклонникам платформы AutoCAD.

В рекордно короткие сроки появилась русскоязычная версия Architectural Desktop 3.3. Программа имеет полностью русскоязычный интерфейс: переведены все меню, диалоговые окна и командная строка. В поставку входят библиотека стилей окон и дверей по ГОСТ, а также шаблоны спецификаций окон и дверей, экспликации помещений.



▲ Библиотека окон и дверей по ГОСТ

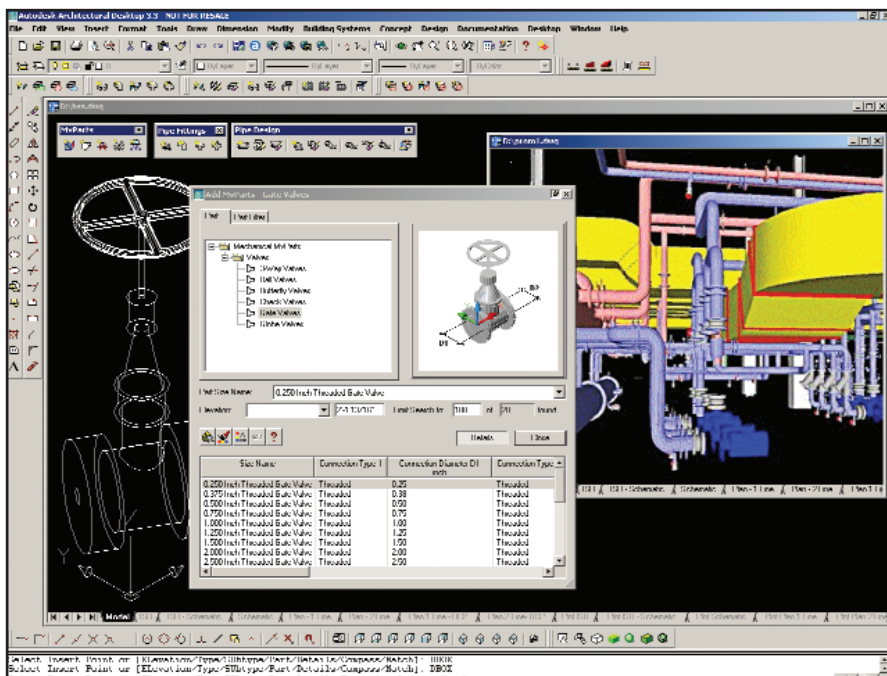
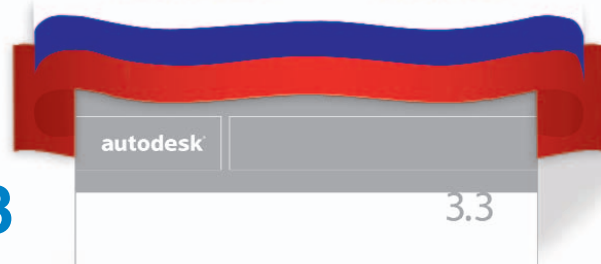
### Колесо истории

Архитектурно-строительное программное обеспечение от Autodesk имеет долгую и непростую историю. К состязанию программных продуктов компания Autodesk подключилась давно: еще в 1985-м она начала маркетинговое продвижение приложения, названного AE/CADD Template. Приложение было создано независимым разработчиком — фирмой Archsoft Group. Autodesk приобрела на него права и дополнила инструментами собственного

производства: AEC Architectural v2.5. Продукт стал называться AutoCAD AEC<sup>1</sup>.

В 1990 году Autodesk решила сосредоточить усилия на разработке базового программного ядра: AutoCAD должен был действовать как мощный универсальный "графический движок", прикладной программный сервис для которого создавали бы независимые разработчики.

Продвижение на рынок узкоспециализированных программ было



▲ Autodesk Building Mechanical

<sup>1</sup>Аббревиатура АЕС расшифровывается как *Architecture, Engineering, Construction*.

## НОВОСТИ

### Autodesk VIZ 4

Компания Autodesk начала поставки Autodesk VIZ 4 — новой версии всемирно известного пакета 3D-моделирования, анимации и визуализации в области архитектурного и промышленного дизайна.



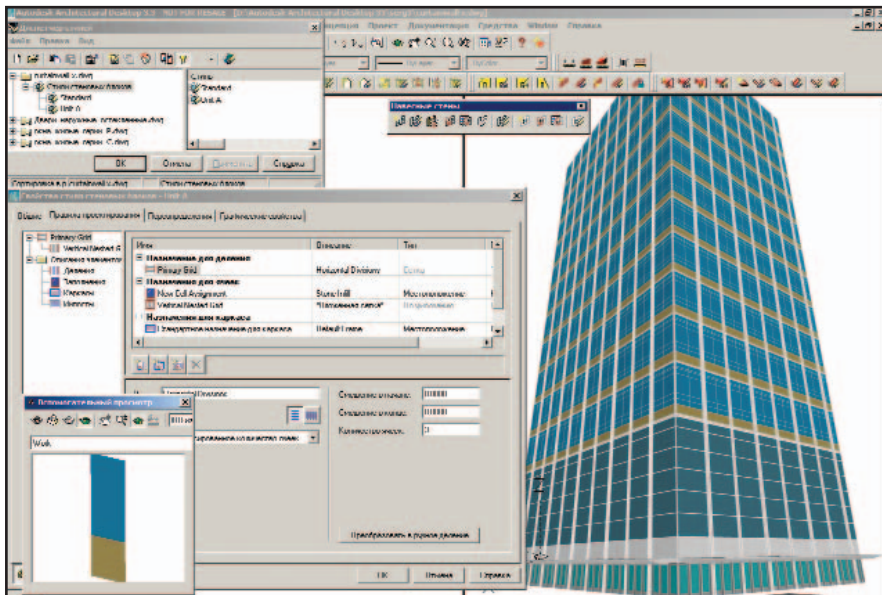
Autodesk VIZ 4 построен на базе ядра 3ds max 4, благодаря чему обеспечиваются непревзойденные качество и скорость визуализации, богатейший выбор инструментов создания сцены и широкие возможности настройки пользовательского интерфейса.

Помимо встроенной библиотеки параметрических архитектурных объектов (стены, окна, двери, лестницы), Autodesk VIZ 4 обладает прямым интерфейсом для заимствования 3D-моделей из САПР-систем Autodesk Architectural Desktop, Mechanical Desktop и других продуктов на базе AutoCAD, что обеспечивает мягкую интеграцию Autodesk VIZ 4 в процесс проектирования.

В Autodesk VIZ 4 включен модуль просчета сцены по технологии Global Illumination (раньше он поставлялся как отдельный продукт под названием Lightscape).

К возможностям Autodesk VIZ 4 это добавило физически правильный расчет отраженного света, полутеней и цветовой диффузии: реалистичность проекта достигла уровня, прежде казавшегося недостижимым.

Теперь, используя инструменты освещенности, дизайнеры могут легко, как в обычной жизни, позиционировать осветительные приборы в сцене и оценивать световые эффекты как визуально, так и количественно. Интенсивность света может быть задана в фотометрических единицах (например, в люменах или канделах), в стандарте IES, принятом ведущими производителями осветительных приборов. VIZ 4 также обеспечивает точное измерение степени освещенности. С помощью технологии Autodesk i-drop® пользователи Autodesk VIZ 4 могут загружать виртуальные осветительные приборы с сайтов производителей прямо в сцену.



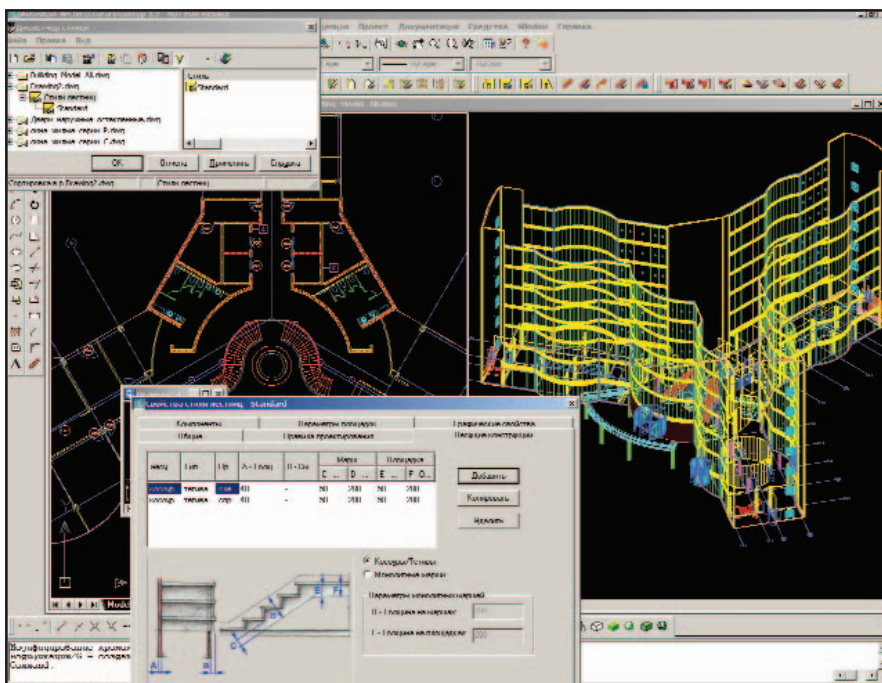
▲ Навесные стены

приостановлено. Права на уже популярный в США AutoCAD AEC вернулись к Archsoft Group, которая в дальнейшем развивала его самостоятельно (под названием ASG Architectural эта программа существует и теперь).

Примерно тогда же Cadcraft, небольшая компания из Коннектикута, создала очень удачное (лучшее для своего времени!) архитектурно-строительное приложение для AutoCAD, получившее название Auto-Architect. Программа была сер-

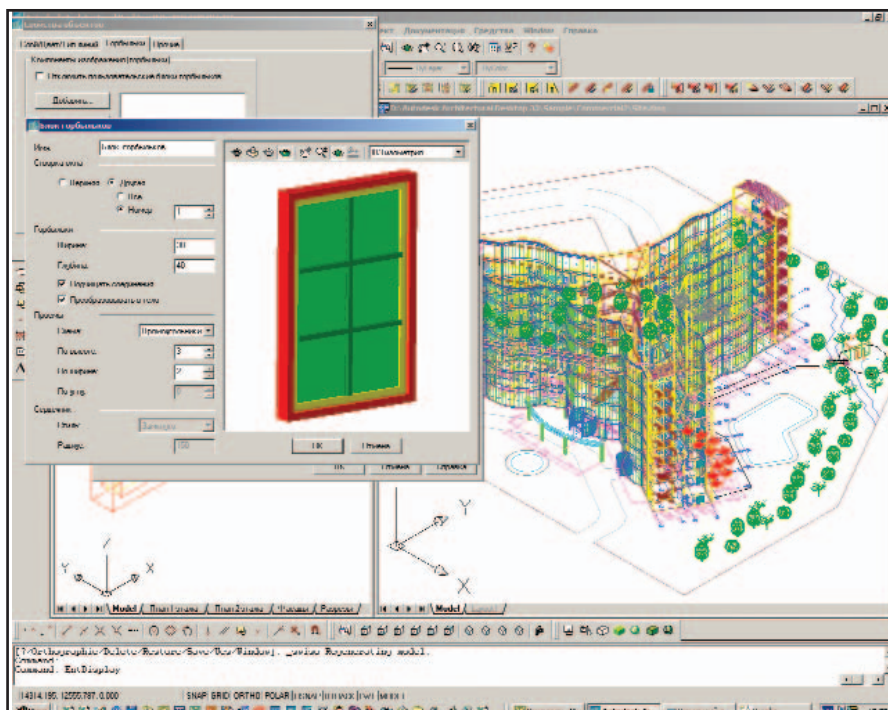
тифицирована Autodesk, права на нее приобрела фирма DCA Engineering Software. Самая первая версия DCA Auto-Architect была сделана для AutoCAD R10.

Auto-Architect наследовал идеологию AE/CADD Template и даже некоторое время конкурировал с ASG Architectural. В его названии появилось слово Softdesk, подчеркивавшее тесную связь с AutoCAD. Softdesk Auto-Architect стал очень популярен в среде инженеров-проектировщиков; со временем на его



▲ Создание лестниц





▲ Модификация окон

основе появилось 8 релизов<sup>2</sup> — не только для архитектурного проектирования, но и по многим смежным строительным специальностям.

Autodesk приобрела Softdesk Auto-Architect, но вскоре выяснилось, что идеология программы, рассчитанная на технологии AutoCAD R10, устарела: в течение 15 лет она концептуально создавалась и обновлялась как простой набор подключаемых меню.

Выпущенный в сентябре 1998 года AutoCAD Architectural Desktop R1 был долгожданным, хотя и несколько запоздалым осмыслением того, что архитектурная программа 1990-х должна быть реализована по-новому.

Создатели Architectural Desktop отказались от жесткого, нацеленного на решение частных задач подхода Softdesk S8. Программа ориентировалась на совершенно новую, не имевшую аналогов технологию объектного концептуального моделирования. Процесс архитектурно-строительного проектирования упростился и сосредоточился в трех основных меню: Концепция, Проектирование, Документация.

AutoCAD Architectural Desktop R1, основанный на самой знаменитой, четырнадцатой версии Auto-

CAD, вышел перед самым появлением нового AutoCAD 2000.

Следующая версия программы, AutoCAD Architectural Desktop R2, стартовала уже летом 1999 года и сразу получила самые высокие рейтинги наиболее престижных CAD-журналов.

### Почему Architectural Desktop?

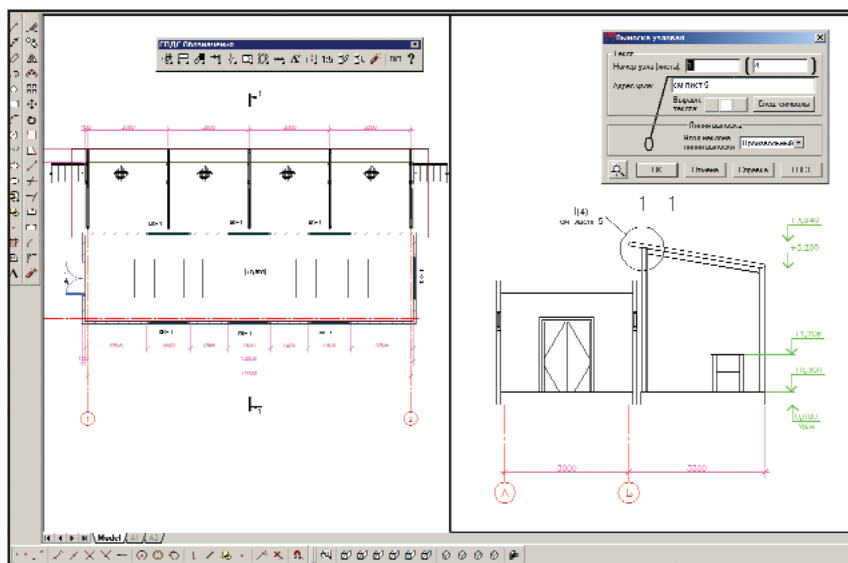
Выбор программного продукта — задача не из легких. Простых решений здесь нет и быть не может. Не

следует ожидать от программного продукта стопроцентного решения всех ваших задач. На мой взгляд, если программа охватывает 70–75% их объема — это просто великолепно. В любом рабочем проектировании имеется масса задач, решить которые можно только "ручками", то есть простым чертежным способом. Если же программа этого не позволяет, стоит подумать о другой программе.

Вообще при выборе системы автоматизированного проектирования надо сформулировать для себя основные требования или параметры, которым она должна удовлетворять. Требований этих может быть достаточно много — главное, определиться с первоочередными.

Сейчас очень модным стал термин "комплексное" или "сквозное" проектирование. Под этим флагом выступают практически все поставщики программных средств. Заказчиков прельщают красивыми "сквозными технологиями проектирования", "законченными решениями для строительного проектирования". На практике все оборачивается преобразованием чертежей в формат DWG (это еще в лучшем случае, хуже если в DXF) и ручной доработкой в AutoCAD (процентов этак на 60–70). "Сквозная технология проектирования" моментально разрывается с потерей большей части проектных данных.

Предлагаемые "сквозные технологии" зачастую совершенно не



▲ Оформление чертежей в СПДС GraphiCS

<sup>2</sup>Последний из них известен отечественным пользователям как линейка программ Softdesk S8.

адаптированы для эксплуатации в российских условиях (не соответствуют СНиПам и ГОСТам, не содержат отечественных баз данных и, как следствие, не имеют сертификатов соответствия). А это принципиально, особенно для расчетной части (прочностные расчеты, сантехнические и теплотехнические расчеты и т.п.), так как на основе расчетов инженер принимает решение применить в проекте те или иные строительные материалы и оборудование.

На мой взгляд, действительно сквозная технология проектирования должна удовлетворять как минимум четырем условиям:

- охватывать все разделы строительного проектирования;
- обеспечивать возможность проектирования в соответствии с отечественными нормами и правилами, а также по отечественным стандартам;
- базироваться на стандартном графическом формате (а это DWG), что обеспечивает стопроцентную передачу проектных данных по технологической цепочке;
- поддерживать обмен данными с другими (в частности, расчетными) программами через стандартные форматы (DWG, MDB, XLS, TXT и пр.).

На сегодня всем четырем требованиям отвечают технологии на базе продуктов Autodesk.

Графической базой для архитектурно-строительного проектирования стали два новых продукта: *Autodesk Architectural Desktop* и *Autodesk Land Desktop* (изыскания, генераль-

ный план, проектирование дорог и других линейных объектов).

Оба пакета включают полную версию AutoCAD 2002 и могут поставляться со специальными приложениями. В частности, Autodesk

*Architectural Desktop* вскоре может быть дополнен новыми приложениями *Autodesk Building Mechanical* (ABM) и *Autodesk Building Electrical* (ABE). Они предназначены для проектирования внутренних инженер-

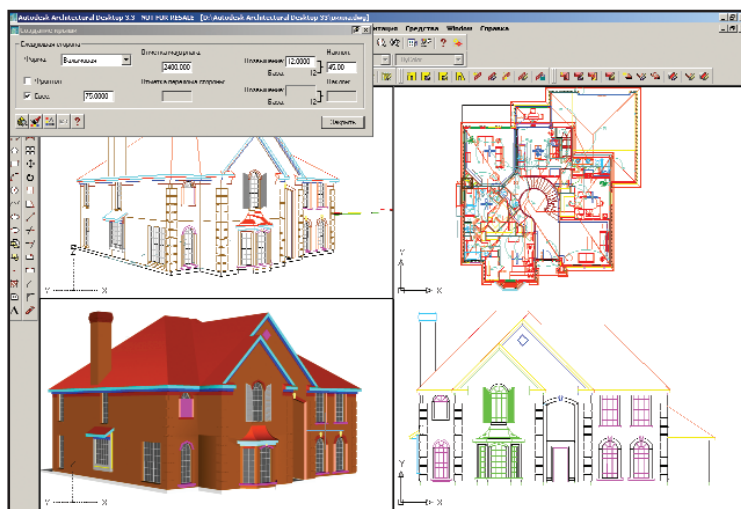
ных коммуникаций и станут доступны российским пользователям в первом квартале 2002 года.

Для оформления рабочих чертежей по отечественным стандартам в среде *Architectural Desktop* (или AutoCAD) российской компанией Consistent Software разработан программный продукт СПДС *GraphiCS*.

СПДС *GraphiCS* имеет сертификат соответствия № РОСС RU. СП11.Н00035 Госстроя России № 0130173 и соответствует требованиям следующих нормативных документов:

- ГОСТ 21.501-93 "СПДС. Правила выполнения архитектурно-строительных чертежей";
- ГОСТ 2.301-68 "ЕСКД. Форматы";
- ГОСТ 2.302-68 "ЕСКД. Масштабы";
- ГОСТ 2.303-68 "ЕСКД. Линии";
- ГОСТ 2.304-81 "ЕСКД. Шрифты чертежные";
- ГОСТ 2.305-68 "ЕСКД. Изображения — виды, разрезы, сечения";
- ГОСТ 2.306-68 "ЕСКД. Обозначения графических материалов и правила их нанесения на чертежах".

Для работы в среде Autodesk Architectural Desktop 3.3 адаптирован отечественный программный комплекс МАЭСТРО-К, предназначенный для



♦ Пример проекта



♦ Визуализация



♦ Визуализация интерьера



разработки чертежей марки КЖ. МАЭСТРО-К состоит из следующих самостоятельных разделов: "Перекрытия", "Перекрышки", "Свайные фундаменты", "Ленточные фундаменты", "Сечения фундаментов".

МАЭСТРО имеет Сертификат соответствия ГОСТ Р RU.9001.5.190011 Госстроя России № 0075974.

Для прочностных расчетов строительных конструкций в эту линейку продуктов прекрасно интегрируется расчетный комплекс *Structure CAD Office* — универсальная расчетная система конечно-элементного анализа конструкций, ориентированная на решение задач проектирования зданий и сооружений.

Все компоненты SCAD Office, в которых реализованы требования действующих нормативных документов, имеют сертификаты соответствия, выданные органом сертификации программной продукции массового применения в строительстве при Госстрое России (сертификат соответствия № РОСС RU.СП11.Н00010). Программа SCAD также прошла аттестацию Федерального надзора России по

ядерной и радиационной безопасности (регистрационный номер паспорта аттестации ПС № 124 от 02.11.2000).

Разработчиками комплексов МАЭСТРО и SCAD был создан API-интерфейс для передачи данных о несущих конструкциях из программ МАЭСТРО и Architectural Desktop в Structure CAD.

Если говорить о проектировании промышленных объектов с развитой сетью технологических трубопроводов (объекты нефтяной, газовой, химической промышленности, энергетические объекты), то здесь в России признанным лидером является система *PLANT-4D*, подтверждением чему является сертификат соответствия (№ РОСС NL.СП11.Н00047 Госстроя России № 0130719).

Расчетная часть (прочностные расчеты) *PLANT-4D* — программа *СТАРТ* — также имеет обязательный сертификат соответствия № РОСС RU.СП11.Н00003 Госстроя России № 0075985 и рекомендована Госгортехнадзором. Расчет может осуществляться по нормативным документам "РД 10-249-98 Тру-

бопроводы пара и горячей воды", "РТУ 38.001-94 Технологические трубопроводы нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств" и "СНиП 2.05.06-85 магистральные газо- и нефтепроводы". *PLANT-4D* работает на базе Architectural Desktop (или AutoCAD) и имеет полностью открытый формат хранения всей информации о проекте (формат таких баз данных, как Microsoft Access, Oracle, SQL server и др.).

В этом году вышли новые системы — *AutomatiCS* и *ElectriCS 3D*, — предназначенные соответственно для проектирования КИПиА и трехмерной кабельной раскладки. Эти программные комплексы также базируются на платформе Architectural Desktop (или AutoCAD), но более подробный разговор о них впереди — это тема отдельного разговора...

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

## СПДС Graphics

**Consistent<sup>®</sup>  
Software**

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

сертификат соответствия № РОСС RU.СП11.Н00035 ГОССТРОЯ России № 0130173

**Consistent Software<sup>®</sup>**

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



# **Автоматизация работ на всех стадиях жизненного цикла объектов промышленного и гражданского строительства**

## **Отделения CONSISTENT SOFTWARE**

**Санкт-Петербург**, тел.: (812) 430-3434 Internet: <http://www.csoft.spb.ru> **Нижний Новгород**, тел.: (8312) 73-9777 Internet: <http://www.csoft.nnov.ru>

**Новосибирск**, тел.: (3832) 18-1113 E-mail: welcome@westpro.ru **Екатеринбург**, тел.: (3432) 56-1419 E-mail: mig@mail.ur.ru **Омск**, тел.: (3812) 51-0925 Internet: <http://www.omскеlecom.ru/magma>

**Тюмень**, тел.: (3452) 25-2397 E-mail: csoft@tyumen.ru **Калининград**, тел.: (0112) 22-8321 Internet: <http://www.cstrade.ru>

**Уфа**, тел.: (3472) 23-7472 E-mail: info@atp.rb.ru **Ярославль**, тел.: (0852) 72-6904 E-mail: csoft@yarslavl.ru

**Минск**, тел.: (10-37517) 210-0391 E-mail: rekolte@belsonet.net **Киев**, тел.: (044) 263-1039 Internet: <http://www.arcada.com.ua>

**Харьков**, тел.: (0572) 17-9665 E-mail: ab@vl.kharkov.ua **Алматы**, тел.: (3272) 93-4270 E-mail: logics@online.ru

**Системные центры CONSISTENT SOFTWARE**

**Красноярск, MaxSoft**, тел./факс: (3912) 65-1385, Internet: <http://www.maxsoft.ru>

**Санкт-Петербург, НИП-Информатика**, тел.: (812) 118-6211 Internet: <http://www.nipinfor.spb.ru>

**Москва, АвтоГраф**, тел./факс: (095) 904-1663 Internet: <http://www.autograph.ru>

**Москва, Steepler Graphics Center**, тел.: (095) 245-7115 Internet: <http://www.training.sgg.ru>

**программное обеспечение и специализированное оборудование**

## **● Автоматизация проектных работ**

Изыскания, генплан и транспорт

Автомобильные и железные дороги

Инженерные коммуникации и сооружения

Архитектурно-строительные решения

Строительные конструкции и расчеты

Технология, конструирование и расчеты

Управление и автоматика (КИПиА)

Выпуск и оформление документации

Дизайн, архитектура и визуализация

## **● Электронные архивы, офисный и технический документооборот**

## **● Системы эксплуатации, диспетчеризации и мониторинга**





## ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОНОЛИТНЫХ РЕБРИСТЫХ ПЕРЕКРЫТИЙ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ

# МОНОЛИТ

**Р**ациональное проектирование железобетонных конструкций, несмотря на традиционность большинства применяемых конструктивных решений, представляет собой довольно трудоемкий творческий процесс. Реализация присущего этим конструкциям эффективного объединения несущих и ограждающих функций требует соединения элементов разной измеримости, жесткости и конфигурации (стержневые элементы, пластины, подкрепленные ребрами плиты и т.п.). Последнее однозначно приводит к образованию сложных, многократно статически неопределимых железобетонных систем, в элементах которых реализуются разные виды напряженного состояния. Известно, что расчет подобных систем может быть выполнен лишь с привлечением современных методов строительной механики и средств вычислительной техники.

В связи с необходимостью учета специфики работы железобетонных конструкций (образование трещин и реологические процессы в бетоне, а также связанное с ними перераспределение усилий, возможность пластического и хрупкого разрушения и т.п.) как общее решение конструкций, так и геометрические размеры элементов, которые их составляют, могут при проектировании варьироваться в довольно широких границах. Поэтому инженер, как правило,

назначает их интуитивно — на основании своего опыта проектирования. Вместе с тем выполнение условий нормированных предельных состояний достигается благодаря соответствующему насыщению конструкций арматурой. При этом возникает потребность учесть целый ряд конструктивных ограничений, которые обеспечивают технологичность и эксплуатационную надежность запроектованных конструкций. Это также предполагает использование современных методов строительной механики и средств вычислительной техники.

В этих условиях целесообразно создание системы автоматизированного проектирования железобетонных конструкций, которая выполняет не только прочностные расчеты конструкций, но и, во-первых, расчеты их отдельных элементов (в том числе поперечных сечений) соответственно требованиям действующих норм, во-вторых, конструирование арматурных изделий и, в-третьих, обеспечивает выпуск рабочих чертежей конструкций и необходимой сопроводительной документации в объеме и форме, которые предусмотрены ГОСТ 21.501-

93, ГОСТ 21.101-97 и др. (спецификации, выборки и т.п.). Указанные задачи решаются с помощью интегрированной системы SCAD Office, в состав которой входят программы подбора арматуры и проектирования железобетонных конструкций.

Программа МОНОЛИТ предназначена для автоматизированного проектирования железобетонных монолитных ребристых перекрытий, образованных системой плит и балок, которые опираются на колонны и/или стены. При этом все элементы проектируемой конструкции, а также колонны и стены могут быть расположены произвольно на ортогональной сетке узлов.

Программа разработана в соответствии с требованиями действующих норм (СНиП 2.03.01-84\*), а также пособий и руководств по проектированию железобетонных конструкций. В ее состав включена разнообразная справочная информация (сортаменты арматуры, механические характеристики материалов, ряд нормативных параметров и др.).

Программа работает в автономном режиме. Для ввода исходных данных применяются универсальные таблицы. Для сокращения объ-

ема входной информации в таблицах широко используются повторители. Объем как входных, так и выходных данных может быть сокращен и путем ввода унифицированных групп балок и плит. В настоящее время в разработке находится система связи с препроцессором **ФОРУМ** (Формирование укрупненных моделей), который оперирует теми же понятиями, что и программа **МОНОЛИТ**: колонна, стена, балка, перекрытие.

В процессе ввода исходных данных и при выполнении расчета развитая система диагностики контролирует информацию на каждом шаге работы программы, сообщает о формальных и расчетных ошибках (структурные несогласования, невозможность размещения необходимого количества арматуры в определенных пользователем сечениях элементов и т.п.), а также выдает рекомендации относительно их исправления.

В программе **МОНОЛИТ** реализовано армирование балок сварными каркасами. Плиты перекрытия могут армироваться как сварными сетками, так и отдельными стержнями без отгибов. В исходных данных предусмотрено задание максимально допустимой ширины сварных сеток в зависимости от используемого сварочного оснащения. При этом, в зависимости от размеров участка плиты и принятой максимальной ширины сварной сетки, в пролете плиты размещаются в одной плоскости одна или несколько сеток со стыками внахлест. Рабочая арматура сеток может быть расположена в одном или двух направлениях — это определяется условиями работы конкретного участка плиты.

При проектировании сеток предусмотрена унификация арматурных стержней. Участки плиты ранжируются по необходимым сечениям арматуры, новое сечение вводится лишь если оно более чем на 20% отличается от ранее принятых. В противном случае сохраняется использованный на другом участке плиты диаметр арматурных стержней с изменением (в случае необходимости) их шага. Предусмотрено приваривание к сеткам дополнительных анкерных стержней на свободных крайних опорах плит на кирпичные стены, где глубина защемления плит

не позволяет выполнить нормативные требования относительно необходимой анкерной рабочей стержней пролетных сеток.

Армирование плиты на опорах выполняется аналогично. На крайних опорах при соединении плиты с узкими балками или стенами могут использоваться гнутые сетки: это делается в тех случаях, когда ширина (толщина) опор не обеспечивает нужную анкерную рабочую стержней верхних сеток с помощью их простого запуска за грань опоры. Если раскладка сеток выполняется по длине опорных элементов конструкции, то они укладываются вплотную без напуска или сваривания распределительной нерабочей арматуры.

Задача армирования плит в пролетах и на опорах отдельными стержнями решается аналогично армированию сетками.

Балки перекрытия в пролете армируются плоскими сварными каркасами, объединенными в пространственные блоки благодаря привариванию поперечных стержней. При двурядном расположении в каркасе рабочих стержней предусмотрен обрыв верхнего стержня на расстоянии от опор, которое определяется алгоритмически по огибающей эпюре изгибающих моментов. Поперечные стержни каркасов имеют переменный шаг по длине (уменьшенный возле опор) в соответствии с распределением поперечных сил в пролете балки. Второстепенные балки на опорах армируются сварными сетками, а главные — плоскими каркасами. Опорные каркасы и сетки на промежуточных опорах устанавливаются со сдвигом, чтобы обеспечить обрыв верхней арматуры в соответствии с огибающей эпюрой моментов в зонах опор. Армирование балок выполнено с учетом особенностей и размеров сопряженных конструкций (монолитные и кирпичные стены, колонны, балки).

Результаты работы программы представлены в виде комплекта рабочих чертежей перекрытия, которые включают опалубочный план с заданными сечениями, планы верхней и нижней арматуры плиты (раскладка арматурных сеток и отдельных дополнительных стержней), арматурные чертежи балок, чертежи

## TIPS & TRICKS

### 3D Studio VIZ. Как изменить цвета Командной панели (Command Panel)

В меню *Tools* выберите пункт *Options*. На закладке *3D Studio VIZ* можно изменить цвета заголовков *Командной панели* или выбрать цветовую схему.

### 3D Studio VIZ.

#### Ввод точных координат

Чтобы ввести точное значение при перемещении, повороте или масштабировании объекта, достаточно щелкнуть правой кнопкой мыши на соответствующей пиктограмме. В появившемся окне слева задаются абсолютные координаты и отображается текущее положение объекта, справа вводятся относительные координаты.

### 3D Studio VIZ R3(i).

#### Конфликт драйверов видеокарты

Конфликты в работе драйверов видеокарты могут вызывать сбои программы при открытии диалоговых окон *"Materials Editor"* и *"Render"*. В этом случае необходимо либо обновить драйвер устройства, либо применить стандартный *HEIDI*-драйвер с использованием *"Software Z Buffer"*.

### 3D Studio VIZ. Импорт файлов MicroStation

*MicroStation/J* была последней версией, файлы которой *3D Studio VIZ* импортирует своими средствами. Чтобы вставить в сцену файлы более поздних версий *MicroStation*, необходимо предварительно сохранить их в форматах *.dwg*, *.dxf* или *.3ds* средствами пакета *MicroStation*.

### 3D Studio VIZ. Все объекты создаются в начале координат

Это связано с тем, что для параметра *"Position"* присвоен контроллер по умолчанию *"Path"*.

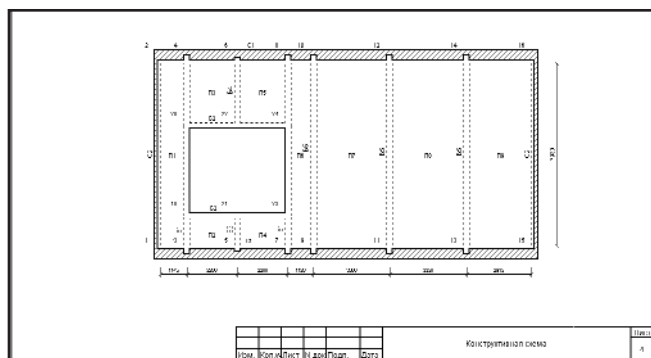
Для решения проблемы проделайте следующее:

- Выберите только что созданный объект.
- Перейдите на закладку *Motion*.
- В разделе *Parameters* в списке *Assign Controller* выберите *Position transform*.
- Нажмите кнопку *Assign Controller* и измените контроллер с *"Path"* на *"Linear"* или *"Bezier"*.
- Нажмите *Make Default* вместо *OK*.

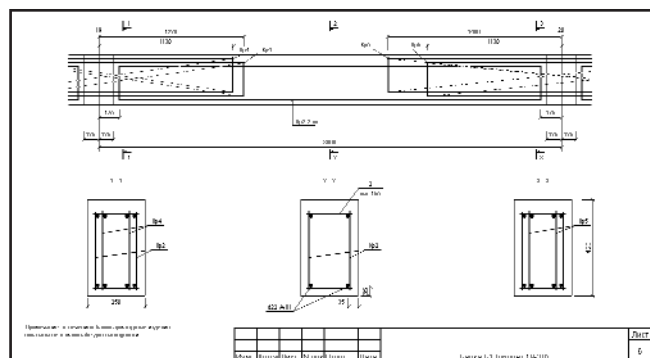
### 3D Studio VIZ. Один из способов создания рельефа местности

При создании рельефа местности с использованием модификатора *Displace* удобно применять в качестве изображения картинку, созданную в программе *Photoshop* с применением фильтра *Rendered* → *Clouds*.





↑ Рис. 1



↑ Рис. 2

сварных каркасов и сеток. Ко всем чертежам прилагаются спецификации и ведомости расхода стали, выдаются необходимые примечания. Чертежи выполняются на листах формата А4 и А3, что позволяет использовать наиболее распространенные типы принтеров. Ограничение формата чертежей продиктовано условиями их оформления — например, многопролетные балки перекрытия изображаются попролетно, при этом система сносок охватывает на каждой форматке опоры и пролет. Сводные ведомости расхода стали и спецификации выдаются как на весь проект в целом, так и раздельно — по перекрытиям и балкам.

В качестве примера, который иллюстрирует работу программы МОНОЛИТ, рассмотрим перекрытие (рис. 1). Трехпролетная главная балка Б1 проходит через узлы 3, 19, 20 и 4. В этих же узлах расположены опоры балки. В узлах 3 и 4 балка опирается на кирпичную стену, а в узлах 19 и 20 на нее опираются второстепенные балки Б2. На рис. 2 представлена схема размещения арматурных каркасов одного из пролетов балки Б1, а на рис. 3 — схема армирования второстепенной балки Б4.

На рис. 4 изображена надпорная сетка второстепенной балки со спецификацией, а на рис. 5 — спецификация по всем балкам перекрытия.

Исходные данные содержат информацию о проектируемой конструкции, включающую перечень узлов и их координаты в плане, местоположения и геометрические размеры конструктивных элементов (плит, балок, колонн и несущих стен). При этом положение элемента определяется списком принадлежащих ему узлов, расположенных в углах прямоугольного участка плиты или в точках пересечения с балкой или стеной. Таким образом, большая часть информации о геометрических характеристиках конструкции берется из расчетной модели и не дублируется. Информация о структуре системы отображается в привычной для конструктора форме — в виде плана перекрытия, на котором выделены элементы, подлежащие конструированию. Например, на рис. 1 показана схема нумерации узлов и расположения балок в перекрытии.

Кроме данных о структуре системы задаются классы бетона и арматуры — рабочей и распределительной в пли-

тах, продольной и поперечной в балках. Для участков плит вводятся данные о площадях арматуры в обоих направлениях в пролете и на опорах. В балках площадь арматуры задается для каждого участка (сечения) балки. Значения площади арматуры могут быть получены как с помощью вычислительного комплекса SCAD, так и посредством других программ.

Для стен, которые являются опорами перекрытия, указывается их материал, который определяет конструкцию узлов опирания плит и балок. При этом для кирпичных стен, если это не указано специально, принимается глубина опирания плиты 120 мм, а для второстепенных или главных балок — соответственно 250 или 380 мм.

*Инна Белокопытова,*

**Игорь Гавриленко**

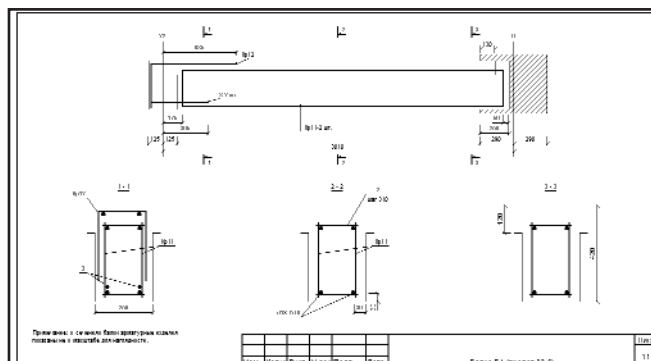
**SCAD Soft**

**Тел.: (095) 261-3510**

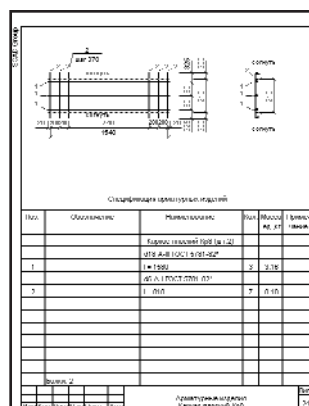
**E-mail:** [scad@scadgroup.com](mailto:scad@scadgroup.com);

**scad-soft@mtu-net.ru**

**Internet:** <http://www.scadgroup.com>



↑ Рис. 3



↑ Рис. 4

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСРЕДСТВ				
№ п/п	Описание	Наименование	Единица измерения	Нормативная величина
<b>Эксплуатационные материалы</b>				
<b>Бензин автомобильный</b>				
1001	Бензин Г	Бензин автомобильный Г	л	10,13
1002	Бензин Т	Бензин автомобильный Т	л	12,00
1003	Бензин Т2	Бензин автомобильный Т2	л	12,13
1004	Бензин Т20	Бензин автомобильный Т20	л	10,04
1005	Бензин Т200	Бензин автомобильный Т200	л	11,74
1006	Бензин Т2000	Бензин автомобильный Т2000	л	10,75
1007	Бензин Т20000	Бензин автомобильный Т20000	л	1,01
1008	Бензин Т200000	Бензин автомобильный Т200000	л	1,05
1009	Бензин Т2000000	Бензин автомобильный Т2000000	л	1,45
1010	Бензин Т20000000	Бензин автомобильный Т20000000	л	1,45
1011	Бензин Т200000000	Бензин автомобильный Т200000000	л	2,13
1012	Бензин Т2000000000	Бензин автомобильный Т2000000000	л	3,72
1013	Бензин Т20000000000	Бензин автомобильный Т20000000000	л	92,30
<b>Детали</b>				
1	деталь 1	деталь 1	шт	0,08
2	деталь 2	деталь 2	шт	0,05
3	деталь 3	деталь 3	шт	0,05
4	деталь 4	деталь 4	шт	0,05
5	деталь 5	деталь 5	шт	0,05
<b>Аксессуары</b>				
6	аксессуар 1	аксессуар 1	шт	0,05

↑ Рис. 5

# ВеСТ

— ПРОГРАММА  
ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ  
НАГРУЗОК НА СТРОИТЕЛЬНЫЕ  
КОНСТРУКЦИИ



Программа **ВеСТ** предназначена для выполнения расчетов, связанных с определением нагрузок и воздействий на строительные конструкции, в соответствии с рекомендациями СНиП 2.01.07-85\* "Нагрузки и воздействия" (ниже ссылка на СНиП везде означает использование этого документа). В программе реализованы лишь наиболее часто встречающиеся случаи нагружения, а также те случаи, для которых выполнение требований СНиП связано с достаточно сложной логикой и которые, как свидетельствует опыт, наиболее часто приводят к ошибкам. Кроме указанной функции, **ВеСТ** в определенной мере играет роль справочника, с помощью которого можно уточнить некоторые фактические данные о

районировании территории по нагрузкам и воздействиям или получить другие конкретные данные справочного характера. И, наконец, с помощью программы можно накапливать часто используемые проектировщиком решения, создавая собственный справочно-информационный фонд.

Во всех режимах работы программы **ВеСТ** используются единые принципы и элементы управления, характерные для большинства программ-спутников системы **SCAD Office**, хотя, как, собственно, и для других спутников, при использовании **ВеСТ** наличие всей системы или даже ее основного ядра совсем не обязательно.

Управление программой выполняется из главного окна (рис. 1), с

помощью которого реализуется выбор режима работы. Каждый из восьми предусмотренных режимов вызывается нажатием специальной кнопки. Режимы можно условно разделить на две группы: информационные — выполняющие справочные и вспомогательные операции, связанные с определением нагрузок и воздействий, и расчетные — для вычисления нагрузок и воздействий в соответствии с требованиями СНиП.

Информационные режимы представлены следующим набором:

**Плотности** — позволяет получить справочные данные о плотностях основных строительных материалов.

**Местность** — используется для определения параметров нагрузок, которые зависят от географического положения площадки строительства.

**Коэффициенты** — представлены справочные данные о значениях коэффициента надежности по нагрузке  $\gamma_F$ .

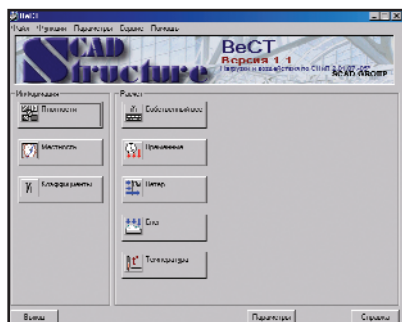
В состав группы расчетных включены следующие режимы:

**Собственный вес** — определение значения нагрузки на единицу площади конструкции от веса многослойного пакета из различных материалов.

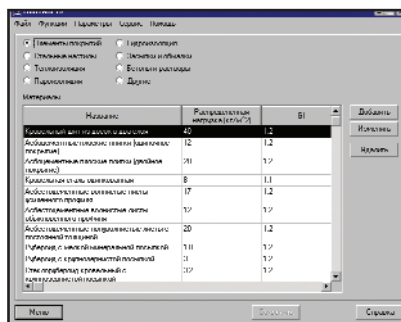
**Временные** — определяются значения (полные и пониженные) равномерно распределенных временных нагрузок в различных помещениях в соответствии с указаниями таблицы 3 СНиП.

**Ветер** — режим предназначен для вычисления статической компоненты ветровых нагрузок для сооружений различного типа из числа предусмотренных приложением 4 СНиП.

**Снег** — вычисление снеговых нагрузок для сооружений различного типа из числа предусмотренных приложением 3 СНиП.

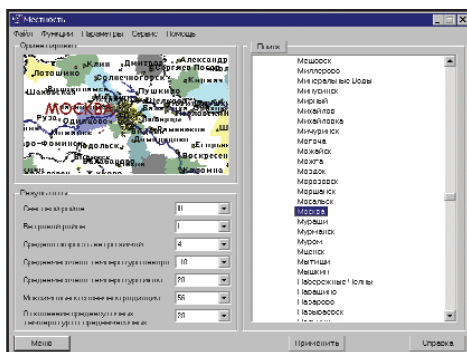


▲ Рис. 1. Главное окно



▲ Рис. 2. Диалоговое окно Плотности





▲ Рис. 3. Диалоговое окно *Местность*

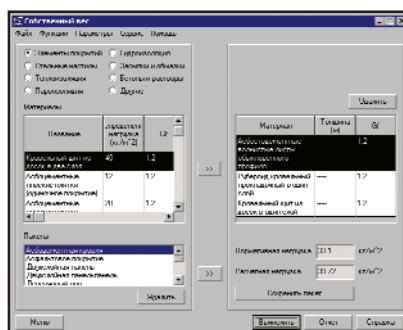
**Температура** — определение температурных воздействий по СНиП.

В программе предусмотрена возможность настройки на работу в удобных для пользователя единицах измерения, настраиваются стиль представления отчетного документа и другие параметры.

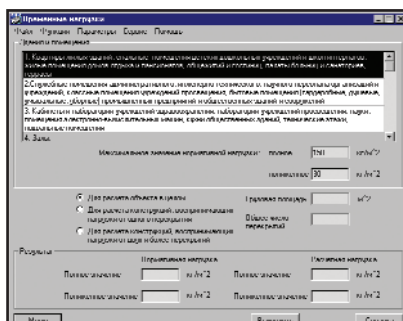
## Информационные режимы Плотности

В таблицах режима **Плотности** (рис. 2) содержатся заимствованные из справочной литературы сведения о весе единицы объема (или единицы площади) следующих групп строительных материалов или конструктивных элементов:

- элементы покрытий;
- стальные настилы;



▲ Рис. 4. Диалоговое окно *Собственный вес*



▲ Рис. 5. Диалоговое окно *Временные нагрузки*

- теплоизоляция;
- пароизоляция;
- гидроизоляция;
- засыпки и обмазки;
- бетоны и растворы;
- другие.

Информация хранится в виде таблиц, которые содержат наименования, веса единицы объема или площади и коэффициенты надежности по нагрузке материалов, выбранные в соответствии с рекомендациями таблицы 2 СНиП. Имеется возможность изменить предлагаемые в таблице значения параметров, а также расширить эти таблицы, добавляя данные, описывающие новые строительные материалы или изделия.

## Местность

Многие данные о нагрузках и воздействиях привязаны к географическому положению площадки строительства (см. приложение 5 СНиП "Карты районирования территории СССР по климатическим характеристикам"). Поиск этих данных реализован в диалоговом окне *Местность* (рис. 3) с использованием древовидной структуры административно-территориального деления, которая помещена в поле *Поиск* рассматриваемого окна.

В силу достаточно большой неопределенности изображения границ территориальных климатических районов на картах приложения 5 в программе принято, что эти границы совпадают с границами административно-территориальных образований. Это означает, что любой административный район целиком принадлежит определенной климатической зоне. Крупные города, где сосредоточено массовое строительство, в древовидной структуре выделяются отдельно. Для ориентировки выдается графическое изображение выбранного места.

После указания месторасположения площадки строительства в программе выполняется выбор связанных с ней климатических данных, которые включают:

- номер снегового района (карта 1\* приложения 5 к СНиП);
- номер ветрового района (карта 3 приложения 5 к СНиП);
- значение средней скорости ветра зимой (карта 2 приложения 5 к СНиП);

- среднемесячная температура января (карта 5 приложения 5 к СНиП);
- среднемесячная температура июля (карта 6 приложения 5 к СНиП);
- максимальная солнечная радиация (СНиП 2.01.01-82);
- отклонение среднесуточных температур от среднемесячных.

Любое из этих значений может быть задано или изменено пользователем путем выбора из соответствующего выпадающего списка.

## Расчетные режимы Собственный вес

Режим **Собственный вес** (рис. 4) реализует вычисление нагрузок от собственного веса пакета, набранного из некоторого числа слоев различных материалов. Материалы выбираются из различных групп (элементы покрытий, стальные настилы, теплоизоляция, пароизоляция, гидроизоляция, засыпки и обмазки, бетоны и растворы, другие). Для каждого материала указываются значение коэффициента надежности по нагрузке, соответствующего указаниям п. 2.2 СНиП, и — в случаях, когда это необходимо, — толщина слоя. При этом предусмотрено, что рекомендуемый нормами коэффициент надежности по нагрузке может быть изменен в зависимости от конкретных условий применения — например, при оценке технического состояния эксплуатируемых конструкций (сильная изменчивость толщин засыпок и заливок, замачивание слоев пакета и т.д.).

В программе предусмотрена возможность создания базы данных типовых пакетов. Если какой-либо пакет предполагается использовать неоднократно, то его можно запомнить под уникальным именем. Типовые пакеты могут быть вызваны из соответствующего списка, их можно модифицировать, т.е. добавлять новые слои или удалять существующие.

В результате вычислений выдаются значения нормативной и расчетной нагрузки на единицу площади.

## Временные нагрузки

В этом режиме (рис. 5) реализуется функция выбора равномерно распределенных временных нагрузок на плиты перекрытий, лестницы, полы и т.п. в соответствии с

указаниями пп. 3.5-3.9 СНиП.

Определяются полные и пониженные значения нормативных и расчетных нагрузок с учетом коэффициентов снижения нагрузки за счет величины грузовой площади, на которую действует нагрузка (см. п. 3.8 СНиП), и количества нагруженных перекрытий многоэтажного здания (см. п. 3.9 СНиП).

### Ветер

В этом режиме выполняется расчет ветровых нагрузок на некоторые из представленных в таблице 4 СНиП схем зданий, сооружений и элементов конструкций. К их числу относятся:

- вертикальные и отклоняющиеся от вертикали не более чем на  $15^\circ$  поверхности;
- однопролетные здания без фонарей;
- однопролетные здания без фонарей, постоянно открытые с одной стороны;
- здания со сводчатыми и близкими к ним по очертаниям покрытиями;
- навесы;
- цилиндрические резервуары;
- вытянутые сооружения и элементы с цилиндрической поверхностью;
- наклонные трубчатые элементы.

Вычисления выполняются на основании информации о типе местности и ветровом районе расположения объекта расчета. Ветровой район и нормативное значение ветрового давления автоматически выбираются из данных, полученных при выпол-

нении режима **Местность**, однако они могут быть назначены и отличными от рекомендаций норм. Кроме того, задаются дополнительные исходные данные, характерные для каждого из рассматриваемых типов сооружений. В тех случаях, когда сооружение имеет заметные высотные габариты, учитывается изменение скоростного напора ветра по высоте.

При подсчете нагрузок на вертикальные поверхности (рис. 6) результат выводится в виде графика изменения нагрузки по высоте для различных поверхностей (навстречной и подветренной) и в заданных точках, количество которых зависит от шага сканирования.

Если подсчет ветровых нагрузок выполняется для цилиндрических резервуаров, то в качестве результата могут быть получены внутреннее давление, нагрузки для сферической кровли, а также для стены по высоте и в плане (рис. 7). При этом для отображения распределения давления по поверхности стенки используются два графика: закон изменения по высоте при заданном положении рассматриваемой вертикали и распределение в плане при фиксированном уровне расположения горизонтального сечения.

Результаты расчета, представленные в виде графиков и таблиц, по-

мешаются в отчет, который формируется в виде файла формата RTF.

### Снег

В этом режиме выполняются подсчеты снеговых нагрузок на однопролетные здания, профили покрытий которых соответствуют схемам 1 и 2 из таблицы 3 СНиП (рис. 8, 9).

Вычисления выполняются на основе климатических данных о районе расположения объекта расчета. Снеговой район и нормативные значения снеговой нагрузки, скорость ветра зимой и средняя температура января автоматически выбираются из данных, полученных при выполнении режима **Местность**, однако они могут быть назначены и отличными от рекомендаций норм. Кроме того, задаются дополнительные исходные данные, характерные для каждого из рассматриваемых типов покрытий.

В зависимости от типа покрытия выдаются схемы расположения, а также указываются нормативное и расчетное значения нагрузки.

### Температура

В этом режиме реализуются вычисления значений температурных климатических воздействий в соответствии с указаниями пп. 8.1-8.6 СНиП.

Все сведения о типе и конструкциях здания выбираются из выпадающих списков и соответствуют формулировкам таблицы 15 СНиП. Данные о месте строительства могут быть получены из режима **Местность** или заданы пользователем. При выполнении расчетов принято, что значения температуры внутреннего воздуха помещения составляют в теплое время года  $22^\circ\text{C}$ , а в холодное время года  $16^\circ\text{C}$ .

Эдуард Криксунов,  
Михаил Микитаренко,  
Анатолий Перельмутер,  
Михаил Перельмутер,  
Дмитрий Рудь  
SCAD Soft  
Тел.: (044) 243-8351,  
(095) 261-3510, 922-2097  
E-mail: scad@scadgroup.com  
scad-soft@mtu-net.ru  
Internet: <http://www.scadgroup.com>

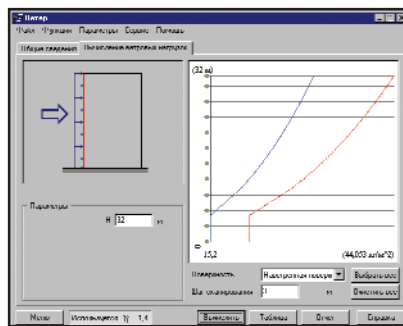


Рис. 6. Ветровая нагрузка на вертикальную поверхность

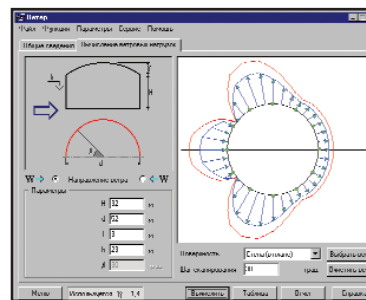


Рис. 7. Ветровая нагрузка на цилиндрический резервуар

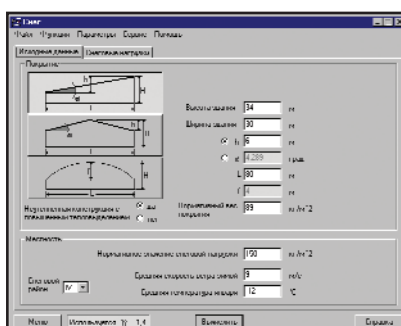


Рис. 8. Страница Исходные данные

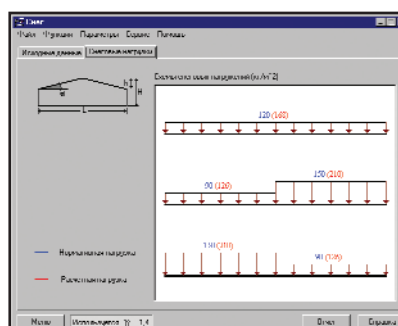


Рис. 9. Страница Снеговые нагрузки



# Цветные кубики широкого формата



**П**ростейшим бюджетным решением можно считать связку "широкоформатный сканер + струйный плоттер". Но это уж совсем просто. Даже писать не о чем. ☺ Поэтому давайте поднимем планку повыше и рассмотрим решения, которые вполне могут удовлетворить подразделения со средними объемами сканирования и печати. Средние объемы в данном случае не означают средних требований к технике. Большинство компаний, обдумывающих предстоящую закупку подобного оборудования, как правило, экономят каждый рубль, и им далеко не все равно, что они получают на свои кровные.

В чем преимущество подобного подхода перед готовыми решениями, предоставляемыми производителями инженерных комплексов?

1. Возможность печати и сканирования в цвете. Современные инженерные машины с цветом не работают. А определенные новшества, вводимые некоторыми производителями (например, XES<sup>1</sup> в комплексе MAX200), нельзя назвать полноценными решениями.

Нет, мы не ударились в детство. Хотя лично мне нравится, играя со своими пацанами, помогать им возводить дома, гаражи и крепости из кубиков, кирпичиков и прочего подручного материала. У нас с вами задача не менее ответственная. Из весьма богатого набора широкоформатных устройств (сканеров, струйных и лазерных плоттеров), представленных на российском рынке, собрать оптимальные конфигурации, которые по своей функциональности, цене и удобству не уступали бы, а по многим параметрам и превосходили готовые решения, именуемые инженерными или репрографическими системами.

2. Выбор техники по своему усмотрению и, как следствие, реальная экономия средств. Зная предположительные объемы сканирования, обработки полученной информации и печати, можно более гибко подбирать себе конфигурацию системы. Здесь уместна аналогия с самостоятельной сборкой компьютера. Многие наши соотечественники давно не покупают "готовых решений": они читают обзоры, анализируют и покупают комплектующие, соответствующие их потребностям и финансам.

3. Возможность избежать отдельных недостатков готовой системы. Например, принтер, входящий в состав систем XES 8825/8830, разработан около 10 лет назад и уже не может отвечать требованиям сегодняшнего дня (только на прогрев этому устройству

нужно около 3 мин.!). Большинство контроллеров, поставляемых в составе "инженерок", страдают недостаточными объемами памяти и дискового пространства, а их upgrade может повлечь за собой дополнительные расходы и т.д.

Справедливости ради приведем аргументы и в пользу репрографических систем. Инженерная машина представляет собой сбалансированную систему "в одном флаконе", с подогнанными характеристиками отдельных устройств и единым программным обеспечением, работающим в рамках целого комплекса. Несколько проще выглядит обслуживание комплекса: вы имеете дело с одним производителем, и все претензии к работе машины и сервису будете предъявлять только ему.

<sup>1</sup>XES — Xerox Engineering Systems — отделение Xerox, занимающееся инженерными машинами.

## Сканер

У многих организаций давно чешутся руки перевести свой старый бумажный архив в электронный вид. До недавнего времени главным препятствием в осуществлении этого благого дела была цена широкоформатных сканеров, однако с выходом новой линейки сканеров фирмы Contex (серии Chameleon и Cougar) возможность приобретения подобных устройств уже не кажется такой уж нереальной. Новые модели взяли от старших собратьев все лучшее: возможность работы с цветом, скорость, заботу об оригинале и т.д. Добавив в последние модели множество новых свойств, фирма Contex смогла, тем не менее, сохранить цену на уровне самых простых моделей предыдущего поколения.

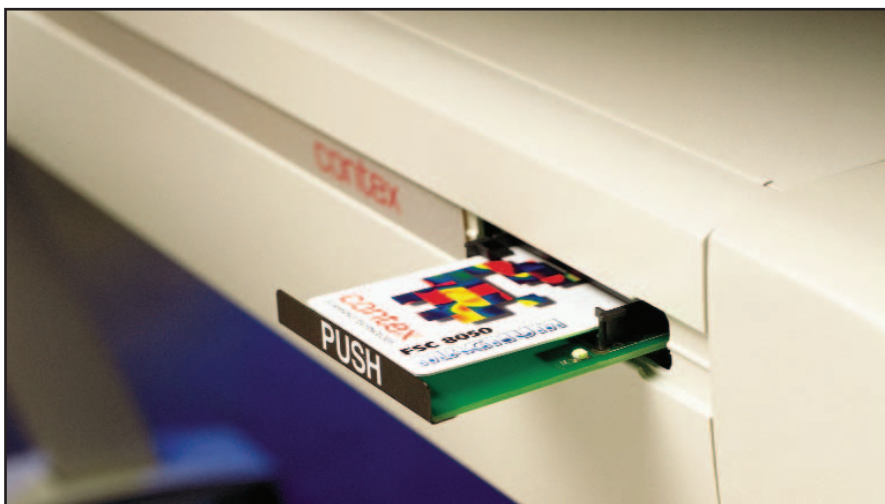
Остановимся на этих устройствах поподробнее.

Сканеры серий Chameleon и Cougar дают возможность выбора между моделями формата A1 и A0. (Организации, не имеющей бумажной документации формата A0 и не планирующей использовать этот формат при выпуске новой, нет смысла вкладывать деньги в то, что ей никогда не пригодится.) Это очень компактные устройства, которые легко разместить и в офисе, и дома — прямо на вашем рабочем столе. Модели, предназначенные для сканирования оригиналов формата A0, все же желательно "ставить на ноги".



### Chameleon

Серию сканеров Chameleon составили две модели: черно-белый Chameleon Basic и цветной Chameleon Plus. Если, поработав какое-то время с черно-белыми изображениями, вы захотите обрабаты-



вать и цветные, покупать придется не сканер, а лишь карточку Smart-Card. Наличие Smart-Card не только открывает дорогу к цвету, но и вдвое поднимает производительность Chameleon при сканировании в черно-белом варианте.

новый динамический диапазон. Применение сбалансированных по качеству цвета флуоресцентных ламп обеспечивает соответствие наивысшим стандартам рынка.

Сканер Cougar позволяет подключить интерфейсы USB и

### Краткие характеристики модели Chameleon

Сканер Contex, модель	Chameleon Basic	Chameleon Plus
Максимальное разрешение, dpi	600	800
Возможность изменения разрешения от 50 dpi с приращением 1 dpi	+	+
Скорость цветного сканирования, мм/с (400 dpi turbo)	—	1,3
Скорость ч/б сканирования, мм/с (400 dpi turbo)	28	56

Сканеры серии Chameleon поддерживают удобный стандарт USB — это позволяет при необходимости оперативно перемещать их с одного рабочего места на другое, не выключая ни сканер, ни компьютер.

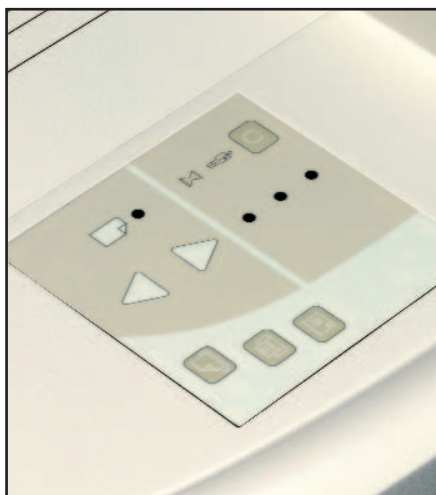
### Cougar

Универсальный сканер Cougar создает естественные цвета, четкие и ясные полутоновые и черно-белые изображения. Цвет воспринимается с палитрой в 36 бит (это обеспечивает его максимальную достоверность), затем палитра сводится к 24 битам и данные поступают в компьютер. Cougar использует цифровую камеру, выдающую цифровой сигнал, что гарантирует минимальный шум и расширен-

Ultrafast SCSI. С использованием интерфейса SCSI возможно быстрое сканирование больших объемов цветных изображений. Поддержка сканерами Contex стандарта STI (Still Image Interface) обеспечивает совместимость с текущими версиями Windows и обеспечит совместимость с будущими.







Наряду с развитием устройств сканирования постоянно развивались алгоритмы цифровой обработки изображений. В сканерах Contex они реализованы аппаратно. Это значит, что оператор управляет лишь выбором алгоритмов или их параметрами, но сам процесс обработки результата сканирования "зашит" в устройство и происходит в режиме реального времени. Среди основных алгоритмов, используемых для получения наилучших результатов, механизм независимого улучшения деталей переднего плана и фона (Dual 2D-Adaptive Enhancement), выделение полутонов для качественного копирования (ADL+ Error Diffusion Halftoning), динамическое выставление порога сканирования (2D-Adaptive Thresholding), фильтры повышения резкости (2D-Sharpening), сглаживания (2D-Softening) и размытия (2D-Blur) полутонового и цветного изображений, выделение деталей изображения по цветовым признакам (Color Feature Extraction), приведение цветовой палитры к заданным цветам (8 бит). Для разных типов оригинальных изображений используются различные наборы алгоритмов. Таким образом, оператор получает мощный механизм обработки, и зачастую качество отскани-

рованного изображения превосходит качество оригинала — например, при сканировании "синек" или цветных оригиналов.

Панель оператора состоит из удобных программируемых командных кнопок, поэтому наиболее часто исполняемые команды можно активизировать прямо со сканера. Сканер поставляется с запрограммированными кнопками "Сканирование в файл", "Копирование на принтер" и "Передача полученного изображения по электронной почте". При желании любую из кнопок можно переопределить.

Механизм подачи All-Wheel-Drive подстраивается по контуру оригинала, специальные ролики обеспечивают подачу без перекоса и деформации. Два вала с общим приводом синхронизируют вращение подающих роликов и создают равномерный прижим по всей ширине документа. Мягкая поверхность роликов задает необходимое трение. Все это образует систему, которая заботится о вашем оригинале и результатах сканирования. Максимальная толщина оригинала 15 мм.

В состав сканеров можно включить Copy-Kit — замечательный комплект, сердцем которого является сенсорный экран, устанавливаем-

ый на сканере (см. фото). С его помощью вы сможете "на лету" просматривать и редактировать полученные изображения и управлять функциями печати на разных принтерах. Весь процесс копирования потребует пяти несложных шагов: вставить оригинал в сканер, выбрать тип оригинала: черно-белый или цветной, выбрать тип изображения, указать размер оригинала и желаемый размер копии (по умолчанию это происходит автоматически 1:1) и нажать кнопку "Копировать".

### Струйный плоттер

За последние несколько лет технология струйной печати сделала настоящий рывок вперед. Принтеры достигли фотографического качества, значительно увеличили быстродействие, были разработаны принципиально новые долговечные типы носителей и чернил. Все это позволило "струйникам" вытеснить с рынка карандашно-перьевые устройства и начать массированное наступление на рынки гораздо более дорогих цветных печатающих устройств. И если при выборе обычного цветного принтера пользователи еще могут встать перед выбором способов печати, то альтернативы струйной печати широкого формата просто нет.

Выбирая струйный плоттер, вы должны отчетливо понимать, для каких целей он будет использоваться. Печать рекламных плакатов, которым предстоит медленно умирать на жаре и стуже, корчась и бледнея под воздействием солнечных лучей, совсем не одно и то же, что печать проектной конструкторской доку-

### Краткие характеристики модели Cougar

Сканер Contex, модель	Cougar Basic	Cougar Plus
Максимальное разрешение, dpi	600	800
Возможность изменения разрешения от 50 dpi с приращением 1 dpi	+	+
Скорость цветного сканирования, мм/с (400 dpi turbo)	13	38
Скорость ч/б сканирования, мм/с (400 dpi turbo)	56	56



▲ HP DesignJet500



▲ HP DesignJet5000PS

ментации или карт. Так как задача этой статьи — предложить вам решение, альтернативное цифровым инженерным системам, свой выбор мы останавливаем на продукции фирмы Hewlett-Packard.

Немало сделав для развития технологии струйной печати и являясь на протяжении многих лет бесспорным лидером продаж indoors-плоттеров, HP не перестает удивлять нас каждой новой моделью своих устройств. Недавно появившиеся плоттеры HP DesignJet 500/500PS и HP DesignJet 5000/5000PS мгновенно стали бестселлерами на рынке широкоформатной печати. А с учетом развитой структуры продаж, отличного фирменного сервиса и высокой конкуренции среди продавцов HP в России (что в первую очередь сказывается на конечной цене уст-

ройств) можно смело утверждать, что плоттеры HP являются лидерами по соотношению цена/качество/производительность.

Об этих плоттерах написано уже немало, поэтому лишь кратко перечислим их основные свойства.

#### HP DesignJet500/500PS

Плоттеры предназначены для инженеров-машинистроителей, архитекторов, профессионалов в области САПР и ГИС, а также дизайнеров-графиков.

#### HP DesignJet5000/5000PS

Шестицветные (CMYKLCm) плоттеры для дизайнеров-графиков, художников-оформителей, профессионалов в области ГИС, а также для рекламных агентств.

Формат	A1/1070 мм
Ширина печати, мм	600/1057
Разрешение, dpi	600/1200
Объем памяти, Мб	16 (max — 160)
Язык PostScript	В моделях HP DesignJet 500PS
Интерфейс	Centronics, IEEE-1284-совместимый (ECP), USB
Сетевой интерфейс JetDirect	Опция
Скорость печати формата A1 (быстрый/обычный режим)	90 с/3 мин.

Формат, мм	1070/1520
Ширина печати, мм	1057/1506
Разрешение, dpi	600/1200
Объем памяти, Мб	HP DesignJet 5000: 128 (максимально — 256), жесткий диск 5 Гб; HP DesignJet 5000PS (1070): 128 (максимально — 256), жесткий диск 20 Гб; HP DesignJet 5000PS (1520): 192 (максимально — 256), жесткий диск 20 Гб
Язык PostScript	В моделях HP DesignJet 5000PS
Интерфейс	Centronics, IEEE-1284-совместимый, сервер печати HP JetDirect 610N 10/100Base-TX, поддерживает протоколы TCP/IP (включая LPR и IPP), AppleTalk, DLC/LLC и IPX/SPX)
Сетевой интерфейс JetDirect	Стандартно
Скорость печати (качественный режим)	~ 9 м²/ч

## от бумажного чертежа

промышленные сканеры

инженерные машины

широкоформатные сканеры

книжные сканеры

## К электронному архиву

системы хранения данных

электронные архивы

системы электронного документооборота

устройства вывода

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

## И документообороту

**Consistent Software®**

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

С РОСТОМ ВАШИХ ПОТРЕБНОСТЕЙ РАСТУТ И ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМ



### Лазерный плоттер

Свой выбор я остановил на плоттерах Осé. И не только потому, что Осé — лидер европейского рынка инженерных машин, удостоенный многих наград авторитетных изданий в области САПР. Сравнивая плоттеры, входящие в состав цифровых комплексов различных производителей, приходишь к однозначному выводу: техника Осé, основанная на самых современных научных разработках, действительно наиболее полно соответствует жестким требованиям, предъявляемым к устройствам этого класса.

Лазерные плоттеры привлекают своим качеством, бесшумностью, быстродействием и удобством в работе; их популярность растет. К достоинствам таких аппаратов следует отнести:

- высокую производительность;
- небольшие эксплуатационные расходы;
- возможность использования бумаг вторичной переработки;
- высокую точность при отсутствии ограничений по длине выводимых изображений.

Еще не так давно многих потенциальных пользователей LED-плоттеров сдерживали относительно высокая цена устройств, а также требования, предъявляемые к производственному помещению, в котором устанавливался плоттер, и необходимость в квалифицированном операторе. Преодолеть барьер удалось корпорации Осé, представившей мощный инженерный плоттер Осé 9300.

Осé 9300 спроектирован для пользователей с большими объемами работ в областях, где требования к производительности и качеству высоки, а наличие цвета не требуется: проекты САПР, сложный технический дизайн, архитектура, документооборот, картография. Сопоставимый по цене с популярными струйными принтерами, Осé 9300 превосходит их по качеству печати инженерной документации, скорости и экономичности. Себестоимость печати инженерного документа на Осé 9300 вдвое ниже себестоимости копий, полученных на широкоформатном струйном плоттере, при этом производительность Осé 9300 в 10 раз выше. В сравнении со струйными принте-

рами Осé 9300 становится все более предпочтительным для черно-белой печати больших и средних объемов. А в рамках поставленной нами задачи идеально дополняет сканеры Context и принтеры HP.



Следующим в линейке плоттеров Осé стоит устройство, не имеющее аналогов в мире. Плоттер, входящий в состав системы TDS400, — первый широкоформатный лазерный плоттер с разрешением 600 точек на дюйм. В его состав входит контроллер Power Logic с предустановленным программным обеспечением. К контроллеру вполне логично подключить сканер и получить готовый цифровой комплекс.

Скорость печати плоттеров Осé — 3 погонных метра в минуту или 50 мм в секунду; на печать листа формата A0 в режиме многократного вывода требуется меньше 40 секунд. Время инициализации контроллера из режима ожидания менее 15 секунд. Плоттеры не требуют времени на прогрев. Мгновенную готовность устройств к работе компания Осé Technologies обеспечила, внедрив уникальную технологию закрепления тонера с использованием низкотемпературного тонера и применением печи радиальной структуры. Благодаря таким технологическим особенностям минимизировано влияние аппаратов на окружающую среду (выделение тепла и озона при печати), следовательно, аппарат не предъявляет специальных требований к эксплуатационному помещению.

Плоттеры Осé предусматривают печать на отдельных листах при по-

даче носителя в ручном режиме, а также автозагрузку носителя с одного или двух подающих рулонов. Переключение между рулонами выполняется в автоматическом режиме. Осé предлагает рулоны с длиной носителя до 175 м (при плотности 75 г/м<sup>2</sup>) — таким образом, 290 чертежей формата A0 можно выполнить без участия оператора. Вариант конфигурации принтера — с одним или двумя рулонами — зависит от требований заказчика, однако двухрулонная подача дает ряд бесспорных преимуществ:

- непрерывная печать заданий отдельных чертежей различных форматов от A3 до A0 без последующего линейного подравнивания краев документа;
- печать на носителях различного типа (например, непрозрачная бумага и калька) без участия оператора для замены рола;
- вывод больших заданий (до 600 листов формата A1) в непрерывном режиме;
- если первый рулон закончится, задание не будет прервано и печать продолжится со второго рулона.

В качестве носителя могут использоваться обычная бумага, калька, ПЭТ-пленка, флуоресцентная и цветная бумага, бумага вторичной переработки.

### Программное обеспечение

Самостоятельно подбирая компоненты вашего будущего цифрового комплекса, очень важно правильно определиться с выбором программного обеспечения. К счастью, все не так уж сложно. В комплекте со сканерами Context поставляются программы WIDEimage и JETimage. Они и должны стать локальным центром вашей цифровой вселенной. Обладая свойствами предварительного просмотра, преобразования форматов файлов, масштабирования, управления цветом и массой других функций, эти программы отлично справятся со своими обязанностями. Дополнительно можно приобрести программу JETimage Pro, которая облегчит работу с каталогами отсканированных документов, будет вести учет копий, а также с легкостью позволит создавать задания на печать в пакетном режиме сразу на нескольких принтерах.

Если количество документов велико и отсканированные материалы важно правильно структурировать уже на этапе их предварительной обработки, вам стоит задуматься о системе электронного документооборота. К сожалению, в рамках этой статьи мы не в состоянии уделить этому вопросу сколь-нибудь пристальное внимание.

Как бы ни был хорош сканер, в автоматическом режиме он не сможет сделать за вас всю работу. Для обработки документов после сканирования вам потребуются программы серии Raster Arts — они предназначены для коррекции, редактирования и векторизации полученных электронных документов технического назначения. С их помощью вы можете эффективно использовать старые чертежи, планы, схемы, топографические и картографические материалы в документообороте и при разработке новых проектов в САПР и ГИС.

Остается последний вопрос. Насколько хорошо стыкуется программное обеспечение от разных производителей? На мой взгляд, достаточно просто и надежно. Но это тема отдельной и, возможно, следующей статьи.

### Как все это соединить?

Прежде чем привезти технику в ваш офис, вы должны разместить все устройства на бумаге. Не только для того, чтобы потом не ломать голову, куда же все это поставить. Гораздо важнее сразу понять, какие интерфейсы используются в устройствах и как их оптимально соединить.

Я набросал пару простейших схем. Давайте их разберем, и все станет ясно. Заметим сразу, что сканер напрямую подключается к компьютеру через USB- или SCSI-интерфейсы. Сетевые сканеры существуют, но они гораздо менее распространены и, как правило, служат для работы в автономном, пакетном режиме.

**Вариант 1.** К общей сети предприятия/подразделения подключа-

ется принтсервер (небольшое и недорогое устройство, которое позволяет подключить одно или несколько периферийных устройств с портами LPT или USB). Плюс такого решения — экономия средств. Вам не нужно покупать сетевые карты отдельно для каждого принтера. Но это решение имеет и ряд недостатков. Производительность принтеров, особенно лазерного, упирается в скорость LPT-порта. При работе сразу с двумя печатающими устройствами узким местом будет уже сам принтсервер. Также могут возникнуть проблемы при попытке разнести принтеры на значительное расстояние друг от друга (максимум возможного — 15-16 м).

**Вариант 2.** Вы подключаете ваши принтеры через индивидуальные сетевые карты. Это универсальное решение, хотя и более дорогое. Впрочем, в состав плоттеров HP DesignJet 5000 и Océ TDS400 сетевые карты уже входят.

Теперь мы можем посмотреть варианты законченных решений. Заметьте, что это только пример того, как можно укомплектовать ваши рабочие места. Окончательные решение и выбор за вами — в этом и есть сила такого подхода.

### Бюджетное решение

**Сканер:** Contex Chameleon (A1, A0).

**Струйный плоттер:** HP DesignJet 500 (A1, A0).

**Лазерный плоттер:** Océ 9300.

**Программное обеспечение:** входит в комплект поставляемого оборудования.

**Дополнительно:** сервер печати (принтсервер), контроллер (им может стать один из уже имеющихся в вашем распоряжении компьютеров).

### Высокопроизводительное решение

**Сканер:** Contex Cougar.

**Струйный плоттер:** HP DesignJet 5000.

**Лазерный плоттер:** Océ TDS400 в комплектации с двумя рулонами и приемным лотком.

**Программное обеспечение:** Contex JETimage Pro, программа ведения архива документов, программа для работы с гибридной (растрово-векторной) графикой (Spotlight или RasterDesk).

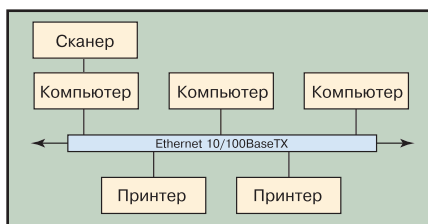
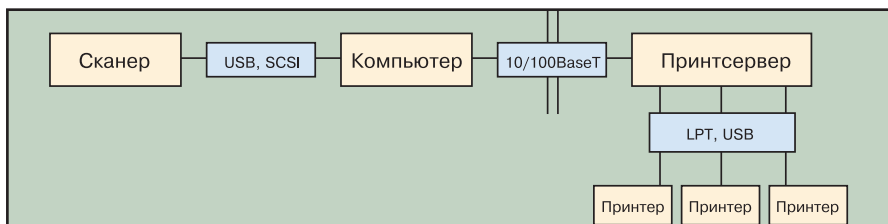
**Дополнительно:** комплект Copy-Kit (устанавливается на сканер).

Подключив сканер Contex к широкоформатному цветному принтеру HP и лазерному плоттеру Océ, вы получите совершенное цифровое копировальное устройство. Программа JETimage подберет и установит оптимальные параметры при копировании чертежей, "синек", фотографий. Она поможет печатать на нескольких принтерах одновременно, а сенсорный экран и предварительный просмотр в реальном времени позволят профессионально работать с системой даже пользователям с минимальными навыками работы на компьютере. Вы можете эксплуатировать все три устройства одновременно как в рамках одной задачи, так и по отдельности, нагружая их по принципу "кесарю кесарево". При всей своей универсальности подобная цифровая система может быть относительно недорогой.

В основе вашего выбора должны лежать тип оригинальных изображений, их формат и количество, время на обработку, а также объемы печати в цветном и черно-белом вариантах и конечно же финансы. Но согласитесь, что, имея такой выбор сканеров, плоттеров и возможности upgrade, финансы можно расходовать очень грамотно.

Дополнительную информацию по заинтересовавшему вас оборудованию и программному обеспечению вы можете найти на Internet-сайтах производителей: [www.contex.ru](http://www.contex.ru), [www.hp.ru](http://www.hp.ru), [www.oce.ru](http://www.oce.ru), [www.csoft.ru](http://www.csoft.ru).

**Сергей Загурский**  
Consistent Software  
Тел.: (095) 913-2222  
E-mail: [serge@csoft.ru](mailto:serge@csoft.ru)





# ИЗВЕЧНАЯ ПРОБЛЕМА ВЫБОРА



**К** нам в компанию каждый день звонят и приходят люди, желающие приобрести новое современное оборудование для широкоформатной печати. Они проштудировали литературу — какую только смогли отыскать в печатном или электронном виде, исследовали полные заманчивых предложений прайс-листы, получили массу нужной и ненужной информации. И теперь не знают, на что решиться. Наша задача — помочь сделать правильный, сбалансированный выбор, чтобы после покупки у клиента не было разочарований и неприятного ощущения, что ему все-таки "впарили" что-то не то.

Начнем с того, как нужно подходить к проблеме выбора оборудования (разумеется, ваша точка зрения вовсе не обязана совпадать с моей). Прежде всего определите для себя, в какой области оборудование будет использоваться — от этого напрямую зависит, что вам понадобится для решения ваших задач. Существуют общеизвестные облас-

ти применения широкоформатных плоттеров:

- CAD/AEC;
- ГИС;
- Graphic Art.

Я умышленно разделю CAD и ГИС — чуть позже станет понятно, почему.

## CAD/AEC

Параметры выбора здесь следующие:

- некритичность к носителю (возможность печати на бумагах низкого качества вплоть до "туалетной");
- вывод черно-белых и цветных чертежей;
- воспроизведение тонких линий и мелких объектов;
- скорость вывода.

### Некритичность к носителю.

Пользователи, у которых нет возможности приобретать специализированные носители, печатают на том, что есть под рукой, а способность плоттера работать с материалами, напрямую не предназначенными для струйной печати,

На рынке струйных устройств для широкоформатной печати — заметное оживление. Производители плоттеров выпускают и анонсируют всё новые и новые модели, стараясь максимально повысить их потребительские свойства.

**Покупатель в большом затруднении: что выбрать, как получить за свои деньги максимум возможного... Такие сомнения — дело обычное, но если следовать все возрастающим желаниям, то остановиться просто невозможно! Нужно вовремя сказать себе: "Всё, хватит маниловщины! Пора остановиться и работать".**

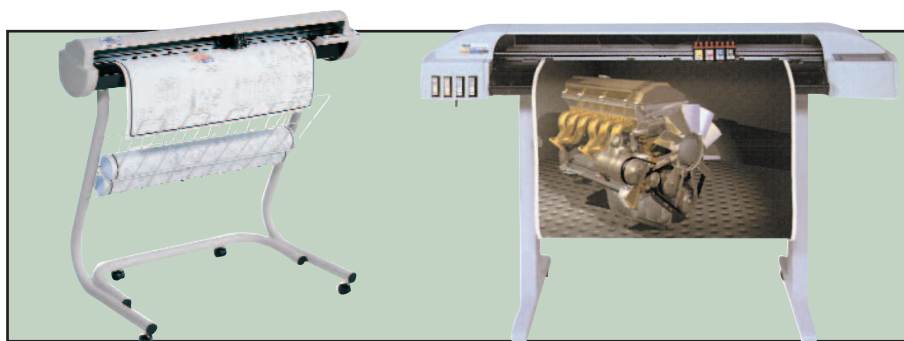
становится при покупке недорогого оборудования одним из определяющих критериев. Правда, следует помнить — на "неспециализированных" материалах качество будет соответствующим: и чернила "потекут", и не будет видно мелких объ-

ектов. Технология струйной печати предполагает специальное покрытие носителя: чтобы чернила держались на поверхности, не растекались по структуре волокон и, если это необходимо, не смывались водой (вопреки распространенному заблуждению, водостойкость — свойство материала, а не чернил).

**Вывод черно-белых и цветных чертежей.** Ну, с выводом черно-белых и цветных чертежей все более или менее ясно, хотя в нашей практике нередки ситуации, когда клиент, купивший черно-белый плоттер, хочет обновить его до цветной модели. Можно, конечно, и обновить, но помните — дешевле сразу купить цветной плоттер. К тому же все существующие на сегодня плоттеры могут печатать не только черно-белые чертежи, так что экономить по мелочам не советуем.

**Воспроизведение тонких линий и мелких объектов.** Качество вывода тонких линий и мелких объектов связано с разрешением плоттера. Рынок предлагает на ваш выбор оборудование, позволяющее печатать с разрешением от 300 dpi до 2400x1200 dpi. При этом реально получать линии толщиной до 0,02 мм (конечно, на бумаге более или менее пристойного качества).

**Скорость вывода** зависит от планируемого количества пользователей в рабочей группе и от объема работ. (Минимальная производительность плоттеров для задач CAD составляет 131 сек./лист формата A1.) Максимальную среди струйных плоттеров производительность имеют плоттеры компаний Hewlett-Packard и Encad (новая модель Hewlett-Packard DesignJet 1050C Plus оснащена механизмом подачи носителя с трех рулонов различного формата). Ниже приведены наиболее распространенные CAD/AEC-модели:



▲ Encad CadJet 2 E

▲ Encad CadJet 3D

## ГИС

Основным и решающим аргументом при выборе плоттера для ГИС является **точность**. Согласно требованиям построения топографических планов, средняя квадратическая ошибка определения пункта не должна превышать 0,4 мм, которые складываются из двух ошибок:

- ошибки геодезических измерений;
- ошибки вычерчивания.

Итак, максимально допустимая ошибка вычерчивания равна 0,2 мм. Теперь посмотрим характеристики точности, обеспечиваемой различными моделями, и... о ужас — точность всех моделей плоттеров составляет на единицу длины измерения "±0,2% или 0,25 мм, что больше"! Топографические планы в большинстве случаев имеют размеры 500x500 мм, а значит единица измерения равна 500 мм. Приводим данные по точности, гарантированные производителями плоттеров, к единице длины измерения и получаем допустимую погрешность для топографического плана: ±1 мм на 500 мм. Естественно, такая точность не укладывается в требования построения топографических планов.

В таблице плоттеров CAD/AEC вы могли обратить внимание, что

точность одного из плоттеров вдвое выше, чем у других моделей. Это плоттер компании Mutoh — только она выпускает струйные плоттеры с точностью "±0,1% или 0,25 мм, что больше" на единицу длины измерения. В нашем случае мы получим ±0,5 мм на 500 мм. Требованиям по ошибке вычерчивания не отвечает и этот результат, но есть у плоттеров Mutoh замечательная особенность — подстройка точности! Процедура эта довольно проста и занимает минут десять-пятнадцать.

*Здесь необходимо очень важное замечание. Искомая точность вычерчивания топографических планов достижима **только** на синтетических носителях (в частности на полиэтилентерефталатных пленках, которые в России часто называют полиэфиром или лавсаном)!*

Спрашиваете, почему не на бумаге? Ответ прост: носители на основе бумаги не обеспечивают требуемой точности, поскольку подвержены температурным и влажностным воздействиям.

Приведу пример из нашей практики: картографическое предприятие приобрело у нас плоттер Encad CadJet 3D — но не напрямую, а через посредника, который, к сожалению, не вникал в тонкости технологического процесса создания

картографических планов. Результат был плачевным: пользователи стали звонить и спрашивать, как им быть в ситуации, когда точность топографического плана не укладывается ни в какие рамки. Мы посоветовали им плоттер компании

Модель	Скорость печати	Разрешение (min/max)	Точность	Технология печати
HP DesignJet 500 (610/1070 мм)	Max. 90 сек./A1	300/1200x600 dpi	±0,2% или 0,25 мм, что больше	Термоструйная
HP DesignJet 800 (610/1070 мм)	Max. 60 сек./A1	300/2400x1200 dpi	±0,2% или 0,25 мм, что больше	Термоструйная
HP DesignJet 10xx серии (914 мм)	Max. 45 сек./A1	300/600 dpi	±0,2% или 0,25 мм, что больше	Термоструйная
HP DesignJet 10xx серии PLUS (914 мм)	Max. 45 сек./A1	300/600 dpi	±0,2% или 0,25 мм, что больше	Термоструйная
Mutoh Falcon RJ-800/801 (610/915 мм)	Max. 131 сек./A1	360/720 dpi	±0,1% или 0,25 мм, что больше	Пьезоэлектрическая
Encad CadJet 3D (914 мм)	Max. 40 сек./A1	300/600 dpi	±0,2% или 0,25 мм, что больше	Термоструйная



## НОВОСТИ

## Encad NovaJet 880

Компания Encad (США), подтверждая свое лидерство в струйных технологиях, начала поставки плоттера NovaJet 880, позволяющего печатать на жестких планшетах толщиной до 12,5 мм. При этом сохранена возможность печати на всех традиционных рулонных материалах. Таким образом NovaJet 880 стал первым в своем классе плоттером, работающим по гибридной технологии (как на жестких, так и на гибких носителях).



В новом плоттере реализованы все основные функции модели NovaJet 850: восьмицветная печатная система, 12 магистралей подачи чернил, система непрерывной подачи чернил из емкостей по 500 мл и др. Ширина печати — 1524 мм, разрешение — 600 dpi. Среди новых возможностей, появившихся в модели NovaJet 880, ручная регулировка высоты головки для печати на материалах толщиной до 12,5 мм; система печати Double Drop™, удваивающая число "выстреливаемых" капель чернил и позволяющая поддерживать необходимую насыщенность цвета даже на пористых поверхностях. Новая конструкция системы динамической термической сушки позволяет устанавливать систему под необходимым углом в зависимости от типа используемого материала (гибкого или жесткого).

Дополнительную информацию о плоттерах Encad можно получить на сайтах [www.encad.ru](http://www.encad.ru), [www.ler.ru](http://www.ler.ru) и [www.csoft.ru](http://www.csoft.ru).

Предшественник этой модели, плоттер Encad NovaJet 850, в 2001 году был удостоен престижной награды "Лучший широкоформатный плоттер". Награда была присуждена Ассоциацией DIMA (Ассоциация изготовителей цифровой печатной продукции) в категории "Плоттер шириной 50-72 дюйма".



▲ Canon BJ-W3000

▲ Mutoh RJ-800

Mutoh и договорились о тестовой демонстрации. Представитель картографического предприятия приехал к нам в офис, имея при себе линейку Дробышева и тестовые изображения в виде топографических планшетов. Отпечатанные изображения измерялись представителем картографического предприятия, мы в процесс измерения не вмешивались. Результаты замеров выглядят следующим образом:

тографическое предприятие приняло решение купить плоттер Mutoh, а со временем приобрело у нас еще три различных модели той же фирмы. (Canon BJ-W3000 не подошел по разрешающей способности 360 dpi в цвете: предприятию требуется вывести не только векторные, но и растровые изображения с разрешением не менее 600 dpi.)

Плоттеры других компаний (Hewlett-Packard, Encad и др.) тоже

	Mutoh RJ-800					Canon BJ-W3000			
север	369,7	362,5	366,100	499,950	-0,050	500	499,9	0,100	
у	869,7	862,4	866,050						
юг	349,1	335,4	342,250	500,000	0,000	500	500	0,000	
у'	849,1	835,4	842,250						
запад	179,2	183,7	181,450	498,200	-1,800	498,2	498,2	0,000	
х	677,4	681,9	679,650						
восток	184,1	187,9	186,000	499,500	-0,500	499,5	499,5	0,000	
х'	683,6	687,4	685,500						

Я привел здесь полную таблицу замеров без каких-либо изменений. Здесь же результаты измерений точности для плоттера Canon BJ-W3000 — тоже очень высокие.

Как видите, *абсолютная* погрешность вычерчивания для плоттера Mutoh RJ-800 не превысила 0,25 мм, хотя по техническим требованиям плоттера допускается  $\pm 0,5$  мм на 500 мм. После тестовых замеров кар-

могут обеспечить высокую точность, но гарантировать этого нельзя. Если же полученные отпечатки не укладываются в требования топографических планов, однако соответствуют заявленным производителем характеристикам, предъявлять претензии некому.

Наиболее распространенные ГИС-модели плоттеров:

Модель	Скорость печати	Разрешение (min/max)	Точность	Технология печати
Mutoh Falcon RJ-800/801 (610/915 мм)	Max. 131 сек./A1	360/720 dpi	$\pm 0,1\%$ или 0,25 мм, что больше	Пьезоэлектрическая
Mutoh Falcon RJ-4100 (935 мм)	Max. 131 сек./A1	360/720/1440 dpi	$\pm 0,1\%$ или 0,25 мм, что больше	Пьезоэлектрическая
Canon BJ-W3000/3050 (610/915 мм)	Max. 84 сек./A1	360 color/720 dpi mono	Нет данных	Термоструйная

## Graphic Art

На рынке плоттеров для полноцветной широкоформатной печати изобилие. Выбирай — не хочу! Представлены все известные бренды: Hewlett-Packard, Encad, Mutoh, Canon, Agfa, Kodak, Roland, Mimaki (прошу прощения, если кого-то забыл).

Рассматривать и сравнивать все модели широкоформатных плоттеров, предлагаемые сейчас на рынке, — дело сложное и трудоемкое, тем более что с развитием технологий печати результаты, получаемые на разных моделях плоттеров, всё труднее отличить друг от друга (сопоставлять, например, разрешение плоттеров можно только вооружившись лупой).

С нашей точки зрения, выбирать плоттер для широкоформатной полноцветной печати нужно по следующим критериям:

- себестоимость отпечатка (1 м<sup>2</sup>);
- наличие сервисной службы;
- возможность автоматической настройки (калибровки) печатающих головок;
- наличие программного обеспечения (RIP) в комплекте поставки.

Принимать информацию из регулярно появляющихся обзоров оборудования для широкоформат-

делью. А информацию черпайте из независимых источников.

Теперь подробнее о критериях.

**Себестоимость отпечатка** складывается из двух основных параметров: стоимости чернил и носителя. Стоимость же чернил на квадратный метр отпечатка включает стоимость картриджа и печатающей головки.

Следует знать, по какой технологии выполнена печатающая головка вашего плоттера. Это тоже влияет на стоимость, поскольку головки, выполненные по термоструйной технологии, в среднем рассчитаны на прохождение через них около 500 мл чернил, а ресурс пьезоэлектрических головок равен ресурсу самого плоттера (при условии, что вы не станете использовать чернил совсем уж сомнительного происхождения).

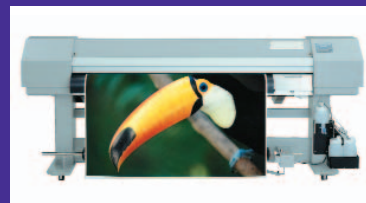
О носителях (бумагах, пленках и т.д.) написано уже довольно много. Напомню лишь, что к выбору материала нужно подходить очень аккуратно. Например, если вы используете плоттер с термоструйной головкой (HP), а вам предлагают материал, предназначенный для плоттеров Encad (где тоже используется термоструйная головка), не торопитесь соглашаться: на этом материале вы не всегда сможете получить качественные отпечатки. Казалось бы, что тут особенного: в обоих плоттерах применяются печатающие головки, использующие один и тот же термоструйный принцип печати... Принцип принципом, однако в плоттерах разных компаний используются чернила хоть и близкие по составу, *но не одинаковые*. У каждой компании есть свое ноу-хау, помните об этом! Другой пример: используя материал, предназначенный для пьезоэлектрической печати, невозможно получить качественную цветопередачу на плоттере с термоструйными головками.

**Наличие сервисной службы.** Здесь всё и так понятно. Каким бы хорошим плоттер ни был, как бы вам его ни расписывали, любое оборудование имеет свойство ломаться. И никуда от этого не деться. Вечных вещей не бывает, а почти вечная когда-нибудь да на-

## НОВОСТИ

### Mutoh Toucan

Компания Mutoh (Япония) объявила о начале поставок новой серии плоттеров на сольвентных чернилах NX Pro Toucan. Эти плоттеры являются развитием знаменитой модели Albatros.



Модель Toucan-87 шириной 2159 мм способна печатать со скоростью до 80 м<sup>2</sup>/ч, максимальная скорость модели Toucan-64 (1600 мм) — 38 м<sup>2</sup>/ч. Старшая модель оснащена 6-цветной печатной системой, младшая — 4-цветной. Разрешение — до 720 dpi. Объем памяти составляет соответственно 64 и 128 Мб (расширяемый до 256 Мб). В обеих моделях установлен жесткий диск на 21 Гб. Система непрерывной подачи чернил из емкостей по 2 л для каждого цвета предполагает возможность дозаправки во время печати. Имеется система автоматической подмотки носителей. Плоттеры могут комплектоваться сверхбыстрым интерфейсом FireWire, а также сетевым интерфейсом 100Base-T Ethernet. Регулируемая высота печатной головки позволяет печатать на носителях толщиной до 1,5 мм.

Благодаря применению сольвентных чернил плоттеры Toucan могут работать практически с любыми носителями — баннерами, пленками, пластиками. Никаких специальных покрытий при этом не требуется, а изображения для наружной рекламы, напечатанные такими чернилами, служат до трех лет.

Превосходная скорость печати, большая ширина, отличное качество и приемлемая цена делают плоттеры серии Toucan одним из самых привлекательных решений для средних и крупных фирм, производящих наружную рекламу.

Фирма Mutoh — всемирно известный производитель четырех- и шестицветных пьезоструйных плоттеров с шириной печати до 2159 мм и разрешением до 2880 dpi. Дистрибьюторами Mutoh в России являются фирмы "ЛИР" и Consistent Software. Дополнительную информацию о плоттерах Mutoh можно получить на сайтах [www.mutoh.ru](http://www.mutoh.ru), [www.ler.ru](http://www.ler.ru) и [www.csoft.ru](http://www.csoft.ru).

Выбирая плоттер, постарайтесь выслушать как можно больше специалистов, работающих с этой моделью. А информацию черпайте из независимых источников.

ной печати следует достаточно осторожно. Авторы этих обзоров отнюдь не всегда имеют достаточный опыт работы на обозреваемом оборудовании или хотя бы полную информацию о нем. Еще хуже, если их "точка зрения" заведомо пристрастна или сформирована одними только рекламными проспектами.

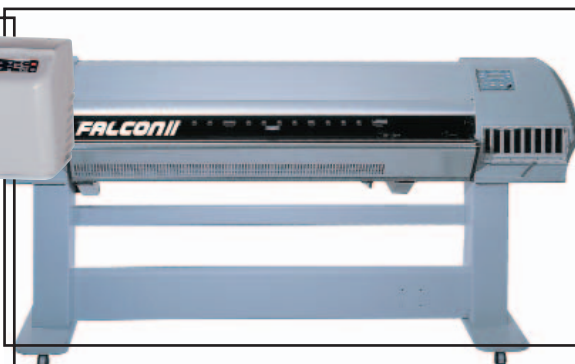
Выбирая плоттер, постарайтесь выслушать как можно больше специалистов, работающих с этой мо-



→ HP DesignJet 500



♦ Mutoh Falcon II



конечно, большое благо (особенно если у вас нет опыта работы с таким типом оборудования). С другой стороны, возможность вмешаться в процесс настройки тоже благо — но для профессионалов, понимающих, чего они хотят добиться своими действиями.

пользование растровых процессоров (Raster Image Processor — RIP) позволяет справиться с очень сложными заданиями. Мне не раз доводилось видеть, как пользователи пытались распечатать сложную многослойную графику, созданную в

геоинформационных приложениях, а при печати непредсказуемым образом пропадала часть объектов. В таких случаях все проблемы разрешало именно использование RIP. Не менее веский аргумент в пользу RIP — возможность использования ICC- и ICM-профайлов (ICC-профайл — комбинация "чернила + бумага" для конкретной модели плоттера) для получения адекватных по цвету отпечатков на различных материалах и разных плоттерах. В полной мере оценить эту возможность вы сможете при печати на материалах, не протестированных производителем оборудования. Построив для вашего материала ICC-профайл, вы сможете сгенерировать профиль и получить качественное цветовоспроизведение.

В заключение — небольшая таблица наиболее распространенных моделей плоттеров для Graphic Art.

Мнения, высказанные в этом обзоре, основаны на опыте работы с клиентами. Рассмотрены не все модели плоттеров, представленные сейчас на рынке: рассматривать и рекомендовать мы можем только те из них, которые гарантированно отвечают предъявляемым к ним требованиям.

*Дмитрий Ошкин*  
*Consistent Software*

Тел.: (095) 913-2222

E-mail: oshkin@csoft.ru

♦ HP DesignJet 5000

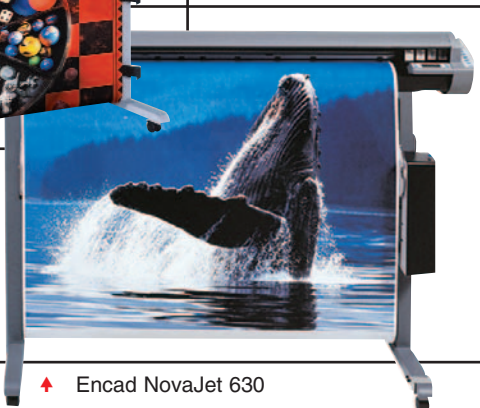


♦ Encad NovaJet 850

доест — или захочется чего-нибудь эдакого (например, более производительной модели).

**Возможность автоматической настройки (калибровки) печатающих головок.** У различных моделей плоттеров этот важный параметр реализован по-разному. Где-то процесс полностью автоматизирован, в других случаях требуется вмешательство оператора. Полностью автоматическая калибровка плоттера,

♦ Encad NovaJet 630



**Наличие программного обеспечения (RIP) в комплекте поставки.** Фактор достаточно важный, так как далеко не всегда вы сможете выполнить работу, используя программный (системный) драйвер. Ис-

Модель	Скорость печати (max/min, м <sup>2</sup> /час)	Разрешение (min/max, dpi)	Технология печати
HP DesignJet 5000/5000 PS	52,86 при 300 dpi/7,06 при 1200x600 dpi	300x300/600x1200	Пьезоэлектрическая
Encad NovaJet 500	15,8/6,9	300	Термоструйная
Encad NovaJet 630	8,5/4,3 при 600 dpi	300/600	Термоструйная
Encad NovaJet 700	12,4/5,8 при 600 dpi	300/600	Термоструйная
Encad NovaJet 736	9,2/3,44 при 600 dpi	300/600	Термоструйная
Encad NovaJet 850	12,4/5,8 при 600 dpi	300/600	Термоструйная
Encad NovaJet 880 (max толщина 12,5 мм)	12,4/5,8 при 600 dpi	300/600	Термоструйная
Mutoh Falcon II	39,94 при 360 dpi/6,32 при 1440 dpi	360/720/1440/1440x2880	Пьезоэлектрическая
Mutoh Toucan (сольвентные чернила)	80,27 при 360x180 dpi/20,07 при 360x720 dpi	360x180/360x360/360x720	Пьезоэлектрическая

# Технологии выпуска проектной документации



**ДООАО "Гипрогазцентр" — один из ведущих проектных институтов Газпрома, разрабатывающий все этапы проектной документации для строительства и реконструкции объектов газовой промышленности. Институтом запроектировано более 35 000 километров газопроводов, в том числе крупнейшие газотранспортные системы. Действует система управления качеством, имеющая сертификаты соответствия требованиям международного стандарта ISO 9001-2000 и российского ГОСТ Р ИСО 9001-96.**

**П**ри освоении компьютерной подготовки документации была внедрена и успешно работала технология "принтер/копир", основой которой является подготовка оригинал-макета и последующее его тиражирование.

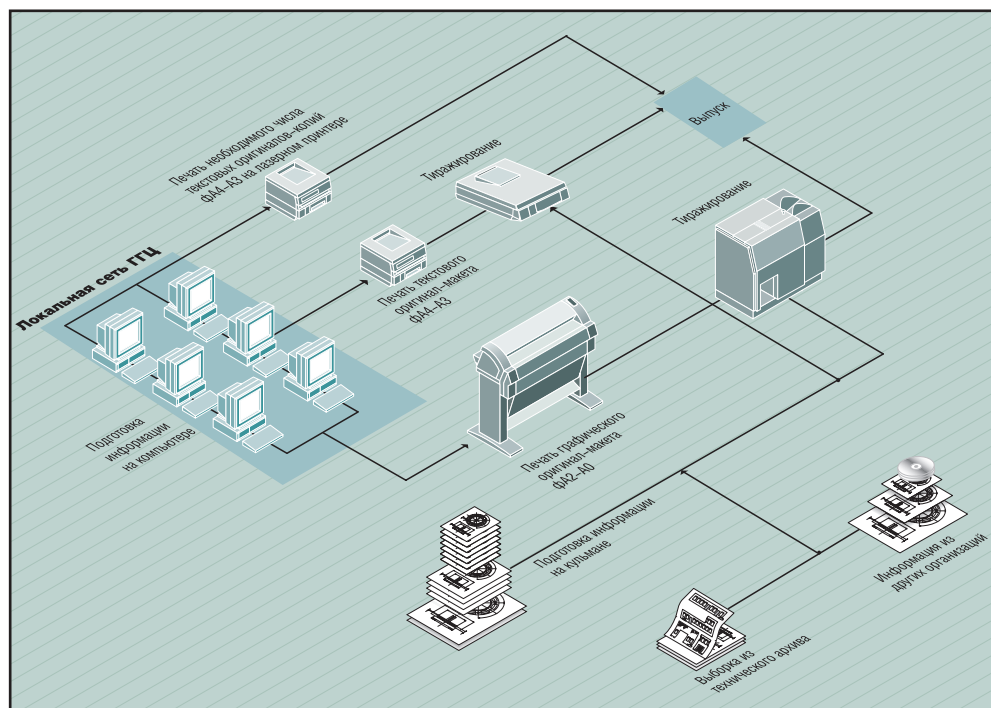
На тиражирование поступали различные документы форматов от А4 до А0:

- текстовые документы (сопроводительная документация, спецификации), предварительно подготовленные на компьютере с помощью офисных приложений;
- графические документы (чертежи, схемы), созданные в специализированных пакетах САПР;
- документы из архива — как в чистом виде, так и доработанные вручную;
- графические документы (чертежи, схемы), выполненные вручную на кульмане.

Подготовленные на компьютере документы форматов А4-А3 распечатывались на лазерных и струйных принтерах, а форматов А2-А0 — на струйных плоттерах. Затем

оригинал-макет тиражировался на аналоговых копировальных аппаратах (см. схему 1).

Под руководством отдела компьютерных систем и технологий была создана вычислительная сеть ин-



▲ Схема 1



ститута с локальными подсетями, что позволило организовать централизованную печать оригинал-макетов. С внедрением производительных лазерных принтеров форматов А4-А3 тиражи документов мы получали уже без использования аналоговых копировальных аппаратов. Качество выходной документации при этом возросло, а затраты времени и труда снизились. Позже часть производственных подразделений института стала использовать эти принтеры в качестве мопиров (Multiple Original Printers — принтеры для многократной печати), сразу получая нужное количество оригиналов-копий. Так в процессе выпуска документации

стали появляться элементы "мопировальной" технологии, развивающейся сейчас по всему миру. С другой стороны, за последние годы в институте значительно увеличилась доля компьютерной разработки документов и сократилось "ручное" черчение. Естественной реакцией на непрерывный рост объемов электронной документации стало решение о постепенном переходе от технологии "принтер/копир" к технологии *электронного технического документооборота* и полном отказе от "ручной" подготовки документации.

В первую очередь требовалось организовать централизованную производительную печать широкоформатных документов, что позволило бы получать нужное количество отпечатков, значительно разгрузить выработавшие свой ресурс аналоговые инженерные копировальные аппараты и со временем отказаться от их использования.

Исследование рынка цифровых аппаратов "Гипрогазцентр" осуществил с учетом своих потребностей и финансовых возможностей, уделяя особое внимание надежности и

функциональности оборудования, стоимости ресурсных деталей и расходных материалов, стоимости владения.

Чтобы получить максимально полную картину, мы пользовались информацией из самых разных источников, среди которых:

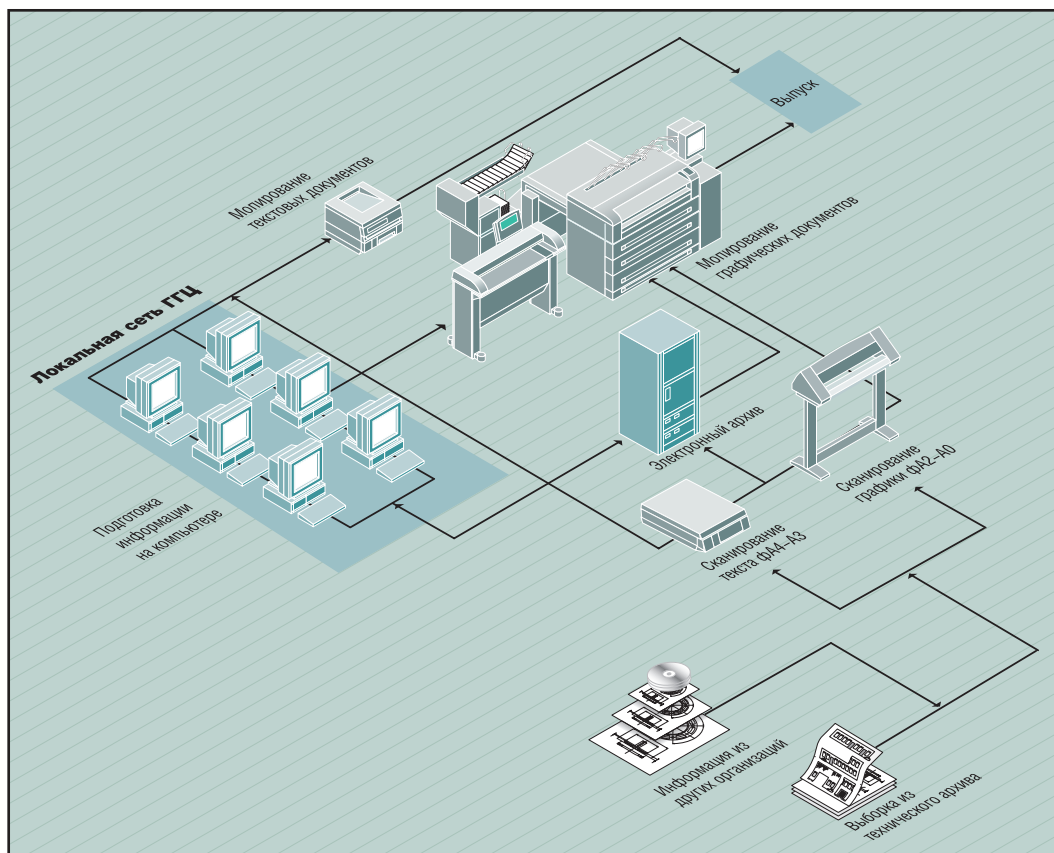
- фирмы, производящие данное оборудование и торгующие им;
- Internet;
- специализированные журналы;
- предприятия отрасли, являющиеся пользователями таких устройств.

Результатом исследования стала сравнительная технико-стоимостная таблица, указавшая явного лидера — Осé 9600. В аппаратах Осé вся механика и приводы металлические, а не пластмассовые, как в устройствах других фирм. Кроме того, благодаря технологии печати Instant Fusing, связанной со сравнительно низкими температурами нагревания барабана, аппараты Осé могут работать непрерывно, в три смены, прерываясь лишь на время установки новых рулонов бумаги. По сравнению с другими устройствами у аппаратов Осé ниже стоимость запас-

ных частей с ограниченным сроком службы. Применяемая технология позволила уменьшить общее количество ресурсных деталей в аппаратах (не используются валы прокатки отпечатков, не нужны силиконовое масло и соответствующие полотенца). Плоттеры Осé менее других устройств требовательны к качеству бумаги и позволяют использовать даже материалы вторичной переработки.

Эксплуатация Осé 9600 (показатель счетчика на сегодня — 22 880 м) окончательно убедила нас в правильности выбора, и мы решили превратить этот аппарат в полнофункциональную инженерную систему. С приобретением сканера Осé TDS600 и соответствующего программного обеспечения мы получили такую систему и реализовали технологию электронного документооборота (см. схему 2).

**Евгений Поляков,**  
заместитель  
главного инженера  
ДАО "Гипрогазцентр"  
Тел.: (8312) 35-5908



♦ Схема 2

# Осé

## глазами профессионалов



**2001 год ознаменовался выходом на рынок новой серии инженерных систем компании Оcé Technologies B.V. — Оcé TDS (Technical Document Solution — Решение для технического документооборота). Эта серия пришла на смену отлично зарекомендовавшей себя линейке 9400/9400II/ 9600/9700/9800.**

**П**одводя итоги 2001 года, нельзя не обратить внимание на быстрое распространение устройств серии TDS. К началу декабря только на предприятиях Санкт-Петербурга было установлено 10 инженерных систем Оcé TDS, не считая устройств предыдущей серии, продажа которых еще продолжалась в I квартале прошлого года. Таким образом, число широкоформатных производственных инженерных систем Оcé достигло в Санкт-Петербурге тридцати семи, а в целом по России их установлено уже около четырехсот. В Санкт-Петербурге техника Оcé используется такими предприятиями, как Гипроинжпроект, Атомэнергопроект, Гипробум, "Ижорские заводы", Гипроспецгаз, Петротекнип, Нефтехимпроект, Нефтепроект, заводы "Коминтерн" и "Электросила", Ленгипронефтехим, "Алитер-Акси", ЦКБ МТ "Рубин", "Северная верфь", СПМБМ "Малахит", Картографическая фабрика, Трансмашпроект, Ленгипротранс, Техприбор, Механобр, СКБ "Титан", Гипроникель, "Лонас-Технология" и другие.

Итак, оборудование Оcé Technologies B.V. лидирует на рынке широкоформатных инженерных систем. С вопросом о том, что определило выбор в пользу репрокомплексов Оcé, мы обратились к пользователям этих систем.



*С. В. Давыденко  
Заместитель начальника отделения информационных технологий  
ФГУП «ЦКБ МТ "Рубин"»*

В 2001 году ФГУП «ЦКБ МТ "Рубин"» приобрел инженерный центр Оcé TDS800. Выбор в пользу Оcé обусловлен простым и убедительным аргументом — успешной эксплуатацией на протяжении двух лет LED-плоттера Оcé 9700. За это время на плоттере Оcé 9700 было выведено 220 000 погонных метров чертежей формата A1-A0. В некоторые дни вывод документации доходил до 3000 метров — и при этом ни технических проблем, ни поломок. Для печати мы используем обычную отечественную бумагу, что ощутимо снижает себестоимость копии. Правда, здесь нужно быть внимательными: нам, например, пришлось столкнуться с некачественной (замасленной в рулоне) бумагой, что привело к остановке в работе...

Еще одним доводом в пользу Оcé TDS800 стала мультизадачность новой линии инженерных систем. Принятая в ЦКБ МТ "Рубин" технология работы с документами предусматривает сканирование утвержденных документов для получения электронного подлинника. Раньше мы использовали для этого отдельные станции сканирования и сканеры Vidar. Теперь же, когда появилась возможность одновременной печати и сканирования, решили расширить производительность рабочих мест сканирования и приобрели Оcé TDS 800 в полном комплекте со сканером.

Проверенная временем надежность, удобные сервисные схемы — убедительные преимущества инженерных систем Оcé.





**И. А. Васильева**

*Начальник группы размножения технической документации  
ГУП «СКБ "Титан"»*

Наше предприятие приобрело репрографический комплекс Осé-9400-II. Во-первых, нас устроила стоимость оборудования. Во-вторых, заинтересовала возможность докупить в дальнейшем программное обеспечение для сканера, что позволит сканировать документы (в том числе и формата A0) в файл, а после этого обрабатывать их уже с помощью ПЭВМ. Сыграли свою роль простота эксплуатации и обслуживания, дизайн оборудования.

За время работы (с декабря 2000 года) комплекс Осé показал себя с самой хорошей стороны. Никаких серьезных проблем с эксплуатацией не было, а возникавшие по ходу работы нюансы сразу же разрешались со специалистами Consistent Software. Плоттер позволяет выводить документы на бумаге, прозрачной пленке, пергаменте и пленке на основе полиэфирных соединений, обеспечивает максимально возможную легкость в работе и высокую надежность. Мы пропускаем до 15 тысяч форматов (A4-A0) в месяц, так что меньше чем за год оборудование окупилось.

**А. Н. Гусаров**

*Начальник сектора программирования СПМБМ "Малахит"*

**С. И. Рогачев**

*Главный специалист по программному обеспечению, к.т.н.*

Санкт-петербургское морское бюро машиностроения "Малахит", ставшее широко известным в связи с вводом в строй подводной лодки XXI века "Гепард", создавало и создает корабли, которые составляют основу подводного флота России.

Проблема переоснащения центра размножения документации современной цифровой техникой, в том числе широкоформатными системами печати и копирования, решалась здесь летом 2001 года. После всестороннего изучения представленной на рынке техники фирм XEROX, KIP и Осé выбор был сделан в пользу последней. Параметры отбора были довольно жесткими, и оказалось, что только машины Осé соответствуют им в полной мере. Прежде всего оценивалась надежность, так как именно документация как вещественное отображение проекта — главный продукт конструкторского бюро, а ее бесперебойный выпуск — главная задача множительного центра. На предприятиях, где такая техника уже работает, специалисты "Малахита" досконально изучили вопросы и условия эксплуатации, журналы сервисного обслуживания, отзывы операторов. Выяснилось, что на нескольких машинах за два-три года не пришлось менять ни одной детали, только расходные материалы.

Не менее серьезно изучалась экономическая сторона, причем не только по себестоимости копии как таковой, но и по полной стоимости эксплуатации, включая амортизацию, затраты на электроэнергию, используемые для печати материалы. По всем этим показателям продукция фирмы Осé значительно превосходила конкурентов. Качество печати у нее изначально выше: 600 dpi против 400 dpi у всех остальных, что подтвердилось при непосредственном сравнении (особенно в отображении окружностей, тонких и наклонных линий). Кроме того, машины Осé оказались на высоте и по таким неочевидным показателям, как удобство и простота пользования, условия труда персонала. Во-первых, управлять машиной и задавать все параметры можно как с панели управления, так и с контроллера, который представляет собой обычный PC под Windows NT с привычным любому пользователю Windows-интерфейсом. Во-вторых, поскольку Осé применяет оригинальную низкотемпературную систему закрепления изображения, в помещении нет запахов, неизбежных при работе с обычной копировальной техникой, не повышается температура и, кроме того, не выделяется озон.

На выбор повлиял и сам подход к поставке техники: предлагаются не отдельные аппараты, а законченное решение, состоящее из оптимально подобранных компонентов. Это и "железо", и программное обеспечение (увязанные между собой и соответствующие поставленным задачам!), и обучение, и последующее техническое сопровождение.

Ну и, наконец, количество уже установленных по стране аппаратов Осé больше, чем у всех остальных фирм вместе взятых, что лишний раз подтвердило правильность выбора.

## CADALYST называет Осé в числе лучших

Американский журнал CADALYST, известный объективностью суждений и высоким профессионализмом экспертизы в области CAD/CAM/CAE и AEC/GIS, назвал девять лучших продуктов 2001 года для проектно-конструкторских работ.

Тестировались аппаратные и программные средства, появившиеся

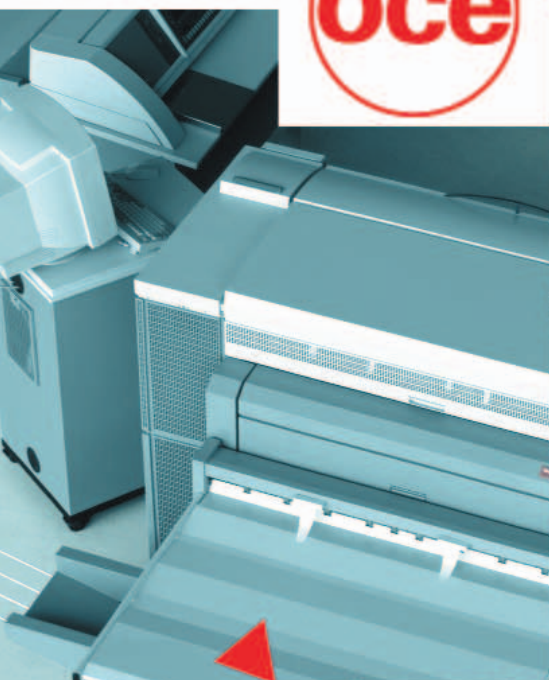
на рынке в течение года, а также уже известные и хорошо зарекомендовавшие себя продукты. Среди всего многообразия представленных аппаратных комплексов лучшими были признаны инженерные системы Осé TDS для печати, копирования и сканирования технических документов.

Комплекс TDS состоит из монохромного LED-плоттера, сканера и

контроллера, оснащенного программными средствами для решения различных задач. В серию входят три модели: TDS400, TDS600 и TDS800 производительностью от 3 до 13 метров в минуту. Комплексы оснащены дружественным интерфейсом, просты в освоении, удобны в работе и не требуют особой квалификации при обслуживании.



# TDS - новые репрографические комплексы



**TDS400**  
**TDS600**  
**TDS800**

**печать,  
копирование, сканирование....**

**TDS – новейшая серия цифровых репрографических комплексов для технического документооборота**

- МУЛЬТИЗАДАЧНАЯ система с возможностью параллельного выполнения процессов печати, сканирования или копирования
- Формат документов A0
- Производительность печати от 2 до 10 A0/мин.
- Печать и сканирование по сети и через Internet
- Улучшенная порционная подача тонера
- Масштабирование 25-400%
- Поддержка Adobe® PostScript® 3™/PDF
- Дополнительный набор финишных устройств: фальцовщики, сортировщики, ленточные узлы, дыроколы

## **Consistent Software®**

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

**ОТДЕЛЕНИЯ CONSISTENT SOFTWARE** Санкт-Петербург, тел.: (812) 430-3434 Internet: <http://www.csoft.spb.ru> Нижний Новгород, тел.: (8312) 73-9777 Internet: <http://www.csoft.nnov.ru> Новосибирск, тел.: (3832) 18-1113 E-mail: [welcome@westpro.ru](mailto:welcome@westpro.ru) Екатеринбург, тел.: (3432) 56-1419 E-mail: [mig@mail.ur.ru](mailto:mig@mail.ur.ru) Омск, тел.: (3812) 51-0925 Internet: <http://www.omskelecom.ru/magma> Тюмень, тел.: (3452) 25-2397 E-mail: [csoft@tyumen.ru](mailto:csoft@tyumen.ru) Калининград, тел.: (0112) 22-8321 Internet: <http://www.cstrade.ru> Уфа, тел.: (3472) 23-7472 E-mail: [info@atp.rb.ru](mailto:info@atp.rb.ru) Ярославль, тел.: (0852) 72-6904 E-mail: [csoft@yareoslavl.ru](mailto:csoft@yareoslavl.ru) Минск, тел.: (10-37517) 210-0391 E-mail: [rekolte@belsonet.net](mailto:rekolte@belsonet.net) Киев, тел.: (044) 263-1039, Internet: <http://www.arcada.com.ua> Харьков, тел.: (0572) 17-9665 E-mail: [ab@vl.kharkov.ua](mailto:ab@vl.kharkov.ua) Алматы, тел.: (3272) 93-4270 E-mail: [logics@online.ru](mailto:logics@online.ru)

**СИСТЕМНЫЕ ЦЕНТРЫ CONSISTENT SOFTWARE** Красноярск, MaxSoft, тел./факс: (3912) 65-1385, Internet: <http://www.maxsoft.ru> Санкт-Петербург, НИП-Информатика, тел.: (812) 118-6211, Internet: <http://www.nipinfor.spb.ru> Москва, АвтоГраф, тел./факс: (095) 904-1663, Internet: <http://www.autograph.ru> Москва, Steepler Graphics Center, тел.: (095) 245-7115, Internet: <http://www.training.sgg.ru>



# MaxSoft

MAXIMUM SOFTWARE

Microsoft Certified  
Solution Provider

**autodesk®**  
authorized systems center  
authorized training center

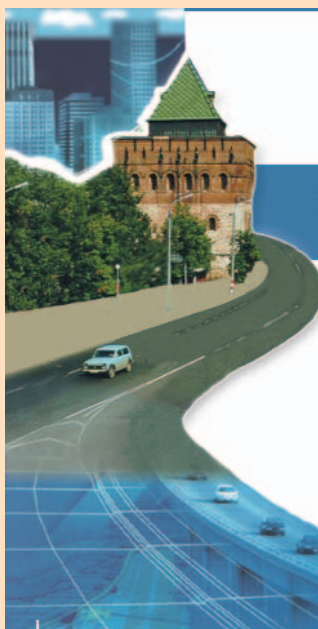
Authorized VUE Testing Center



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

Дата основания: 1991 г.

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



## Consistent Software

Региональное представительство

**Нижний Новгород**

Российские разработчики  
стали ещё ближе

**Комплексные решения  
для отечественной  
промышленности**

Обучение, сопровождение,  
техническая поддержка

[www.csoft.nnov.ru](http://www.csoft.nnov.ru)

г.Нижний Новгород, ул.Свободы,  
д.63 (здание СИРИУС), офис 403  
тел./факс (8312) 739-777; 296-347  
e-mail: sales@csoft.nnov.ru

## Consistent Software SPb

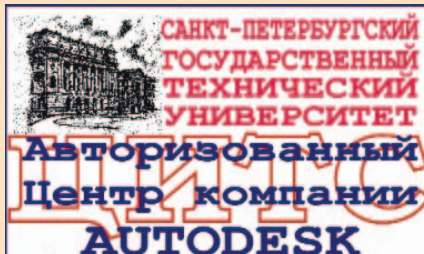


Autodesk Authorized  
System Center

**Консалтинговые  
и внедренческие услуги:**

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

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



Обучение и сертификация  
специалистов по базовым  
продуктам Autodesk:

- AutoCAD 2000/2002
- 3D Studio VIZ
- Structure CAD
- Autodesk Mechanical Desktop
- Autodesk Architectural Desktop
- Archicad
- AutoCAD Map
- Plant-4D
- Raster Arts

**Адреса:**

Санкт-Петербургский государственный  
Технический университет, ИСФ  
195251 Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29  
гидрокорпус II ауд.508  
Тел. (812) 247-59-54  
E-mail: cit@cef.spbstu.ru

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



**autodesk®**  
authorized systems center  
authorized training center

**Компьютерная графика**

в авторизованном учебном центре  
Steepler Graphics Center

**обучение**

**Анимация и видеографика**

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

**Архитектура и дизайн интерьеров**

- 3D Studio VIZ R3
- Проектирование в среде **ArchiCAD**

**Системы для машиностроительного проектирования и черчения**

**AutoCAD 2000, AutoCAD LT2000**

- Level I
- AutoCAD 2000
- Level II

Международный сертификат фирмы **Autodesk**.

Скидки на обучение при покупке программного обеспечения.  
Для студентов и школьников на все курсы скидка 50%  
т/ф (095) 245-7115, 246-1042, e-mail: training@sgg.ru,  
Internet: www.training.sgg.ru

**АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ РАБОЧИЕ МЕСТА**

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

**ПРОГРАММЫ**

\* Autodesk \* Intermech \* Graphisoft

**ПЛОТТЕРЫ**

\* Hewlett-Packard \* Encad \* Oce \* Mutoh

**СКАНЕРЫ**

\* Context \* Vidar \* Umax \* Microtek

**ДИГИТАЙЗЕРЫ**

\* Calcomp \* Numonics

**ГРАФИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ**

\* Silicon Graphics \* Elsa

**КОМПЛЕКСНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ**

**ЦЕНЫ НЕ КУСАЮТСЯ**

**autodesk®**  
AUTOMATED DESIGN

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

**аркада**  
акционерное общество  
авторизованный системный центр  
компании Autodesk в Украине

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

AutoCAD 2000, Mechanical Desktop, Architectural Desktop, AutoCAD Map

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

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



**ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННАЯ  
ШИРОКОФОРМАТНАЯ  
печать**

**ЛАМИНИРОВАНИЕ**

**СКАНИРОВАНИЕ**

**ВЫВОД ЧЕРТЕЖЕЙ**

**ТИРАЖ ОТ 1**

**фирма ЛИР**

Москва, 113105,  
Варшавское шоссе, 33

Тел. (095) 363-6790  
(095) 795-3990



**ИНПРОМАШ**

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР -

Екатеринбургское отделение  
компании CONSISTENT SOFTWARE

ИТЦ "Инпромаш" - член Уральской торгово-промышленной палаты,  
авторизованный дилер компании Autodesk,  
сертифицированный сервисный центр по обслуживанию  
периферийного оборудования для САПР

**Системные решения в области  
автоматизации проектирования в  
машиностроении, промышленном и  
гражданском строительстве с учётом  
реальных возможностей предприятий**

**Аппаратные и программные средства  
компьютерной графики для САПР, ГИС,  
городского планирования, автоматизации  
документооборота**

**Обработка сканированных изображений**

**Создание электронных архивов проектной  
документации**

**AutoCAD 2000, 2002**

Россия, 620075, г. Екатеринбург, ул. Восточная, 56, 8-й этаж  
Телефон: (3432) 56-14-19, 56-49-80, e-mail: mig@mail.ur.ru

## Мир AutoCAD: решения для профессионалов

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



**Поставка**

**Обучение**

**Поддержка**



**НИП-Информатика**

Системный Центр Autodesk  
Учебный Центр Autodesk

196191, С.Петербург,  
Ново-Измайловский проспект 34/3  
тел/факс (812) 295-7671  
тел. 290-1825, 118-6211, 118-6212  
Email: tehtran@nipinfor.spb.su

**ЦЭК Нижний Новгород**

**ГРАФИЧЕСКИЕ 3D  
СТАНЦИИ**

Silicon Graphics

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



**ПЛОТТЕРЫ  
Инженерные  
машины OCE**

**Сервис центр**



**ФРЕЗЕРНО-  
ГРАВИРОВАЛЬНОЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ**



**ПРОГРАММНОЕ  
ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

**Оптимальное  
решение  
ваших задач**

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



**НОЦ НИТ-УНЦ КГТ** Нижегородский Областной Центр Новых Информационных Технологий  
Учебно-Научный Центр Компьютерной Геометрии и Графики при НГТУ

**autodesk**  
Authorized dealer, Authorized training center

**АВТОРИЗОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ**  
AutoCAD 2000/2002, 3ds MAX 4.  
Mechanical Desktop 5.6 Raster Arts  
AutoCAD MAP 2000i, и др.

**ОБОРУДОВАНИЕ**  
Плоттеры, принтеры, сканеры, инженерные машины, автоматизированные системы хранения данных

**РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**  
Autodesk, Consistent Software, Unigraphics, и др. для САПР, машиностроения, архитектуры, землеустройства, кадастров и ГИС, а также Microsoft, Novell, Adobe и др.

**РАЗРАБОТКА МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ, ИНТЕРНЕТ-САЙТОВ и т.д.**

603600 Нижний Новгород, ул.Минина, 24, НГТУ, блок 1303, НОЦ НИТ.  
Телефон: (8312) 36-25-60. E-mail: sidoruk@nocnit.nnov.ru  
Телефон-факс: (8312) 36-23-03 http://info.sandy.ru/nocnit

**Московские цены в Сибири**

**ОБОРУДОВАНИЕ И ПРОГРАММЫ**

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

**КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ**

**West Pro**

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

**АСМ ЭЛЕКТРОНИКА™**  
**ELECTRONICS**

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

оборудование и программное обеспечение для САПР промышленных предприятий

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

http://www.acm.ru  
E-mail: nt@acm.ru  
sapr@acm.ru  
acm@acm.ru

622036 г. Нижний Тагил,  
ул. Октябрьской революции, 66  
тел.: (3435) 41-00-14  
тел./факс: (3435) 22-27-03

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

Научно-Технический Центр  
**АВТОНИМ**

**ВСЕ СПЕКТР РАСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПЕРЬЕВЫХ И СТРУЙНЫХ ПЛОТТЕРОВ**

Плоттеры HP, EnCad, Mutoh, Océ, EPSON  
Расходные материалы для перьевых и струйных плоттеров  
Сканеры и дигитайзеры  
Бумага и пленка для плоттеров  
Программное обеспечение для САПР и ГИС  
Услуги:  
- широкоформатная печать  
- заправка картриджей

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

**ENCAD** **HP** **HEWLETT PACKARD** **océ** **VIDAR** **Summagraphics**



contex.com  
SCANNING TECHNOLOGY

<http://www.contex.ru>

Chameleon

Cougar

Crystal

# НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ

## широкоформатных сканеров

Для

**САПР, архитектуры,  
ГИС, репрографии, дизайна  
и графики**

- Современный дизайн, усовершенствованные датчики и схемотехника, новые возможности управления качеством сканирования на аппаратном и программном уровне.
- Система автоматической настройки сканера облегчает эксплуатацию устройства, практически не требует вмешательства оператора.
- Результаты сканирования можно сразу выводить на печать, сохранять в файл и отправлять через Internet.
- Для увеличения производительности или преобразования черно-белого сканера в цветной достаточно просто установить специальную карточку Smart-Card.

Модель	Cougar 25"/36"	Chameleon 25"/36"	Crystal 40"
Ширина тракта, мм	711/1092		1310
Максимальная толщина носителя, мм	15		
Ширина сканирования, мм	635/914		1016
Скорость сканирования при 400 dpi в моделях Plus, мм/с	ч/б	56	56
	цв.	38	1,3
Максимальное разрешение, dpi	800		

### Серия программ Raster Arts:

Профессиональные средства для коррекции, редактирования и векторизации сканированных изображений технического назначения — чертежей, планов, схем, топографических и картографических материалов.

**Spotlight** — повышение качества сканированных изображений, гибридное редактирование, векторизация в среде Windows.

**RasterDesk** — гибридный редактор для AutoCAD и AutoCAD LT.

**Vectority** — автоматическая векторизация в среде Windows.

**Color Processor** — повышение качества сканированных изображений, расслоение цветных и полутоновых изображений на монохромные слои.

### Consistent Software

Москва, 107066, Токмаков пер., 11

Тел.: (095) 913-2222, факс: (095) 913-2221 E-mail: [sales@csoft.ru](mailto:sales@csoft.ru) Internet: <http://www.csoft.ru>

#### Отделения CONSISTENT SOFTWARE

Санкт-Петербург, тел.: (812) 430-3434 Internet: <http://www.csoft.spb.ru> Калининград, тел.: (0112) 22-8321 Internet: <http://www.cstrade.ru> Ярославль, тел.: (0852) 72-6904 E-mail: [csoft@yarslavl.ru](mailto:csoft@yarslavl.ru) Нижний Новгород, тел.: (8312) 73-9777 Internet: <http://www.csoft.nnov.ru> Екатеринбург, тел.: (3432) 56-1419 E-mail: [mig@mail.ur.ru](mailto:mig@mail.ur.ru) Уфа, тел.: (3472) 23-7472 E-mail: [info@atp.rb.ru](mailto:info@atp.rb.ru) Тюмень, тел.: (3452) 25-2397 E-mail: [csoft@tyumen.ru](mailto:csoft@tyumen.ru) Омск, тел.: (3812) 51-0925 Internet: <http://www.omsktelecom.ru/magma> Новосибирск, тел.: (3832) 18-1113 E-mail: [welcome@westpro.ru](mailto:welcome@westpro.ru) Минск, тел.: (10-37517) 210-0391 E-mail: [rekolte@belsonet.net](mailto:rekolte@belsonet.net) Киев, тел.: (044) 263-1039 Internet: <http://www.arcada.com.ua> Харьков, тел.: (0572) 17-9665 E-mail: [ab@vl.kharkov.ua](mailto:ab@vl.kharkov.ua) Алматы, тел.: (3272) 93-4270 E-mail: [logics@online.ru](mailto:logics@online.ru)

#### Системные центры CONSISTENT SOFTWARE

Санкт-Петербург, НИИ-Информатика, тел.: (812) 118-6211 Internet: <http://www.nipinfor.spb.ru> Красноярск, MaxSoft, тел.: (3912) 65-1385 Internet: <http://www.maxsoft.ru> Москва, АвтоГраф, тел.: (095) 904-1663 Internet: <http://www.autograph.ru> Москва, Steepler Graphics Center, тел.: (095) 245-7115 Internet: <http://www.training.sgg.ru>