

CAD *master*

ЖУРНАЛ
ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ
В ОБЛАСТИ

САПР

2⁽¹²⁾'2002

www.cadmaster.ru

Понтоны для подъема
АПЛ "Курск"

Autodesk Inventor Series

Новый путь
проектирования
систем контроля
и автоматики

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



СОДЕРЖАНИЕ

Программное обеспечение

Машиностроение

Понтоны для подъема АПЛ "Курск"	2
Inventor в нашей работе	10
Autodesk Inventor Series. Проблема выбора? Ее просто не существует!	14
Следующая версия MechaniCS 3.0 – теперь многовариантное проектирование сборок!	22
TechnologiCS. Использование новых возможностей для решения задач планирования и управления производством	26
Автоматизированное проектирование раскроя листового материала для гильотинных ножниц на Техтроне	30
Программы семейства COSMOS – универсальный инструмент конечно-элементного анализа (серия вторая)	33

Электротехника

Система проектирования электронных устройств OrCAD	40
--	----

Проектирование промышленных объектов

7.3.3	44
-------------	----

ГИС

Эскиз системы автоматизированного управления проектом на базе ГИС-продуктов Autodesk	48
---	----

Архитектура и строительство

Autodesk VIZ 4. Взгляните на свои проекты в новом свете	52
Использование САПР при проведении работ по оценке стоимости объектов недвижимости	54
Дорический ордер в ArchiCAD	57
Новый путь проектирования систем контроля и автоматики	60
Пакет программ SCAD Office	64

Аппаратное обеспечение

Инженерные машины

Широкоформатные многофункциональные монохромные инженерные системы	72
---	----

Системы хранения данных

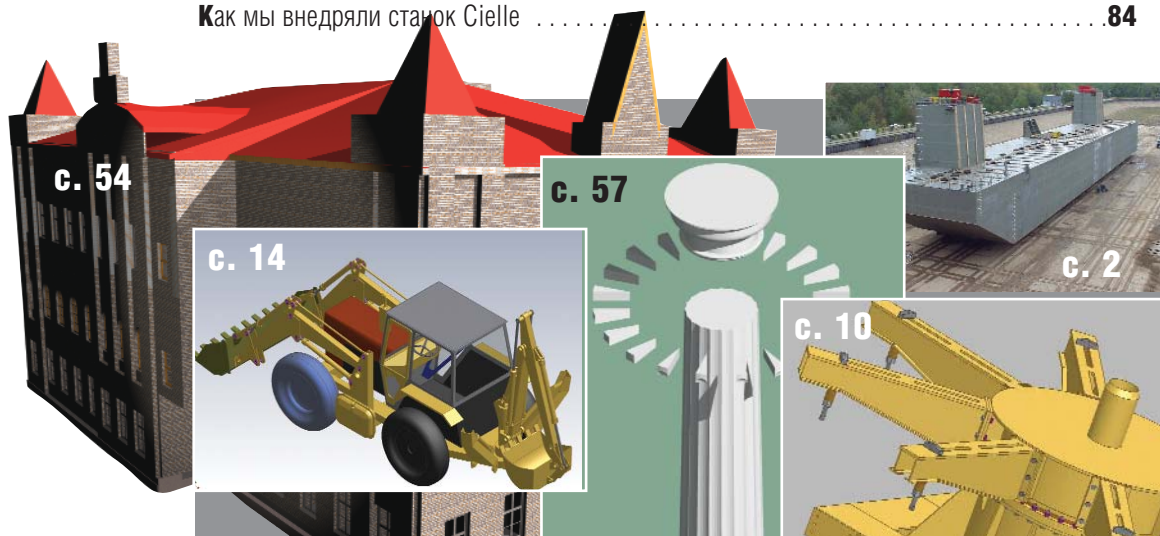
Выбираем DVD-библиотеку	77
-------------------------------	----

Сканеры

Широко открытыми глазами, или Новый взгляд Context	80
--	----

Гравировально-фрезерные станки

Как мы внедряли станок Cielle	84
-------------------------------------	----



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.cadmaster.ru

Журнал

зарегистрирован

в Министерстве РФ

по делам печати,

телерадиовещания

и средств массовых

коммуникаций

Свидетельство

о регистрации:

ПИ №77-1865

от 10 марта 2000 г.

Учредитель:

ЗАО "ЛИР консалтинг"

113105, Москва,

Варшавское ш., 33

Сдано в набор

20 марта 2002 г.

Подписано в печать

3 апреля 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

Понтоны для подъема АПЛ "Курск"

Опыт использования CAD/CAM/CAE для организации работ при выпуске РКД и организации плазово-технологической¹ подготовки по строительству понтонов для подъема АПЛ "Курск" на ГУП "ПО Севмаш".

*Д. О. Острокопытов,
начальник отдела САПР ПКБ "Севмаш"*

*В. П. Мокеев,
руководитель группы автоматизации
конструкторско-плазовой подготовки*

*А. А. Петров,
руководитель группы САПР,
ведущий инженер-программист*

*С. В. Ермошин,
ведущий конструктор отдела корпуса ПКБ
"Севмаш"*

Когда весной 2001 года мы готовили статью в журнал "CADmaster", мы и не предполагали, что очень скоро системе автоматизированного проектирования ПКБ "Севмаш", построенной на базе AutoCAD, придется держать жесткий экзамен на зрелость.

Интересное совпадение: номер журнала с нашей статьей "Опыт использования AutoCAD на Севмаше" был подписан в печать 25 мая 2001 года. И в этот же день на совещании в ПКБ "Севмаш" было сообщено, что наш завод заключает контракт с компанией Mammoet на строительство понтонов для подъема АПЛ "Курск" (контракт был подписан 30 мая). Размеры понтонов — 100x15x9 м. Сроки

сжатые: 14 сентября понтоны должны быть в Росляково (впоследствии о сроках и темпах строительства подробно сообщала пресса, отслеживавшая весь процесс — от начала выполнения работ до доставки понтонов).

Компания Mammoet представила технический проект в системе AutoCAD. Разработку рабочего проекта по правилам Российского Морского Регистра Судоходства поручили "Севмашу". Из укрупненного графика постройки видно, насколько сложную задачу предстояло решить предприятию, чтобы изготовить понтоны в установленные сроки. Эти сроки обеспечивали подъем АПЛ "Курск" в 2001 году...

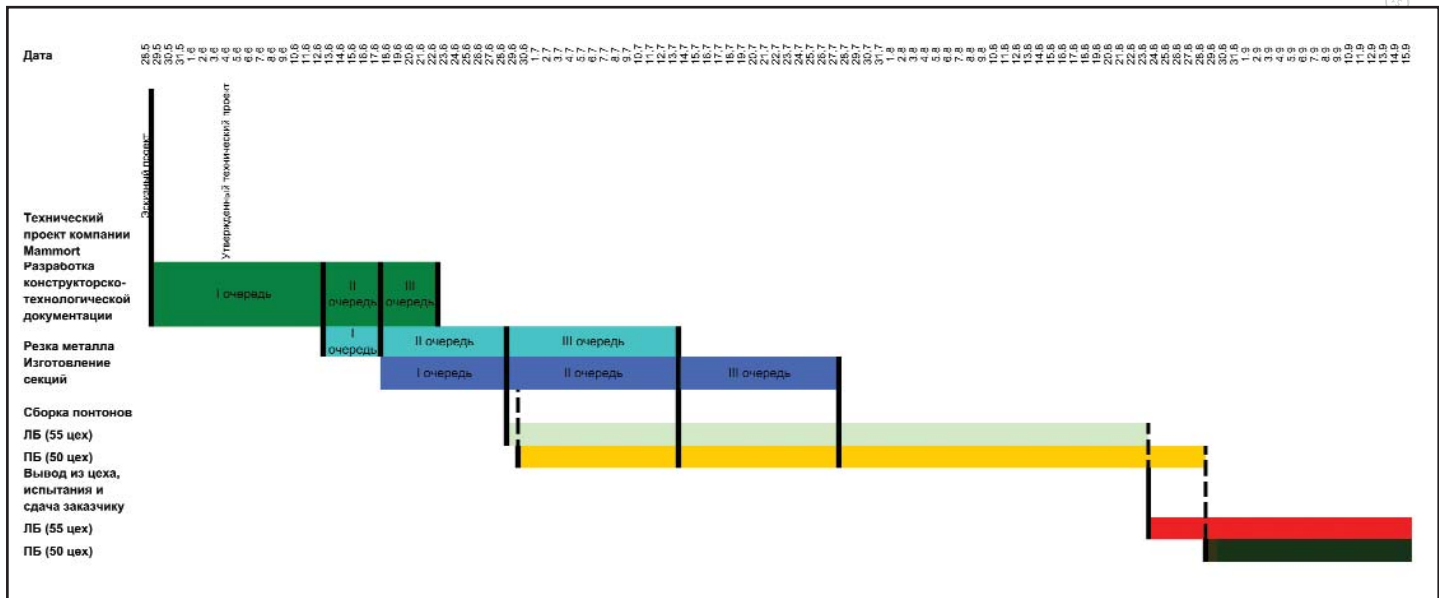
Производство поставило перед конструкторской и технологической службами условие: "Окончательным сроком разработки РКД по основным конструкциям корпуса должно быть 15 июня".

Задача усложнялась тем, что ряд опытных конструкторов — пользователей системы "Бриз" по различным причинам отсутствовал и часть работ в нашей системе и в AutoCAD предстояло выполнять менее подготовленным специалистам.

Перед отделом САПР ПКБ "Севмаш" была поставлена задача построить организацию работ по выпуску РКД так, чтобы максимально сократить время выпуска КД и плазово-технологической подготовки производства.

В понедельник 28 мая специалистами ПКБ "Севмаш" совместно с технологами корпусообрабатывающего цеха (КОЦ) и ПЛАЗом был подготовлен, а главным инженером утвержден протокол технического совещания, посвященного организации совместной работы по плазово-технологической подготовке производства, изготовления и контроля

¹ПЛАЗ — участок корпусообрабатывающего цеха на судостроительном предприятии, где производится разбивка корпуса теоретического чертежа судна, графическое построение отдельных частей его корпуса. На ПЛАЗе определяют форму и размеры деталей корпуса, получают данные для изготовления сборочных постелей и выполнения гибочных и проверочных работ.



▲ Укрупненный график постройки

геометрии деталей корпусных конструкций понтонов для компании Mammoet.

За основу для выполнения работ был взят уже апробированный опыт конструкторско-технологической подготовки производства МЛСП "Приразломная", включавший:

1. разработку модели конструкций понтона с технологическим деревом сборки и обеспечением 100%-ной унификации деталей, с наличием сварочных узлов и сборочных припусков;

2. разработку на основании трехмерной модели эскизов унифицированных деталей и файлов геометрии;
3. формирование в модели схемы технологических припусков;
4. формирование на основании трехмерной модели рабочих чертежей и спецификаций;
5. организацию цехом изготовления деталей по картам раскроя без включения эскизов деталей в технологические процессы.

Опыт работы на МЛСП "При-

разломная" требовал последовательной организации:

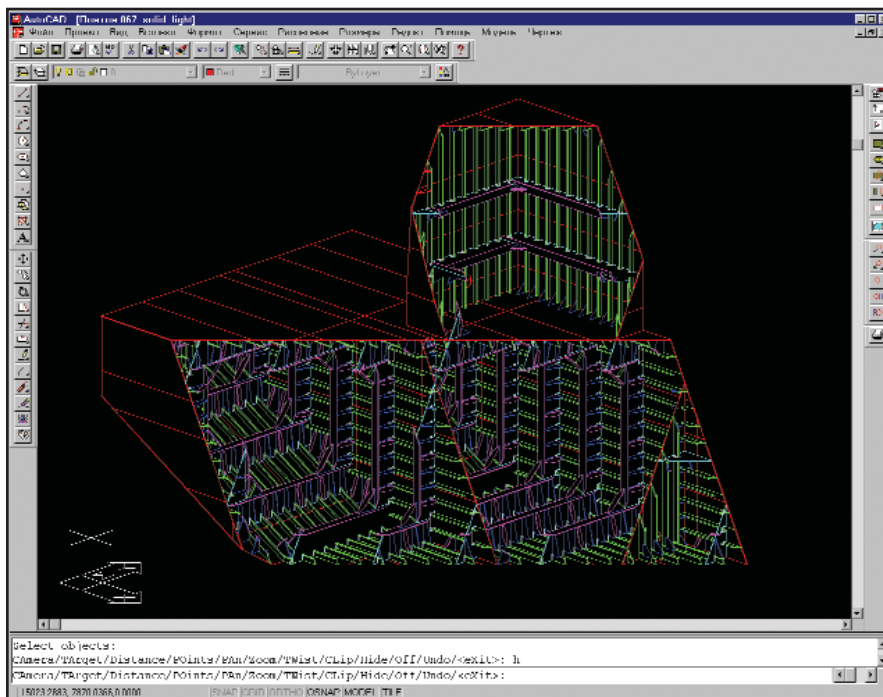
- трехмерная модель;
- дерево сборки;
- обеспечение 100%-ной унификации;
- наложение на модель схемы технологических припусков;
- формирование на основании трехмерной модели чертежа и спецификации;
- формирование эскизов унифицированных деталей.

Сроки общей конструкторско-технологической подготовки требовали параллелизации процесса разработки конструктивной трехмерной модели понтона и разработки корпусных чертежей верфи, что в свою очередь потребовало выпуска соответствующих рабочих процедур, которые включали в себя пооперационные сроки выполнения работ.

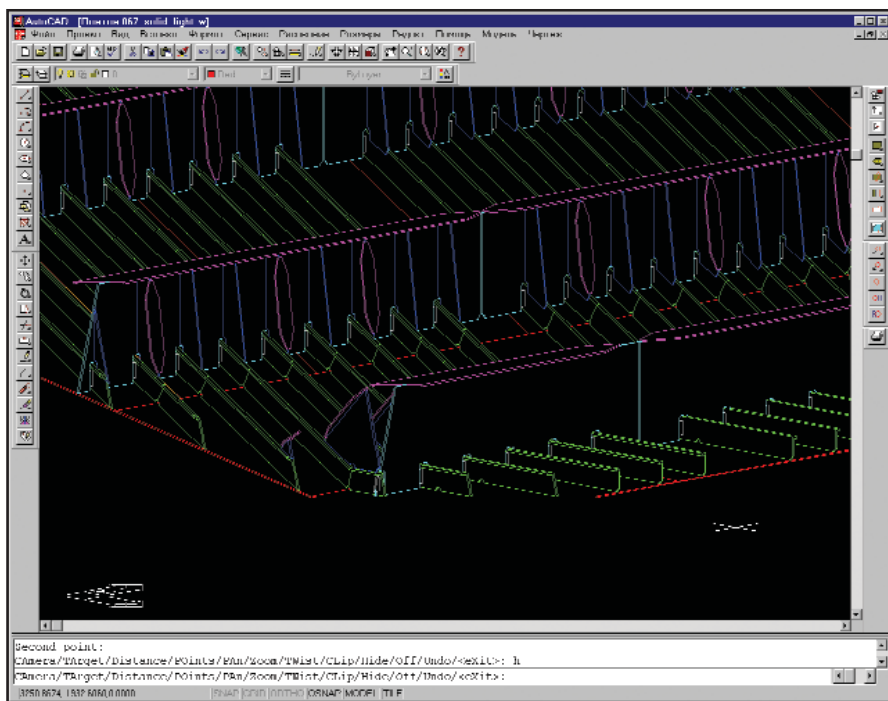
Приводим эти процедуры в некотором сокращении:

МОДЕЛЬ

1. Разработка геометрии — срок 31.05.2001 г.
2. Простановка атрибутов (марка мат., тип, код унификации и т.д.) — срок 31.05.2001 г.
3. Формирование технологического дерева сборки с обозначением позиций чертежа — срок 2.06.2001 г.
4. Формирование дерева сварки — срок 4.06.2001 г.
5. Представление схемы припусков — срок 3.06.2001 г.



▲ Трехмерная модель



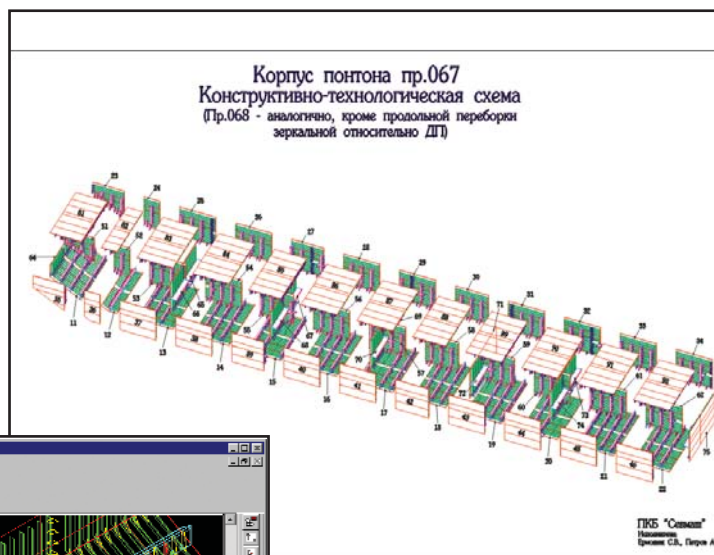
▲ Трехмерная модель

6. Формирование дерева припусков — срок 6.06.2001 г. для чертежей днища и 10.06.2001 г. для остальных чертежей.

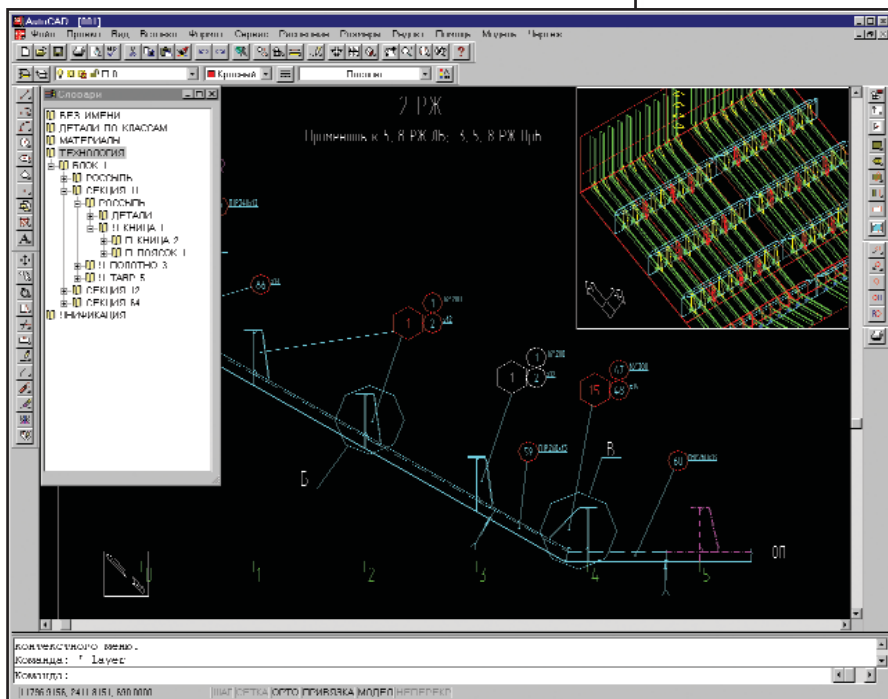
Разработка модели выполнялась в системе "Бриз" на базе AutoCAD в правилах, оговоренных инструкцией к системе.

ЧЕРТЕЖИ

Ввиду отступления от классической схемы разработки РКД в системе "Бриз", в целях получения строгого соответствия позиций модели, чертежа и



▲ Корпус понтона проекта 067. Конструктивно-технологическая схема



▲ Типовой узел конструкции

ций чертежа с модели и автоматизированного формирования спецификации чертежа с кодами унификации;

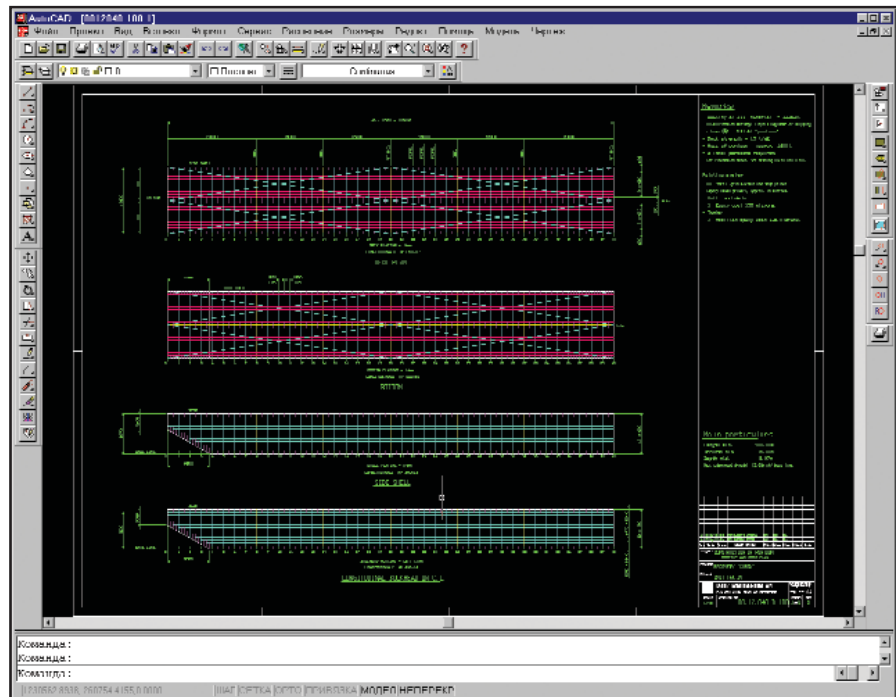
- для простановки в спецификации технологических комплектов файл СП согласно инструкции к системе "передать" технологам;
- на основании отехнологенной спецификации чертежа сформировать транспортный массив, который передавать в общезаводскую базу спецификаций для последующего автоматизированного выпуска технологических и организационных документов.

Сроки разработки чертежей и спецификаций: не позднее 10.06.2001 г. для днища и 15.06.2001 г. для остальных конструкций.

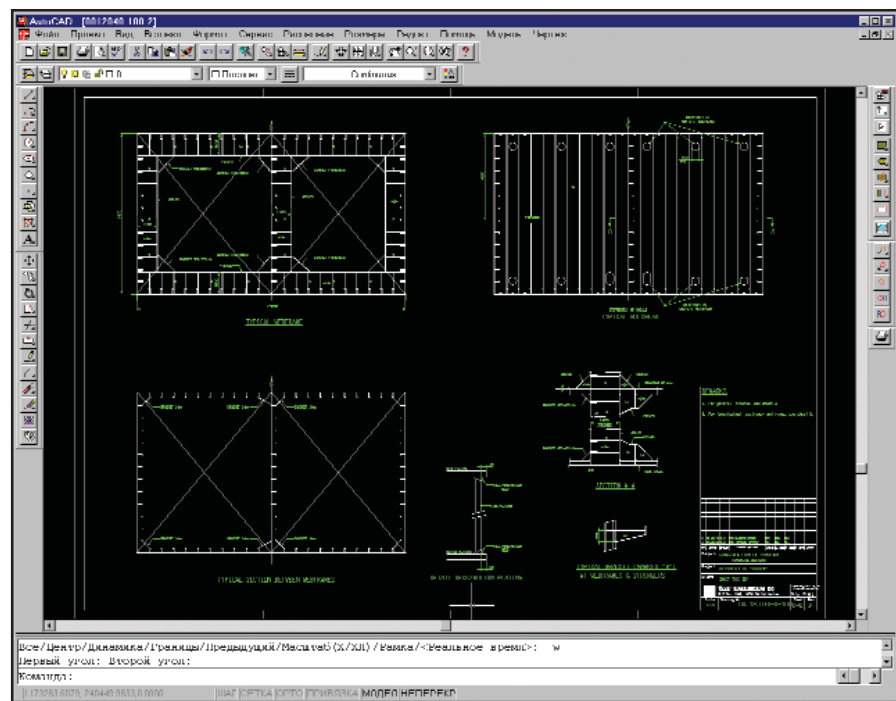
Времени на тщательную проработку не хватало. Специалисты корпусного отдела начали строить трехмерную модель в системе "Бриз", еще не имея полных данных технического проекта. Только 4 июня узнали, что понтоны не близнецы-братья, а зеркальные копии друг друга. Зеркальность не вызвала в ПКБ каких-либо осложнений, так как в системе модель "зеркалилась" одной командой. Эта функция системы AutoCAD не раз с успехом использовалась для выполнения проектных работ по кессону МЛСП "Приразломная". Сложности возникли 6 июня. ПКБ приступило к разработке РКД на основании поступивших еще до заключения контракта чертежей эскизного проекта, и когда 4 июня поступил утвержденный технический проект, появились серьезные проблемы в части своевременного выпуска документации. Последствия могли быть тяжелыми: в столь сжатых сроках конструкторско-технологической подготовки и строительства мог сработать принцип "домино" — срыв сроков одной службой вел бы к срыву сроков другой...

В чем была проблема? К 5 июня у нас уже была сформирована трехмерная модель понтона, подготовлен один чертеж днища, должна была начаться разработка эскизов унифицированных деталей и файлов геометрии.

Но утвержденный технический проект требовал серьезных изменений трехмерной модели. Необходимо было внести в сформированную модель около 4,5 тонн узлов (кница с пояском) и изменить расположение набора на поперечных переборках. Последовательное построение модели регулярной конструкции с одновременным формированием дерева сборки и унификацией деталей выполняется в системе "Бриз" полуавтоматически. Построил одно сечение, показал место установки аналогичных сечений, задал команду — получил в модели всё. Ситуация требовала в уже сформированную модель добавить в одном случае узлы, а в другом сформировать узел при наличии кницы. К сожалению,



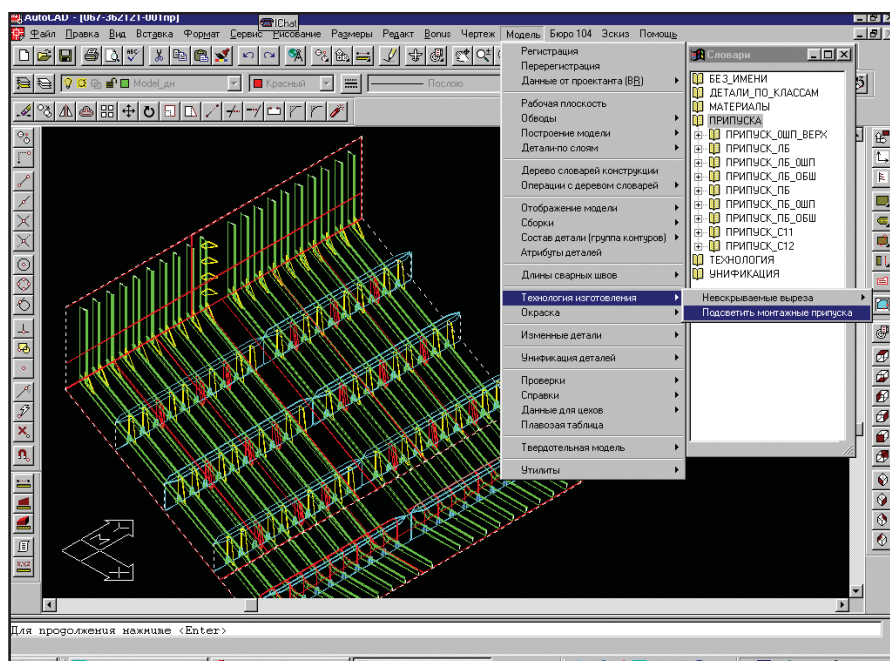
↑ Чертежи технического проекта первой присылки, по которым выполнена вся работа по построению модели и формированию рабочих чертежей



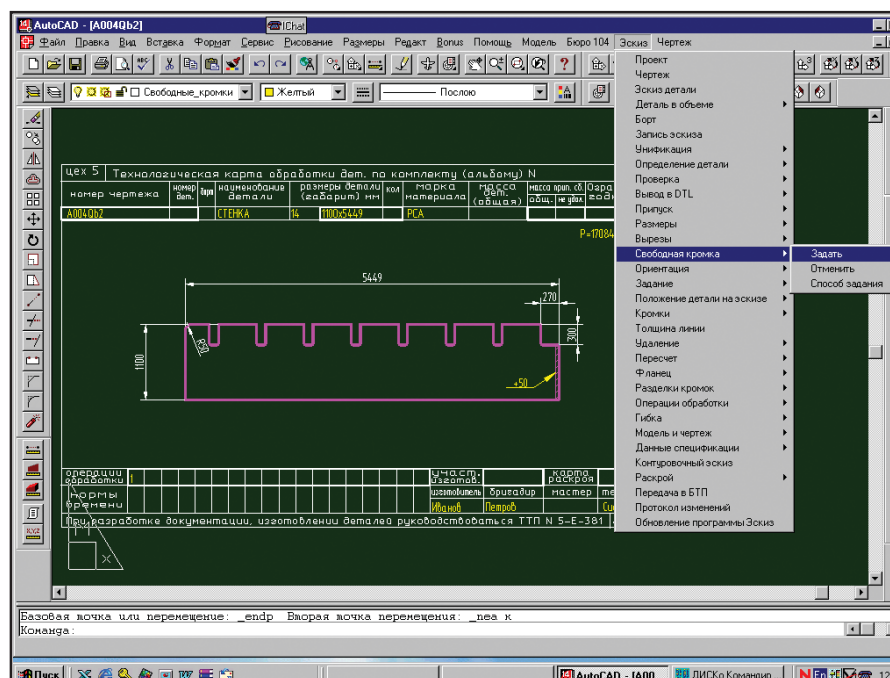
↑ Чертежи технического проекта первой присылки, по которым выполнена вся работа по построению модели и формированию рабочих чертежей

в нашей системе отсутствовала возможность автоматизированной комплексной корректировки модели и дерева сборки. Ручное добавление деталей в модель потребовало бы столько же времени, сколько формирование модели заново: при таком варианте терялась целая неделя. Необходимо было за сутки разрабо-

тать в системе "Бриз" процедуру, позволяющую добавить недостающие детали и узлы в автоматизированном режиме. Всё 6 июня ушло на поиск алгоритма и разработку программы. К 22 часам появились первые проблески ее работы, однако комплексного решения не получалось. Окончательную отладку необ-



Трехмерная модель с окном дерева сборки



Технологическая карта обработки детали

ходимо было переносить на 7 июня. Решение пришло ночью. К 11 часам утра был полностью оформлен первый чертеж, автоматически сформирована его спецификация, передана в бюро автоматизации плазовой подготовки его трехмерная модель, специфицированная информация поступила для автоматизированного формирования и выпуска технологической документации.

Следующим этапом была разработка эскизов унифицированных де-

талей и файлов геометрии с учетом припусков и зазоров под сварку.

Информация по составу чертежей верфи понтона проекта 067: *Количество чертежей верфи по проекту 067 – 23.*

Общее количество номеров деталей по всем чертежам проекта – 1800.

Общее количество деталей по всем чертежам проекта – 15300.

При выборе метода организации плазово-технологической подготов-

ки производства на понтонах учитывалась значительная повторяемость конструкции понтона, позволяющая обеспечить 100%-ную унификацию деталей, зеркальность конструкций понтонов проектов 067 и 068. Чтобы максимально ускорить выпуск управляющих программ на вырезку деталей было принято решение получить полную геометрию деталей, (с технологическими припусками и сварочными зазорами) из модели конструкции. Для этого потребовалось в кратчайшие сроки, непосредственно в период выпуска чертежей:

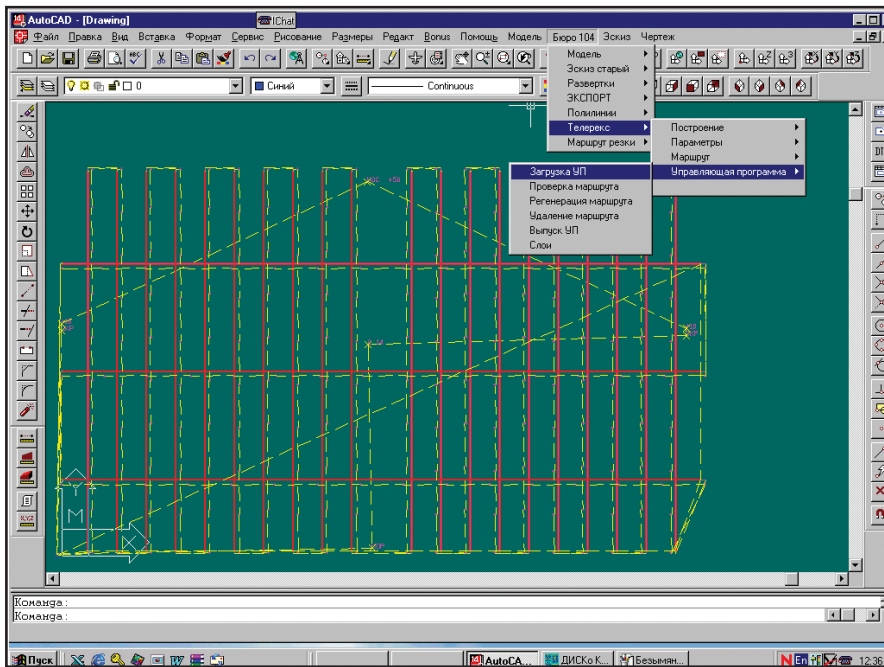
- доработать программное обеспечение формирования эскизов унифицированных деталей и полной геометрии с использованием модели конструкции и дерева припусков;
- разработать сетевой вариант формирования и ведения альбома унифицированных эскизов;
- создать программное обеспечение по выпуску документации для сборочного производства:
 - профильных деталей;
 - управляющих программ для нанесения линий набора на станке "TELEREX".

Работа осуществлялась в условиях жесткого лимита времени при сверхурочной работе без выходных. Подразделения ПКБ (корпусной отдел 2 и отдел САПР), цеха (БТП и ПЛАЗ) работали в непосредственном контакте друг с другом, законченная работа передавалась из рук в руки без межэтапных задержек.

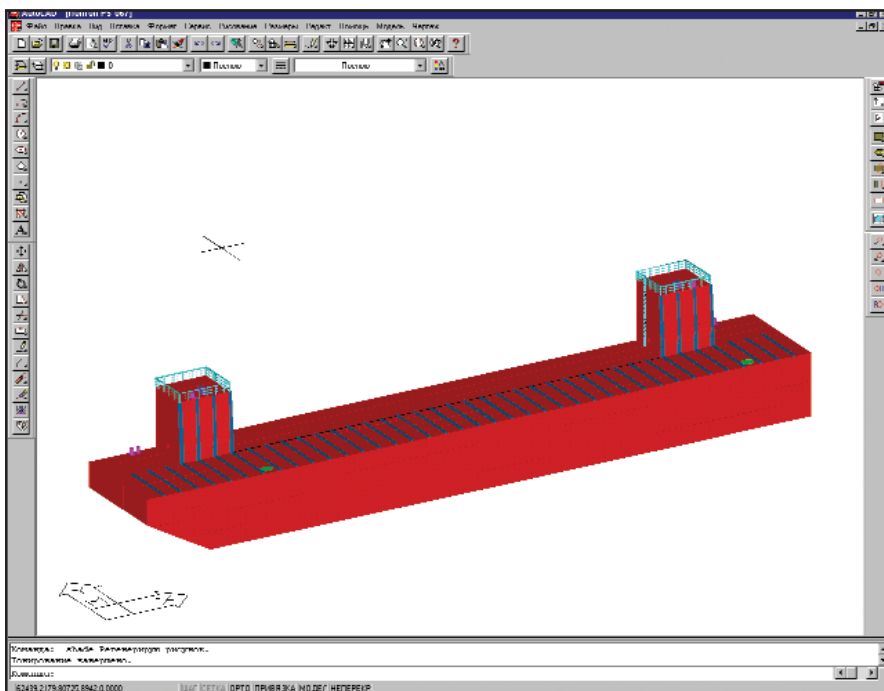
Этапы плазово-технологической подготовки производства:

ПКБ "Севмаш":

- назначение в конструктивные модели чертежей информации по сборочным припускам (формирование "дерева припусков");
- формирование информации для автоматизированного выпуска технологической документации;
- выпуск унифицированных эскизов с включенными сборочными припусками;
- формирование файлов с полной геометрией деталей в формате АС "ПК-ПЛАЗ-ПК" для раскрой и выпуска управляющих программ на резку;
- выпуск эскизов на профильные



↑ Контуровочный эскиз



↑ Вид понтона проекта 067

ПКБ выполнило следующие работы по разработке плазовой документации для производства понтонов:

1. Назначены технологические припуски в модели по четырнадцати чертежам основных конструкций понтона: разработано дерево припусков, назначены параметры сборочного припуска (положение, величина, ориентация в объеме конструкции).
2. Сформировано с использованием моделей конструкций:
 - 376 эскизов унифицированных деталей и файлов с полной геометрией для раскроя;
 - 247 эскизов профильных деталей;
 - 40 управляющих программ по десяти секциям на станок "TELEREX" для разметки набора с учетом сварочных деформаций;
 - 8 контуровочных эскизов по заявкам КСП;
 - данные для шаблонов по заявкам КСП и цеха 50.

Это позволило:

Чертежи днищевых секций (1-я очередь), выпущенные во 2-м отделе **7 июня**, чертежи основных конструкций (2-я очередь), выпущенные **9 июня**, обработать **9** и **13 июня** соответственно.

ПЛАЗ раскроил и выпустил управляющие программы на альбомы днищевых секций **10 июня** (через три дня после выпуска чертежей). Всего ПЛАЗом было выпущено **303** управляющих программы.

КОЦ начал резать металл **13 июня** (сразу после поступления металла — "с колес"). Изготовление всех деталей понтонов проектов 067 и 068 было закончено в цехе **13 июля**.

Ниже приводится таблица плановых сроков по протоколу на выпуск документации и фактических сроков ее выполнения.

Все это предопределило успешную работу по изготовлению конструкций понтонов в сборочных цехах и в определенной мере помогло обеспечить контрактный срок сдачи понтонов.

При разработке РКД трубопроводной системы понтонов использовался модуль системы "Бриз". Проектные работы выполнялись так, как они описаны в статье,

детали для ручной разметки в цехах;

- выпуск документации для КСП (контуровочные эскизы, управляющие программы для станка "TELEREX").

БТП КОЦ:

- технологическая разработка эскизов по чертежу (назначение разделок кромок под сварку, технологических припусков);

- подготовка информации на раскрой (автоматизированное формирование перечней деталей по альбомам и группам раскроя);
- автоматизированный выпуск технологической документации после раскроя.

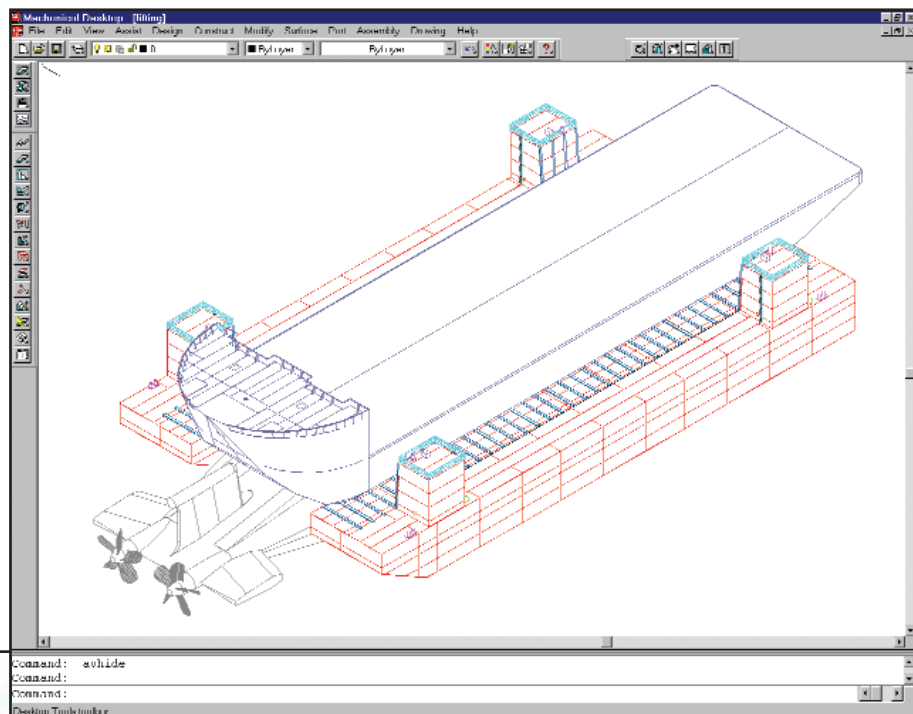
ПЛАЗ:

- раскрой деталей, выпуск карт раскроя;
- выпуск управляющих программ.

№ пп.	Наименование работ	Срок по протоколу	Фактический срок
1.	Начало выполнения работ	28.05.2001 г.	
2.	Срок разработки модели		
	• для чертежей днища	5.06.2001 г.	7.06.2001 г.
	• для остальных чертежей (переборки, борт и палуба)	7.06.2001 г.	10.06.2001 г.
3.	Сроки разработки чертежей днища	10.06.2001 г.	7.06.2001 г.
4.	Сроки разработки остальных чертежей (переборки, борт и палуба)	15.06.2001 г.	9.06.2001 г.
5.	Разработка эскизов унифицированных деталей в объеме чертежей днища	10.06.2001 г.	9.06.2001 г.
6.	Разработка эскизов унифицированных деталей остальных конструкций (переборки, борт и палуба)	15.06.2001 г.	13.06.2001 г.
7.	Выпуск управляющих программ на альбомы днищевых секций	20.06.2001 г.	13.06.2001 г.
8.	Начало резки металла	Не позднее 21.06.2001 г.	13.06.2001 г.

опубликованной в журнале CADmaster (№ 3/2001). Особых осложнений, требовавших оперативного вмешательства отдела САПР, при выпуске РКД на системы трубопроводов не было.

Основной вывод: использование открытой, недорогой системы AutoCAD при правильном подходе к организации работ и хорошем знании ее возможностей позволяет решать сложные вопросы трехмерного моделирования, оперативно дорабатывать и развивать ее функции.



♦ Рабочая схема транспортировки: баржа "Giant", понтоны проекта 067, АПЛ "Курск"



♦ Понтон Gop после вывода из цеха

Р.С. Любая работа — это прежде всего люди, ее выполняющие. В условиях предельно сжатых сроков строительства понтонов основой успеха стали организация и строгая творческая исполнительность каждого участника. Все отработали на "отлично". Перечислить всех, кто внес свой вклад в строительство понтонов, сложно. Отмечу тех, на чьи плечи легли наиболее сложные работы, связанные с CAD/CAM-комплексом.

Конструкторы 1-2 категории, знатоки AutoCAD Сергей Викторович Ермошин и Алексей Борисович Копылов. Им было поручено создать конструктивную трехмерную модель понтонов.

Ведущий программист, руководитель группы САПР Александр Алексеевич Петров, обеспечивший срочную доработку программы формирования трехмерной модели.

Начальник бюро автоматизации плазовых работ Анатолий Владимирович Кобелев, доработавший ПО автоматизированного формирования деталей корпуса на основании конструктивной трехмерной модели.

Программист 1-й категории Вера Васильевна Медведева, обеспечившая работу ПО технологической подготовки производственного цикла корпусообрабатывающего цеха.

Руководитель группы бюро автоматизации плазовых работ Владимир Павлович Мокеев, отвечающий за решение срочных вопросов по всей цепочке CAD/CAM/CAE-задач.

Дмитрий Олегович Острокопытов, начальник отдела САПР ПКБ "Севмаш"

Главный конструктор и разработчик САПР "Бриз"

Комментарий

В. С. Голованов, начальник отдела плазово-технологической подготовки ФГУП "Адмиралтейские верфи"



Л. М. Рябенский, к.т.н., научный консультант компании Consistent Software, в 1960-2000 гг. — специалист ФГУП "Адмиралтейские верфи"



Информация о контракте между ГУП "ПО Севмаш" и компанией Mammoet, предусматривающем постройку на "Севмаш-предприятии" в трехмесячный срок двух понтонов с соответствующей балластной системой для подъема АПЛ "Курск", специалистами-судостроителями была воспринята спокойно: производственный потенциал "Севмаша" в принципе позволяет решить эту задачу.

Но вместо рабочих чертежей и программ для резки (или электронной модели, содержащей всю необходимую информацию) компания Mammoet предоставила технический проект в AutoCAD. Кроме того, уже в процессе технологической подготовки производства была изменена конструкция понтонов.

Поэтому надо отдать должное специалистам инженерных служб ПО "Севмаш", сумевшим за две недели создать полное электронное описание модели понтонов для проектирования, технологической подготовки производства и постройки. А также выпустить на ее основе рабочие чертежи, спецификации, карты раскроя и другую организационно-техническую документацию.

Это еще раз подтвердило высокую эффективность и гибкость разработанных на базе AutoCAD специализированных приложений, ориентированных на оптимизацию и сокращение сроков конструкторско-технологической подготовки производства.



Сидят (справа налево): Виктор Николаевич Шестов — главный конструктор ГУП "ПО Севмаш", начальник ПКБ "Севмаш", Владимир Николаевич Виниченко — зам. начальника отдела САПР.

Стоят (справа налево): Дмитрий Олегович Острокопытов — начальник отдела САПР, Владимир Павлович Мокеев — инженер-технолог 1-й категории, руководитель группы плазово-технологической подготовки, Сергей Викторович Ермошин — ведущий инженер-конструктор, Александр Алексеевич Петров — ведущий инженер-программист, руководитель группы САПР.

Inventor

в нашей работе



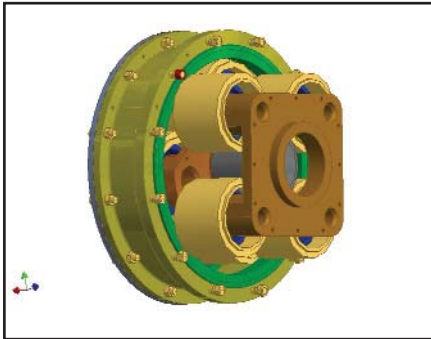
Центральное конструкторское бюро "Коралл", созданное в 1965 году как базовая организация для проектирования технических средств освоения континентального шельфа, и сегодня остается ведущим разработчиком в этой области. В ЦКБ "Коралл" создаются средства освоения шельфа для России, Украины, других стран СНГ, а также государств дальнего зарубежья.

Основным направлением деятельности ЦКБ является разработка:

- плавучих кранов и крановых судов;
- полупогружных и самоподъемных буровых установок;
- стационарных буровых платформ;
- гидротехнических, многоцелевых, исследовательских платформ;
- судов для прокладки подводных трубопроводов.

Известно, что современное проектирование, требующее быстрого и качественного выполнения работ, невозможно без эффективного программного обеспечения. Для общего проектирования ЦКБ использует несколько программных комплексов: TRIBON, AutoCAD.

Наряду с проектированием технических средств освоения континентального шельфа в целом, "Коралл" выполняет проектирование и



▲ Редуктор механизма подъема самоподъемной буровой установки. Объемная модель, созданная с применением программ Mechanical Desktop и Inventor

расчет специальной машиностроительной продукции (цилиндрические и планетарные редукторы, электрические и гидравлические лебедки, специальные грузоподъемные траверсы, грейферы и захваты). Для этих целей ЦКБ приобрел две специализированные машиностроительные программы: Mechanical Desktop и Inventor. Расчет прочности, устойчивости и колебаний производится с использованием программ конечно-эле-

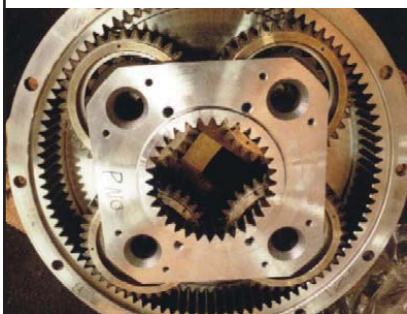
ментного анализа Lira-Windows и Cosmos.

Inventor мы стали применять примерно полтора года назад и можем с уверенностью сказать, что у программы большое будущее. Это инструмент для работы над крупными проектами, существенно сокращающий время создания модели. Программа позволяет использовать ранее созданные модели (с возможностью их корректировки), предоставляет возможность коллективной работы над элементами сборки.

В любой статье об Inventor непременно будет упомянуто, что пакет осваивается за день — если это и преувеличение, то небольшое. Кроме того, Inventor несложен и в использовании, что существенно повышает производительность.

В четвертой и пятой версиях программы появились команды построения эскиза, знакомые всем по AutoCAD (такие как Pattern, Mirror, Offset), а готовые эскизы можно вставлять из AutoCAD непосредственно. Создать модель детали стало еще проще.

Модель механизма тоже создается без особого труда. На мой



▲ Детали редуктора механизма подъема самоподъемной буровой установки

НОВОСТИ

АО "Аркада" завершило поставки в ЦКБ "Коралл"

Февраль 2002. АО "Аркада", авторизованный системный центр Autodesk Inc. в Украине, завершило реализацию комплексного проекта по оснащению ЦКБ "Коралл" (г. Севастополь) лицензионным программным обеспечением.

В течение нескольких лет ЦКБ "Коралл" — крупнейший в СНГ разработчик морских платформ для нефте- и газодобычи — на постоянной основе сотрудничает с АО "Аркада". Предприятие применяет в работе программные продукты компании Autodesk: AutoCAD, Mechanical Desktop, Inventor. Решение о комплексном лицензировании всего программного обеспечения, используемого специалистами ЦКБ "Коралл", продиктовано несколькими соображениями, среди которых интересы развития предприятия и забота о юридической стороне его функционирования, расширение связей с зарубежными заказчиками, ужесточение конкуренции.

В рамках реализации проекта произведена закупка ПО Windows 2000, Windows 98, MS Office XP, MS Office 2000, AutoCAD 2002, AutoCAD LT 2002 — более чем на 200 рабочих мест.

Приобретены специализированные приложения 3D Studio MAX (создание презентационных материалов), COSMOS/M (прочностные расчеты), Spotlight (обработка растрово-векторной графики), Visual Basic Enterprise (разработка собственных приложений), а также ПО компании Symantec — Norton Utilities и Norton AntiVirus.

При подготовке проекта проведена большая работа по оптимизации ценовых характеристик. Четко определена функциональная нагрузка каждого специалиста. В зависимости от выполняемых задач определялся тип необходимого программного обеспечения: AutoCAD или AutoCAD LT, Windows 98 или Windows 2000.

С учетом предложений Microsoft и Symantec, а также характера решаемых задач серверные решения, операционные системы, офисные приложения поставлялись как корпоративными вариантами, так и открытыми лицензиями.

Произведена модернизация части компьютерной техники (видеокарты, память и т.д.) с поставкой OEM-версий продуктов компании Microsoft.

Подготовка и реализация одного из крупнейших в Украине проектов в области САПР проведена в кратчайшие сроки — менее чем за полтора месяца.

СОБЫТИЕ



(Одесса,
11-13 июня
2002 года)

"ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ"

Летние форумы, организуемые АО "Аркада" при участии компаний Consistent Software и Autodesk, становятся доброй традицией. 11-13 июня 2002 года в живописном одесском районе Аркадия состоится Третий международный форум "ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ". Мы приглашаем своих партнеров и клиентов в Одессу, чтобы рассказать о новинках рынка, дать специалистам возможность обменяться мнениями в неформальной обстановке.

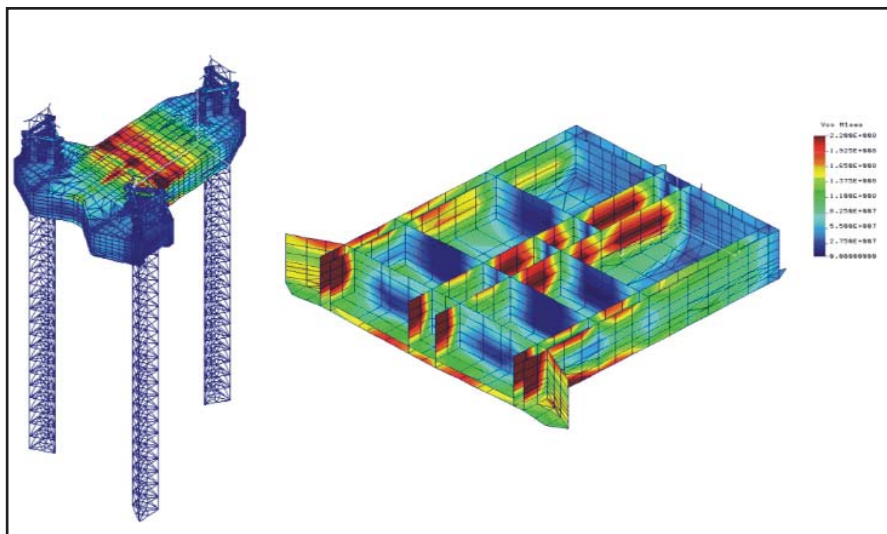
Основной темой форума станут комплексные решения для машиностроения, инженерных сооружений и коммуникаций, строительства и реконструкции. Будет представлен уникальный комплекс для машиностроительного проектирования Autodesk Inventor Series, объединивший в себе достоинства всемирно известных пакетов Autodesk Inventor и Autodesk Mechanical Desktop.

При обсуждении проблем использования лицензионного программного обеспечения будут освещены вопросы аудита программного обеспечения на предприятии, рассмотрены методики и специальные программы лицензирования ПО, представлены законодательные акты Украины по вопросам использования программного обеспечения, компьютеров, систем и компьютерных сетей.

Работу одной из секций форума планируется посвятить программно-техническим средствам управления, хранения и обработки технической документации.

Восемь лет работы на рынке САПР — немалый срок. За это время "Аркада", поставщик систем CAD/CAM/CAE, зарекомендовала себя как надежный партнер. Компания имеет статус авторизованного системного центра Autodesk. На сегодня приоритетным для компании направлением является поставка интегрированных аппаратно-программных комплексов для инженерных подразделений предприятий.

Подробную информацию о программе Третьего международного форума "ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ" и условиях участия в нем можно получить на сайте АО "Аркада": www.arcada.com.ua или по e-mail: common@arcada.com.ua.



▲ Распределение напряжений в корпусе самоподъемной платформы. Линейный анализ методом конечных элементов

взгляд, наложение сборочных зависимостей в Inventor гораздо проще, нежели в других пакетах 3D-моделирования. Очень просто редактировать модель. С помощью браузера сборки можно быстро перейти к любому объекту.

Качество визуализации модели — на очень высоком уровне. В состав пакета включено около 30 текстур, которые могут иметь прозрачный фон, благодаря чему вы создаете действительно реальные изделия.

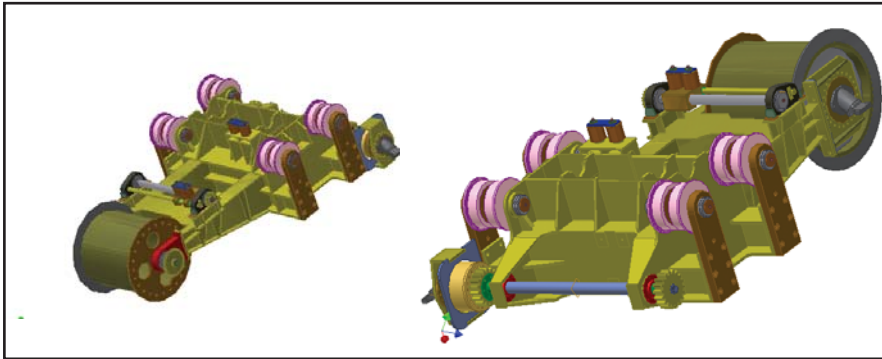
Но главные преимущества пакета заключены, по-моему, в возможности адаптивной сборки, создании кинематических схем механизмов и режима презентации. Все адаптивные параметры накладываются при сборке узла. Сборочные зависимости изменяют геометрию адаптивной детали. Зачастую это освобождает от предварительных вычислений разрывных цепочек.

Создав кинематическую схему механизма, можно получить представление о том, как изделие будет выглядеть, из каких компонентов оно состоит и как оно должно работать. После этого можно преобразовать отдельные элементы схемы в детали и получить 3D-модель, что очень удобно, особенно на ранних стадиях проектирования. Кроме того, вы получаете готовые модели всех элементов сборки, которые после небольшой доработки (добавления фасок, скруглений и пр.) образуют точную копию будущей детали.

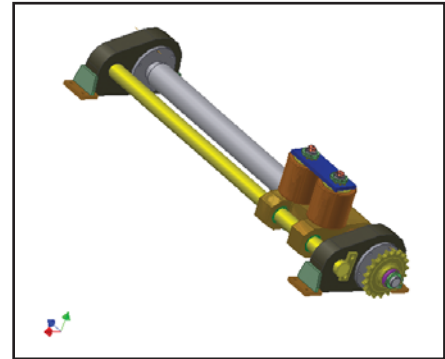
Возможность создания презентаций позволяет получить схему сборки-разборки механизма или, например, показать его в работе. Для этого последовательность операций "записывается" с помощью специального движка анимации в формате, который поддерживает Windows Media Player, и может воспроизводиться даже на компьютерах без Autodesk Inventor. Проектируемые нами механизмы содержат большое количество деталей, так что увидеть механизм воочию (а тем более в работе) очень полезно.

Модель красиво выглядит, ее можно покрутить, посмотреть с разных сторон, но для изготовления механизма необходимы старые добрые чертежи: по картинке, даже самой красивой, деталь не изготовишь. Inventor предлагает весьма разнообразные инструменты формирования чертежа по трехмерной модели.

Начинается все с генерации главного вида и его проекций. После формирования видов можно переходить к разрезам, сечениям, выносным видам (программа также позволяет создавать виды с одним или несколькими разрывами) и оформлять чертеж. Модель и ее чертеж тесно связаны: при изменении модели чертеж корректируется автоматически. Создавая сечение, линии сечения можно перенести — изображение автоматически изменится. Все необходимые виды можно создать буквально за несколько



♦ Трехмерная модель тележки мостового крана грузоподъемностью 200 т. Модель выполнена в Inventor



♦ Модель устройства укладки каната на барабан тележки мостового крана. Устройство служит для обеспечения правильной навивки каната

минут. В целом создание модели детали и ее чертежа занимает значительно меньше времени, чем рисование в AutoCAD.

Inventor поддерживает передачу моделей (с возможностью их редактирования) между MDT и Inventor, а также экспорт двумерных чертежей в AutoCAD. Таким путем мы создавали модель трехступенчатого планетарного редуктора привода опорно-подъемного устройства самоподъемной буровой установки. Часть деталей была выполнена в MDT, а остальные в Inventor, где осуществлялась окончательная сборка. При создании промежуточных деталей (распорных втулок и т.д.) немало времени сэкономила адаптивная технология.

К сожалению, в силу разных причин, мы не используем пока всех возможностей пакета, но некоторые работы уже полностью выполнены в Inventor. Например, часть проекта по переоборудова-

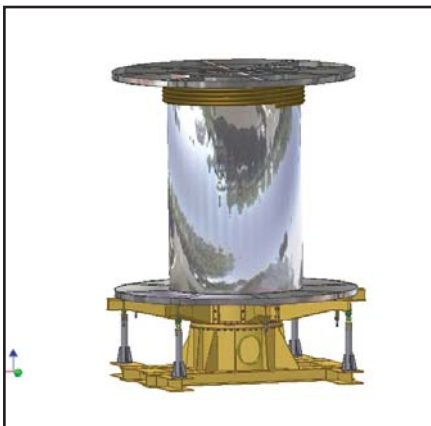
нию плавучей полупогружной буровой установки. При работе над этим проектом была создана трехмерная модель тележки мостового крана грузоподъемностью 200 тонн. Модель тележки создавалась силами нескольких человек, причем некоторые из них осваивали программу в процессе работы. На основе модели мы получили двумерные чертежи деталей и сборочных единиц, которые были оформлены в AutoCAD. Кроме того, при создании модели программа позволяет получить готовую спецификацию, выполненную в Excel. А если задать свойства материала (его плотность), машина выдаст и массу каждой детали.

Одна из наших недавних работ связана с проектированием комплекса канатоукладочного оборудования. Работая над проектом, мы создали 3D-модель всего комплекса, на основе которой впоследствии были выпущены двумерные чертежи. Проект позволил сполна оценить удобство работы с программой. Каждый конструктор знает, как нелегко порой рисовать аксонометрические проекции — особенно если сборка большая. Здесь же полученные проекции не потребовало ни времени, ни усилий...

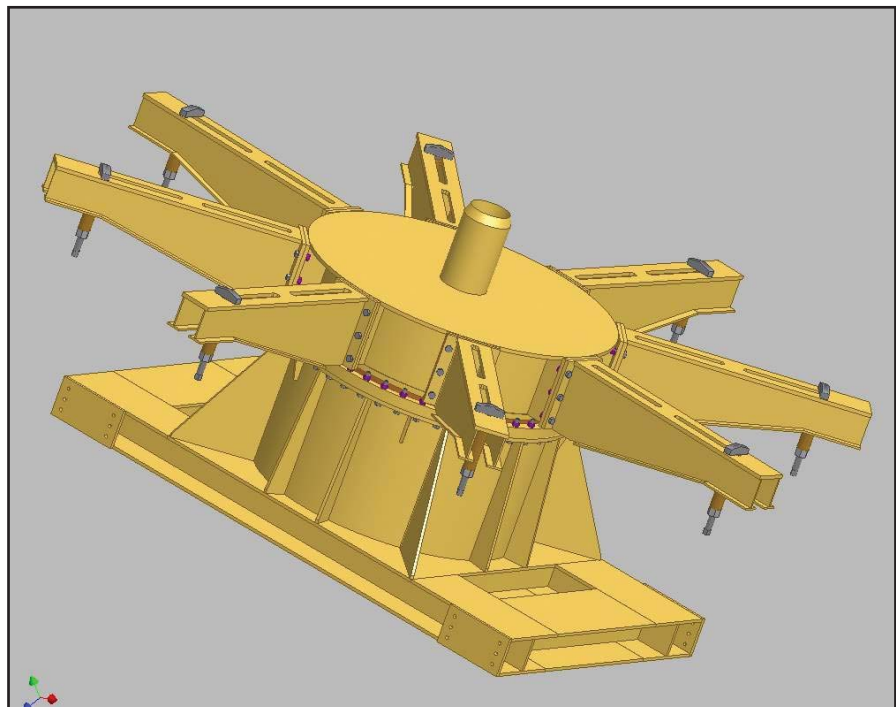
Александр Иванов

Тел.: (0692) 45-4058

E-mail: korall@ukrcom.sebastopol.ua



♦ Модель лебедки комплекса канатоукладочного оборудования, выполненная в Inventor. Комплекс предназначен для прокладки кабеля по дну моря



♦ Трехмерная модель опорно-поворотного устройства лебедки канатоукладочного оборудования

Autodesk Inventor Series



Проблема выбора? Ее просто не существует!

***Autodesk Inventor + Autodesk Mechanical Desktop –
наилучший выбор среди машиностроительных
САПР среднего класса***

На протяжении двух лет существования Autodesk Inventor представители компании-разработчика опровергали эти слухи, а в феврале 2002 года появилось очередное подтверждение того, что Mechanical Desktop по-прежнему имеет право на существование и будет развиваться – по крайней мере в ближайшем будущем. Почему? Давайте посмотрим, что такое Autodesk Mechanical Desktop и Autodesk Inventor. В чем преимущества и недостатки этих систем, сложен или очевиден выбор между ними?

Критерии выбора САПР

Каким образом выбирать (или сравнивать) систему САПР? Критериев очень много, и они очень сильно зависят от каждого отдельно взятого случая – решаемые задачи, их сложность и объем, квалифика-

ция специалистов, финансовые возможности предприятия. Если же рассматривать общий случай, то основными критериями выбора будут следующие:

1. **Функциональные возможности системы.** Этот критерий напрямую связан с решаемыми предприятием задачами. Современные системы САПР принято подразделять на три уровня – легкие, среднего и высокого уровня. Рамки такого деления давно уже размылись, но право на существование подобная классификация имеет. Системы легкого уровня ориентированы на выпуск рабочей документации и работают, как правило, в двумерном пространстве. Сейчас это наиболее распространённые

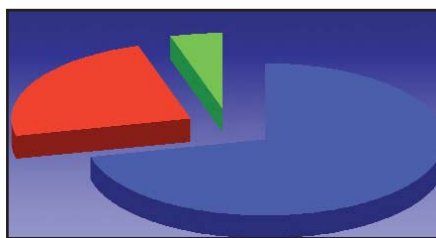


Выход новой линейки программных продуктов всегда порождает массу слухов, сплетен и недоуменных вопросов: "А что со старым продуктом?", "Зачем он нужен?", "Его больше не будет?"... Не избежал этого и Autodesk Inventor – новейший программный продукт трехмерного машиностроительного проектирования от компании Autodesk. Его появление сопровождалось огромным количеством "новостей" из различных источников (за исключением компании-разработчика) о том, что другая машиностроительная САПР Autodesk – Mechanical Desktop – прекращает существование. Так ли это?

системы САПР, поскольку рабочая документация по-прежнему является результатом конструкторской проработки изделия, а разработка и оформление рабочей документации занимает в конструкторской подготовке производства большую часть времени. Системы следующего класса нацелены на задачи трехмерного уровня и выступают в роли базовых систем, дополняемых разнообразными приложениями. Задачи, решаемые системами этого класса, очень разнообразны, а функциональные возможности позволяют проектировать сложные детали и достаточно крупные изделия. Эти системы уже весьма популярны как в мире, так и на российском рынке. С их помощью готовят виртуальные модели изделий, анализируют их, созда-

ют программы для станков с ЧПУ. Они удобны в использовании, наглядно представляют будущее изделие, но имеют ряд ограничений и по объему изделия (который принято исчислять в количестве компонентов, входящих в изделие), и по скорости расчета сложных моделей деталей. Системы высокого уровня не так удобны в изучении, зато обладают гораздо большими возможностями расчета и способны работать с изделиями больших объемов. Как правило, это комплексы, представляемые одним разработчиком и построенные по модульному принципу. Модули являются дополнением к основному ядру, добавляющим специализированные средства (инженерный анализ, оснастка, ЧПУ и т.д.). Имеются также дополнительные приложения, встраивающиеся в среду системы высокого уровня.

2. Представляющая систему фирма и инсталлированная база данной системы. Эта характеристика явля-



ется показателем сервиса, на который может рассчитывать заказчик в случае приобретения пакета. Имя фирмы, размер команды разработчиков, качество службы технической поддержки, представительская сеть (дистрибьюторы, дилеры, учебные и системные центры) — всё это показатели того, кто и как часто будет с вами работать, помогая в разрешении возникающих вопросов, будут ли выходить новые версии продукта и появляться новые возможности... Инсталлированная база данной системы (количество проданных рабочих мест), во-первых, показывает способность пакета решать поставленные задачи (ведь не просто под влиянием рекламы выбирают такие инструменты) и, во-вторых, позволяет в своей или родственной

отрасли найти коллег, уже работающих с этой системой.

3. Интерфейс и удобство использования. Этот критерий во многом определяет, как быстро новый пользователь адаптируется к системе, сложно ли будет на нее переключиться. Современные требования в этом направлении полностью ориентируются на продукты компании Microsoft — Windows и Microsoft Office. Причина очень проста: Windows — доминирующая операционная система, а Microsoft Office — наиболее популярный пакет для оформления документов, в котором работают миллионы пользователей. Система не должна изумлять пользователя Windows непонятными кнопками и меню, сделанными так, как захотелось разработчику.

4. Локализация и соответствие стандартам. В нашей стране это один из наиболее важных критериев. Выбор системы САПР во многом зависит от того, есть ли у нее русскоязычный интерфейс и документация на русском языке. Также немаловажна возможность выпуска документации в соответствии с ЕСКД, а также мировыми стандартами ISO (международный), ANSI (американский), DIN (немецкий), ведь многие из наших предприятий работают с зарубежными коллегами и заказчиками.

5. Специализированные приложения. Если вам необходимо решать специфичные задачи (например,



проектировать изделия из пластмасс или тонколистового материала, анализировать модель или готовить программы для станков с ЧПУ), понадобятся дополнительные модули или приложения сторонних разработчиков. Наличие таких приложений позволит в будущем расширить спектр задач, решаемых на вашем предприятии с помощью автоматизированных средств.

6. Системные требования и совместимость с периферийным оборудованием. Несмотря на то что за последние годы компьютеры стремительно подешевели, перед предприятием, решившим приоб-

TIPS&TRICKS

Mechanical Desktop. Совместное использование параметрических видов MDT, непараметрических чертежей AutoCAD и машиностроительных спецсимволов

Команда AMANNOTATE используется для создания, удаления, перемещения аннотаций, связанных с чертежными видами Mechanical Desktop. В качестве элементов аннотации могут выступать объекты AutoCAD, текст и выноски, которые привязаны к конкретным точкам в чертежном виде. При перемещении вида или обновлении деталей аннотации остаются привязанными к конкретной точке вида. Также эта команда может использоваться для привязки символов обозначения шероховатости, допусков формы и расположения и т.п. к чертежным видам MDT.

Варианты использования команды (опции Add/Remove/Delete/deTach/Move/Create):

Создание аннотации (Create)

Создание новой аннотации, ассоциативно связанной с указанным видом, на основе выбранной геометрии:

1. Команда AMANNOTATE, опция Create.
2. Выбрать объекты для создания аннотации и нажать Enter.
3. Указать точку в виде, к которой необходимо привязать аннотацию.

Добавление в аннотацию новых объектов (Add)

1. Команда AMANNOTATE, опция Add.
2. Выбрать аннотацию указанием любого объекта, который в нее входит.
3. Выбрать объекты для добавления к данной аннотации и нажать Enter.

Удаление объектов из существующей аннотации (Remove)

1. Команда AMANNOTATE, опция Remove.
2. Выбрать аннотацию указанием любого объекта, который в нее входит.
3. Выбрать объекты для удаления из данной аннотации и нажать Enter.

Удаление аннотации (Delete)

1. Команда AMANNOTATE, опция Delete.
2. Выбрать удаляемую аннотацию указанием любого объекта, который в нее входит.

(Окончание на стр. 16)

TIPS & TRICKS

(Окончание. Начало на стр. 15)

Отключение аннотации (Detach)

Разрыв ассоциативной связи между аннотацией и чертежным видом, объекты аннотации при этом не удаляются.

1. Команда AMANNOTATE, опция Detach.
2. Выбрать отключаемую аннотацию указанием любого объекта, который в нее входит.

Перемещение аннотации (Move)

Выбор другого объекта чертежного вида для привязки аннотации.

1. Команда AMANNOTATE, опция Move.
2. Выбрать перемещаемую аннотацию указанием любого объекта, который в нее входит.
3. Указать другую точку привязки.

Некоторые ограничения команды

- Привязка аннотации осуществляется только в одной точке, поэтому с помощью этой команды невозможно моделировать сопряжение (в проекции) по поверхностям.
- При перемещении аннотации та точка, которая была указана при выборе объекта, принадлежащего аннотации, станет базовой точкой привязки и будет привязываться к точке чертежного вида.

Перемещение аннотации возможно стандартными средствами AutoCAD (MOVE). После этого аннотация не возвращается на предыдущее место и ее необходимо заново привязывать, используя опцию Move команды AMANNOTATE.

Autodesk Inventor. Каковы системные требования к оперативной памяти?

Все зависит от сложности разрабатываемых деталей и количества деталей в сборках. Можно обозначить следующие границы:

- Отдельные детали и небольшие сборки (до 10 деталей) — 256 Мб.
- Средние сборки (от 10 до 100 деталей) — 256-512 Мб.
- Большие сборки (более 100 деталей) — 512 Мб - 1 Гб.

Autodesk Inventor. Поддерживаются ли двухпроцессорные системы?

Да, но не полностью. В операциях моделирования второй процессор не используется и задействуется только для обработки других параллельно запущенных приложений с целью разгрузки основного процессора.

рести систему САПР, все равно встает вопрос, надо ли будет производить обновление компьютерной техники или можно использовать уже существующее "железо". Другие немаловажные вопросы: можно ли будет на имеющемся плоттере нормально напечатать документ из данной системы, можно ли работать с планшетом...

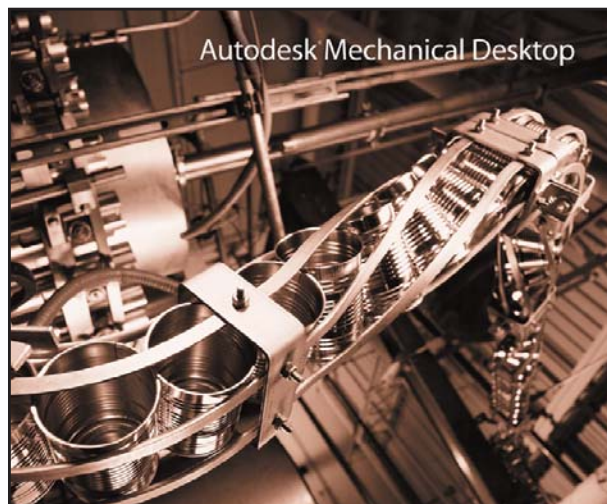
7. **Стоимость.** Цена решения всегда играет существенную роль, хотя и напрямую зависит от предоставляемого разработчиком набора функций и сервиса. Поэтому любой выбор становится компромиссом между решением стоящих перед предприятием задач и финансовыми возможностями.

В этой статье речь идет о системах среднего уровня: Autodesk Inventor и Autodesk Mechanical Desktop. Рынок систем такого класса переживает сейчас настоящий бум. Удобство трехмерного проектирования, концептуальной проработки изделия, возможность его анализа и прямой выход на станки с ЧПУ дают значительные преимущества в конструкторской подготовке производства, проработке вариантов изделия — и это почувствовали уже многие предприятия.

Кроме того, это системы одного производителя — компании Autodesk, всемирно известного разработчика САПР, занимающего одну из первых строк в мировой таблице о рангах производителей программных продуктов. Среди достижений этой компании — тысячи компаний-партнеров и десятки миллионов обученных пользователей. Компания Autodesk является стратегическим партнером Microsoft, обеспечивает максимальное соответствие своих продуктов современным требованиям интерфейса и операционной системы Windows, а также высокую совместимость с другими программными продуктами и периферийным оборудованием.

Оба продукта находятся в одной ценовой категории, поэтому сравнивать Autodesk Inventor и Autodesk Mechanical Desktop мы будем по четырем критериям:

- Функциональные возможности, предоставляемые системой.
- Интерфейс и удобство использования.

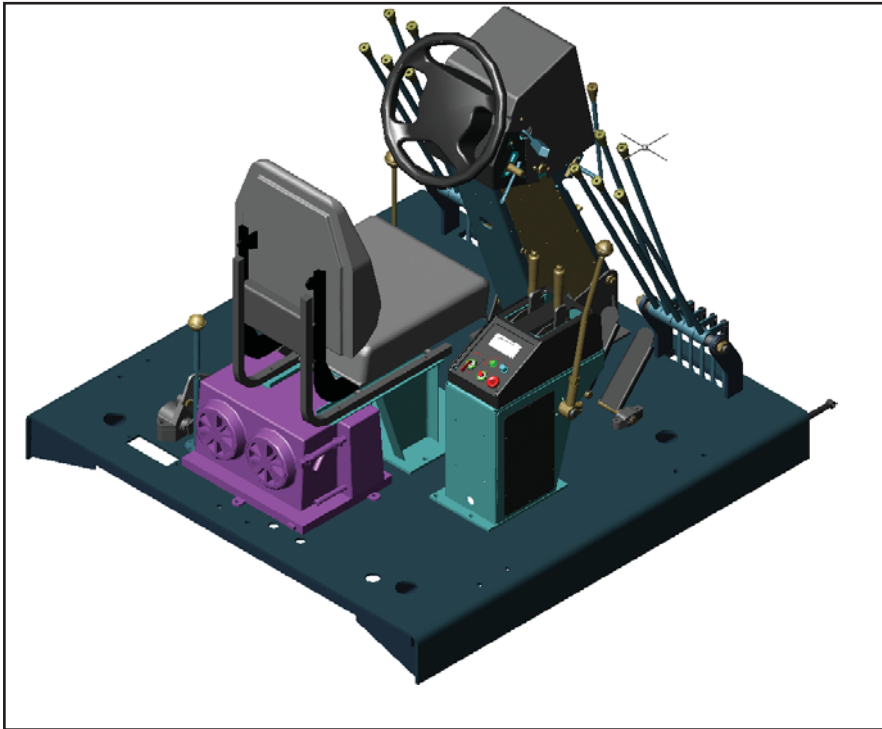


- Соответствие стандартам.
- Адаптация и специализированные приложения.

Autodesk Mechanical Desktop

Mechanical Desktop — логичное развитие всемирно известного AutoCAD. Почему логичное? Потому что именно AutoCAD и положен в основу Mechanical Desktop. Появившись в 1995 году, Mechanical Desktop не был похож на отдельный продукт, поскольку состоял из трех модулей: проектирование деталей, проектирование поверхностей и проектирование сборок. С тех пор прошло семь лет. Mechanical Desktop уверенно возглавляет рейтинг продаж систем среднего уровня: эту систему выбрало более 300 тысяч пользователей. (Для справки: ближайший конкурент Mechanical Desktop — SolidWorks, также появившийся в 1995 году, отстает почти вдвое: 160 тысяч пользователей.)

Mechanical Desktop — это полностью интегрированный продукт трехмерного параметрического твердотельного проектирования. Привычные уже слова, описывающие современные САПР. Система хорошо сбалансирована и предлагает решение задач в различных направле-



▲ Автор-разработчик Артем Анатольевич Курбатов (Челябинский завод дорожных машин)

ниях. Во-первых, вас никто не заставляет работать только в 3D: двумерные и трехмерные инструменты можно комбинировать. Во-вторых, для создания трехмерных моделей можно использовать существующие двумерные чертежи AutoCAD, что немаловажно для предприятия, работающего не первый год.

Функциональные возможности Mechanical Desktop по-прежнему включают решение трех основных задач: проектирование деталей, проектирование сборок, выпуск чертежей, ассоциативно связанных с моделью, а также создание разнесенных схем (карт сборки) и моделирование поверхностей.

Команды проектирования, скорость их работы, возможности создания геометрии можно долго сравнивать — и спорить до хрипоты, в какой системе они реализованы лучше. Достаточно сказать, что Mechanical Desktop — это традиционная параметрическая система, которая позволит спроектировать изделие практически любой геометрической сложности (примеров, даже только в отечественном применении, очень много: авиационные и ракетные двигатели, оборудование и элементы судов и подводных лодок, станки, военная и гражданская тех-

ника, прессформы, изделия народного хозяйства...).

В этом отношении пакет не хуже, но, наверное, и не лучше других САПР. Присутствуют все инструменты проектирования деталей и сборок, свойственные последним версиям трехмерных САПР, в том числе булевы операции и комбинации из твердотельного и поверхностного моделирования, что позволяет создавать детали, имеющие сложную геометрическую форму (NURBS-поверхности). Очень неплохо реализовано оформление рабочих документов, которое позволяет создавать чертежи в полном соответствии с ЕСКД и комбинировать параметрические виды, ассоциативно связанные с моделью, с обычными чертежами, созданными средствами AutoCAD.

Однако надо сказать, что традиционность возможностей пакета не всегда является достоинством. Mechanical Desktop практически не поддерживает проектирование в контексте сборки. Эта возможность, появившаяся в последних версиях САПР среднего уровня, обеспечивает создание новых деталей на основе уже существующих в сборке, то есть используя их контуры, поверхности, расстояния между ними в ка-

честве вспомогательных элементов и параметров построения. Другой недостаток, который, впрочем, присущ большинству систем среднего класса, — достаточно жесткие ограничения по количеству компонентов, входящих в модель. Исходя из опыта работы, замечу, что как только модель достигает барьера в 3-5 тысяч компонентов, увеличение доступных ресурсов компьютера практически не влияет на производительность системы.

Неоспоримыми же достоинствами Mechanical Desktop можно назвать две вещи:

- Конструкторские расчеты и огромная база стандартных деталей согласно 18 стандартам, среди которых есть и ГОСТ. С помощью Mechanical Desktop можно посчитать и отрисовать профиль кулачка, ременные и цепные передачи, болты, подшипники, профили; в состав пакета входит даже проверочный конечно-элементный анализ деталей. То есть Mechanical Desktop — это действительно решение для проектировщика.
- Большой выбор специализированных приложений и лучшие инструменты адаптации пакета. Если вам предстоит решать какую-то специализированную задачу, связанную с машиностроением, то, скорее всего, вы сможете найти нужное вам приложение к Mechanical Desktop. А инструменты адаптации и прикладного программирования (такие же, как в AutoCAD: Lisp, VBA, C++) позволят создавать собственные приложения и настраивать пакет для себя.

Итак, подведем итог. Mechanical Desktop — это добротный сделанный пакет трехмерного моделирования. Он идеально подойдет тем, кто хочет из среды AutoCAD перейти к трехмерному проектированию. Система позволяет решать широкий спектр задач и имеет множество разнообразных приложений для специализированных областей (проектирование оснастки, деталей из тонколистового материала, конечно-элементный анализ, анализ динамики и кинематики, анализ литья пластмасс и т.д.). Но Mechanical Desktop работает в традиционном стиле, что накладывает ряд ограничений, которые касаются как



объема проектируемого изделия, так и возможностей проектирования в контексте сборки.

Autodesk Inventor

Autodesk Inventor — очень молодой пакет, ему чуть больше двух лет. Но это не делает его менее серьезным решением: за ним — 17-летний опыт компании Autodesk, которая в процессе разработки Inventor получила 18 патентов. В мире не существует другой системы, где воплотилось бы столько кардинальных нововведений. Inventor оказался передовой системой — как по технологиям, примененным в процессе ее создания, так и по технологиям проектирования изделий, которые были реализованы разработчиками.

Графическая система Inventor поражает быстротой и удобством. Inventor так же, как и Mechanical Desktop, с успехом решает задачи твердотельного проектирования деталей, сборок, выпуска конструкторской документации — причем с его помощью эти задачи решаются гораздо быстрее и удобнее.

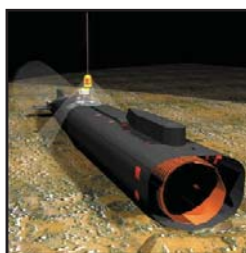
Разработчик не зря предложил девиз "Производительность за один день". Вполне реально всего за один день научиться работать с программой и в тот же день решать уже вполне реальные задачи проектирования отдельных деталей и узлов (огромное изделие за такой срок, конечно, никто спроектировать не сможет), выпустить КД. Кроме того, разработчики Inventor поставили во главу угла именно возможность проектирования в контексте сборки.

Autodesk называет этот инструмент адаптивной технологией. Столь развитые возможности впервые появились именно в Autodesk Inventor.

Представьте себе, что вы можете просто заимствовать контур сопрягаемых поверхностей и создавать прокладки и крышки, которые полностью совпадают с контурами корпуса...

А если эти контуры меняются, то соответственно меняется и конфигурация сопрягаемых деталей. Всё это — без использования формул, параметров, вспомогательных таблиц. Другая задача: проектирование тяги между двумя разнесенными элементами механизма. Что делать, если вы не знаете длину тяги? Что если в ходе проектирования поменяется расстояние между элементами механизма? Традиционное решение — параметры, формулы, таблицы вариантов. Ответ Inventor — адаптивность. С изменением окружения адаптивная тяга сама изменит свою длину, а при необходимости и диаметр сечения, конфигурацию. Это примеры двух небольших задач; бывают задачи куда большей сложности — например, моделирование операции по подъему атомного реактора "Курск", проведенное с помощью Inventor норвежскими специалистами.

Не забыли разработчики пакета и об эскизном проекте — ведь не всегда же интересно сразу разрабатывать конкретную деталь "в теле", с указанием всех мелочей. Гораздо полезнее бывает посмотреть, как ее подобие, эскиз, поведет себя в рамках всего изделия, как будет двигаться и взаимодействовать с другими компонентами.



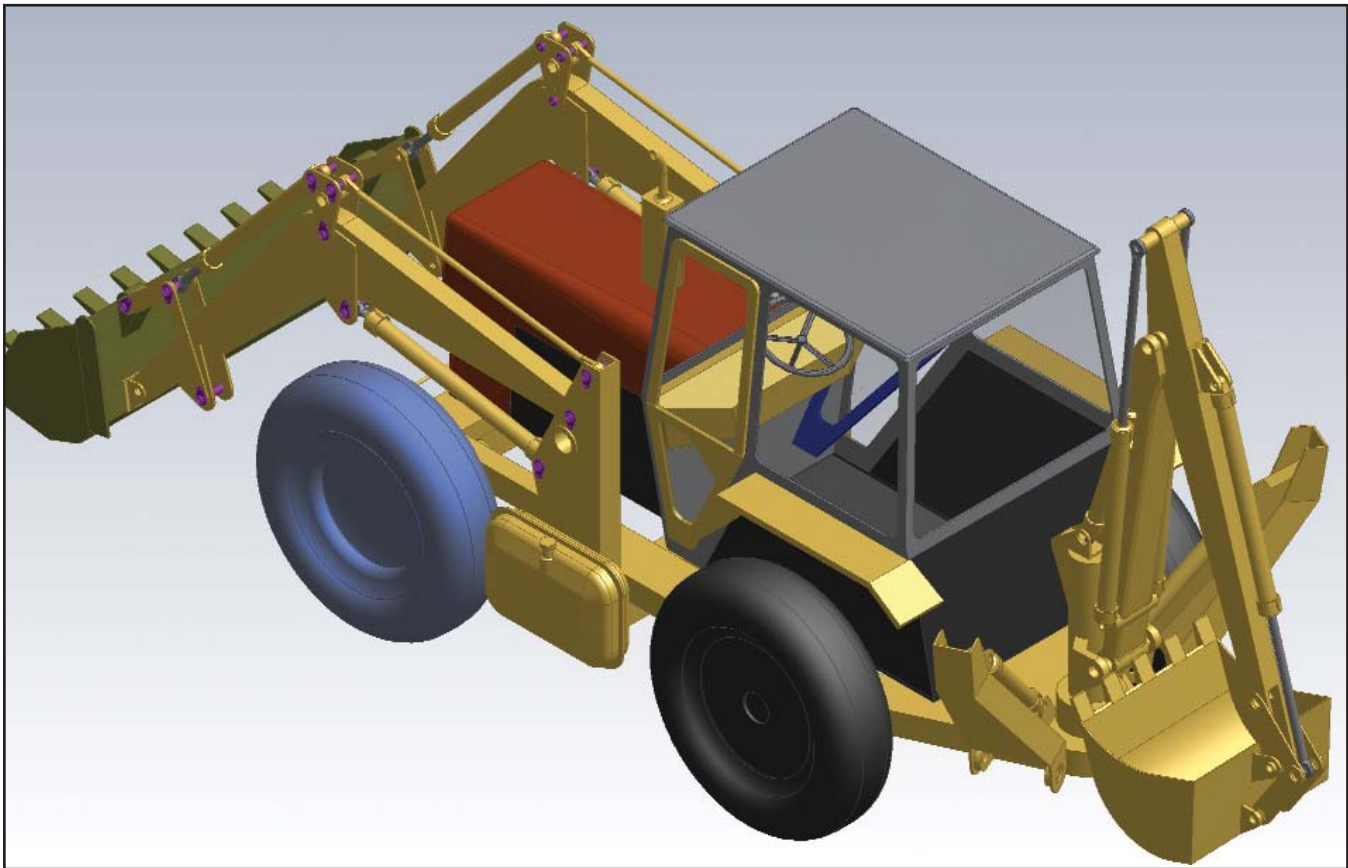
В плане проектирования деталей, помимо работы в контексте сборки, следует обратить внимание на две интересные возможности: создание собственных параметрических библиотек деталей или конструктивных элементов и встроенный модуль тонколистового проектирования.

Inventor — лидер в области работы с изделиями большого объема. Среди систем среднего уровня это первый пакет, который перешагнул рубеж в 10 000 компонентов и сейчас приближается к цифре 15 000. Достигается это опять же благодаря эффективной работе математического и графического ядра программы.



Еще одно преимущество — работа с данными, накопленными в формате DWG: чертежами AutoCAD и моделями Mechanical Desktop. Inventor позволяет использовать чертежи AutoCAD для создания на их основе параметрических чертежей (при редактировании не обязательно создавать трехмерную модель) и трехмерных моделей, а также просто в качестве подложки. Модели Mechanical Desktop могут использоваться в качестве готовых деталей и узлов или транслироваться в файлы Inventor!

Что ж, справедливо усомнитесь вы, у этого пакета совсем нет недостатков? Недостатки есть, да и как их может не быть в столь молодой системе (впрочем, они встречаются в любом программном продукте, даже в Windows ☺). В чем же слаб Inventor? Ответ — в поверхностном моделировании. Inventor работает только с линейными поверхностями и не предоставляет средств для создания NURBS-поверхностей, хотя и допускает возможность их импорта. Что касается приложений, то здесь ситуация изменилась в корне: открылся прикладной программный интерфейс, появились приложения для конечно-элементного анализа, ЧПУ, специализированных областей проектирования. А то, что Autodesk выпустил шесть версий пакета (новейшая версия — 5.3) всего за два года, говорит о том, что сла-



бые стороны пакета очень быстро перестанут быть таковыми.

Итак, Autodesk Inventor — это продукт, замечательно решающий задачи проектирования сложных изделий объемом до 15 000 компонентов. Инновационные технологии, реализованные Autodesk, обеспечивают проектирование в контексте сборки, проработку изделия на концептуальном уровне. И, конечно, разработчик обеспечил возможность использования данных, накопленных в формате DWG, что делает Inventor идеальным решением как для новых пользователей, так и для пользователей AutoCAD, Mechanical Desktop, а также других САПР. Единственный серьезный минус — отсутствие поверхностного моделирования с использованием NURBS.

Autodesk Inventor Series: идеальное решение

Новое предложение от Autodesk — Autodesk Inventor Series. Такое название получил комплект из двух замечательных САПР — Autodesk Mechanical Desktop 6 Power Pack и Autodesk Inventor 5.3. Это самые новые версии продуктов, о которых говорилось чуть выше.

В чем преимущество такого подхода? С одной стороны, пользователь может сам выбрать наилучшее для него решение, одно из трех: Mechanical Desktop, Inventor или комбинация двух продуктов. При этом надо учитывать, что стоимость решений практически одинакова. С другой — пользователю предлагается

Autodesk Inventor Series — идеальный вариант для предприятий, которые остановили свой выбор на системах среднего уровня.

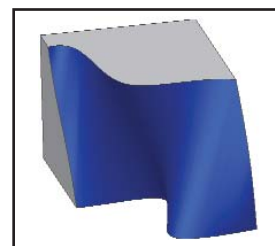
удобное технологическое решение Inventor + Mechanical Desktop, которое позволит решить практически любую машиностроительную задачу.

Собственно говоря, речь идет об обычном взаимодействии Mechanical Desktop (и AutoCAD, который в него входит) и Autodesk Inventor.

Каким образом это взаимодействие может строиться? Вариантов достаточно много, но наиболее удобны два следующих метода.

Использование Mechanical Desktop для создания деталей со сложными поверхностями (NURBS)

Метод позволяет выполнять все основные проектные работы в среде Autodesk Inventor. Это может быть и проектирование отдельных деталей с последующей сборкой (проектирование снизу вверх), и проектирование в контексте сборки (проектирование сверху вниз).



Mechanical Desktop используется в качестве вспомогательного инструмента:

- Детали со сложными поверхностями полностью проектируются в

TIPS & TRICKS

AutoCAD. Как подготовить чертеж для отправки по факсу?

Сначала нужно сконфигурировать программное обеспечение (предназначенное для управления факсом) в качестве системного принтера. Затем, чтобы отправить какой-либо чертеж по факсу, достаточно просто распечатать его на этом системном принтере.

Один из способов компоновки листов малых форматов для печати на широкоформатном плоттере

Очень часто при использовании широкоформатных плоттеров необходимо компоновать малоформатные чертежи для печати на широком листе (например, A3 или A4 на A1) — в целях экономии бумаги.

Просто переносить их на один лист копированием не всегда удобно: при этом может теряться часть информации, создаваемая, например, специальными приложениями.

Чтобы избежать этого и обеспечить актуальность копии, необходимо пользоваться внешними ссылками:

1. Создать новый чертеж.
2. Вставить требуемые чертежи в виде внешних ссылок *Insert>Xref Manager (Вставка>Диспетчер ссылок)*.
3. Расставить внешние ссылки (при выборе внешней рамки внешнюю ссылку можно перемещать и поворачивать).
4. Теперь можно распечатать уже комбинацию чертежей.

При использовании этого метода в случае, если меняется оригинальный чертеж, не требуется редактировать расположение внешних ссылок — достаточно обновить изменившийся документ (с помощью того же Менеджера внешних ссылок).

Ускорение обновления чертежа — переменная MAXACTVP

Переменная MAXACTVP управляет максимальным количеством видовых экранов, которые могут одновременно отображаться на экране.

Значение переменной может меняться от 2 до 64. Значение по умолчанию — 64.

Уменьшение этого значения позволяет сократить время обновления чертежа. При этом надо учитывать следующее:

1. Значение переменной не влияет на число видовых экранов, выводимых на печать.
2. Одним из видовых экранов считается закладка пространства модели.
3. Включение-выключение видовых экранов возможно с помощью свойств видовых экранов.

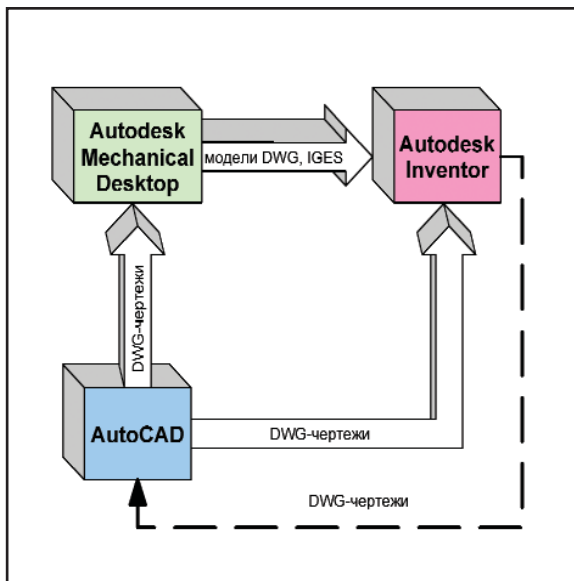
среде Mechanical Desktop, а затем подключаются к сборке Inventor в качестве готовых компонентов. Mechanical Desktop в этом случае полностью берет на себя создание и редактирование деталей с NURBS-поверхностями.

- Из всего богатого инструментария Mechanical Desktop используется только раздел поверхностного моделирования для создания NURBS-поверхностей.

Одна из самых важных задач — выпуск чертежей — может решаться как в Autodesk Inventor, так и в Mechanical Desktop, но здесь следует помнить, что чертежи готовых моделей можно передавать для оформления в "обычный" AutoCAD или AutoCAD LT, что сэкономит время конструкторов, работающих в трехмерке. Да и стоимость того же AutoCAD LT в 7-8 раз меньше стоимости трехмерных САПР.

Какой же метод выбрать?

Однозначно ответить на этот вопрос способен только сам пользователь. Ему выбирать и инструмент, и технологию работы. Но уже сейчас ясно, что Autodesk Inventor Series устроит и новых пользователей, только приступающих к работе в трехмерном пространстве, и пользователей AutoCAD, и даже пользователей конструирующих решений. Так что в заключение можно сказать следующее: Autodesk Inventor Series — идеальный вариант для предприятий, которые оставили свой выбор на системах среднего уровня. Это решение позволяет взять самое лучшее из двух продуктов одного из лидеров машиностроительного рынка САПР. Комбинируя средства Autodesk Mechanical Desktop и Autodesk Inventor, проектировщики смогут создавать детали любой сложности, а замечательные технологии Autodesk Inventor обеспечат сборку моделей изделий объемом более 15 000 компонентов. Работа с использованием одного формата хранения данных (DWG) позволит организовать коллективную работу над проектом и обеспечить наследование чертежей, созданных в более ранних версиях систем САПР от компании Autodesk. Таким образом, Autodesk Inventor Series — одно из лучших решений в области машиностроительного проектирования!



Далее эти поверхности импортируются в Inventor (в формате IGES), где используются для формирования сложных поверхностей деталей Inventor.

Использование Autodesk Inventor для создания объемных сборок и проектирования отдельных деталей в контексте сборки

В данном случае "основной" системой является Mechanical Desktop. Эта программа берет на себя задачи проектирования большинства деталей, отдельных узлов изделия, а Autodesk Inventor используется в "узких" местах (проработка сборки всего изделия, самых ответственных узлов и деталей, которые удобнее всего разрабатывать в контексте сборки, с привязкой к окружению). Также интересна задача, на ура решаемая в Inventor: визуализация работы механизмов, разработка последовательности и карты сборки, создание анимационных роликов работы изделия и процесса его сборки и разборки.

Андрей Серавкин
Consistent Software
Тел.: (095) 913-2222
E-mail: andreis@csoft.ru

Autodesk Mechanical Desktop 6 PP

Autodesk Inventor Series

Autodesk Inventor 5.3

- ◆ Включает AutoCAD 2002
- ◆ Комбинация 2D- и 3D-проектирования машиностроительных объектов (в частности пресс-формы и литье)
- ◆ Высокая гибкость и разнообразие инструментов проектирования: 2D, 3D, каркасное, твердотельное и поверхностное моделирование
- ◆ Наиболее распространенная машиностроительная система САПР

Autodesk Inventor Series

◆ Инновационные технологии трехмерного проектирования от Autodesk

◆ Проектирование сложных деталей и сборок объемом более 15000 компонентов

◆ Использование проектных данных, созданных в AutoCAD и Mechanical Desktop

◆ Поддержка формата DWG, стандартов обмена данными DWG/DXF, SAT (ACIS), STEP, IGES, STL

◆ Полное решение для машиностроительного проектирования

- ◆ Мощная интуитивная система проектирования в трехмерном пространстве для машиностроителей

- ◆ Адаптивная технология проектирования

- ◆ Проектирование сборок объемом более 15000 компонентов

- ◆ Производительность за один день

- ◆ Совместная работа над проектом

- ◆ Использование проектных данных, наработанных в AutoCAD и Mechanical Desktop

подробности на сайте www.inventor.ru

Consistent Software®

autodesk
authorized distributor

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> 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) 75-6505 E-mail: mig@mail.ur.ru Омск, тел.: (3812) 51-0925 Internet: <http://www.omsktelecom.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: sapr@albea.ru Ярославль, тел.: (0852) 72-6904 E-mail: csoft@yarslavl.ru Воронеж, тел.: (0732) 39-3050 E-mail: cad@csoftv.vn.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) 256-7145 Internet: <http://www.autograph.ru> Москва, Steepler Graphics Center, тел.: (095) 967-1659 Internet: <http://www.training.sgg.ru>

Следующая версия MechaniCS 3.0 – теперь многовариантное проектирование сборок!



MechaniCS 3.0 – приложение для AutoCAD, которое позволит вам по-новому взглянуть на проектирование в 2D! Встроенные алгоритмы распознавания геометрии, использование объектно-зависимых деталей при проектировании подшипниковых опор, зубчатых зацеплений, элементов трубопроводов, создание собственных интеллектуальных деталей, распознавание символов графических обозначений чертежей, созданных в других CAD-системах, расширенные возможности конструкторского

Проектирование вала начинается с его эскиза. С помощью одной команды отрисовывается контур вала – это и есть эскиз. В дальнейшем участки вала можно добавлять или удалять. Корректировка участков вала происходит позже, когда на вал начинают наносить стандартные элементы из базы данных.

Участки вала, сопряженные со стандартизованными деталями (подшипники, запорные крышки и т.д.), корректируют свои размеры автоматически, в зависимости от типоразмера выбранной стандартизованной детали. Строго говоря, это не новость – "так все умеют" (по крайней мере применительно к подшипникам).

Что предлагается принципиально нового?

Объектно-зависимая геометрия деталей

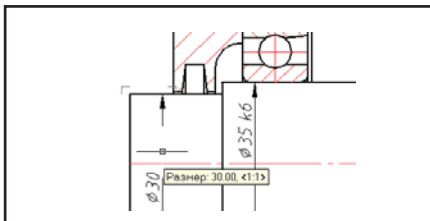
Детали подшипниковой опоры объектно зависимы друг от друга, имеют направленные взаимные от-

нормоконтроля при оформлении чертежей, уникальная технология проектирования зубчатых передач и их оптимизация непосредственно на чертеже – вот далеко не полный список принципиально новых критериев для 2D-проектирования.

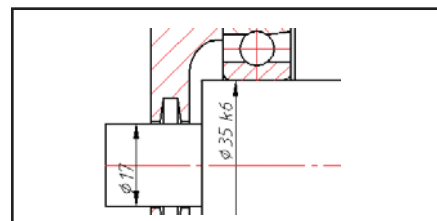
Ниже мы подробнее рассмотрим новые подходы к многовариантному проектированию подшипниковых опор.

ношения. Подшипник распознаёт участок вала (и наоборот), стопорная канавка "видит" торец подшипника, а также величину диаметра вала и т.д.

При изменении на чертеже типоразмера какого-либо элемента подшипниковой опоры автоматически заменяются связанные с ней детали – в соответствии с информацией о них в базе данных.



↑ Изменим диаметр участка вала под уплотнение с 30 мм на 17 мм

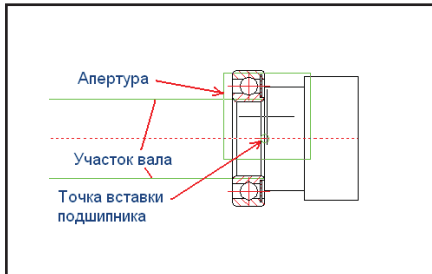


↑ Типоразмер запорной крышки автоматически изменен на другой из стандартного ряда крышек

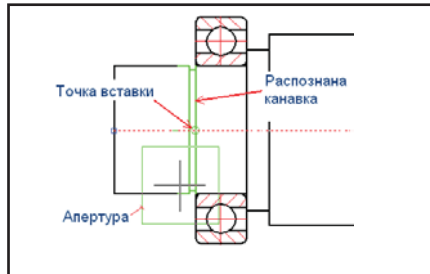
Распознавание типоразмера ранее нанесенной геометрии

Впервые активно задействованы алгоритмы распознавания геометрии на чертеже.

Например, MechaniCS автоматически находит точку вставки вставляемого графического элемента (канавки стопорного кольца, галтели и т.д.) и подбирает его геометрические параметры из стандартизованной базы в соответствии с распознанной геометрией.

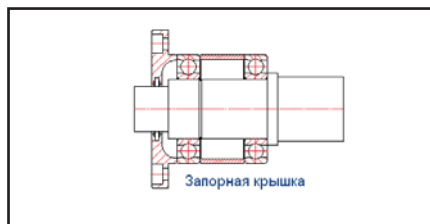
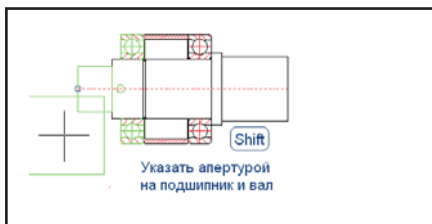


↑ Распознавание точки вставки для подшипника



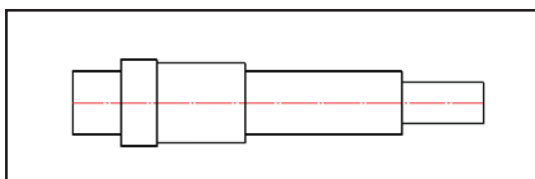
↑ Распознавание места вставки стопорного кольца

Для размещения детали "Крышка" достаточно селектировать подшипник и участок вала. Крышка будет подобрана и размещена из стандартного ряда.

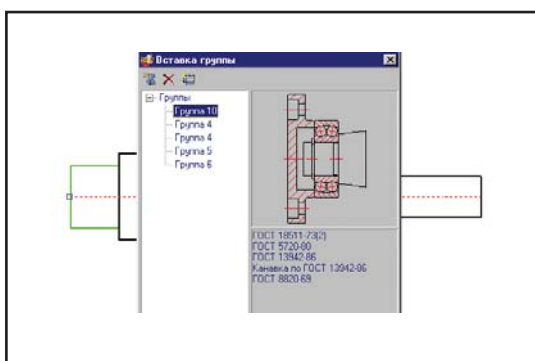


При нанесении объектно-зависимых деталей на вал необходимо учитывать порядок их размещения. Время, необходимое на этот процесс, можно сократить, используя собственные шаблоны подшипниковых опор.

Вставка шаблонов подшипниковых опор



1. Рисуем эскиз вала.



2. Щелчком по оси вала выбираем в окне нужный шаблон подшипниковой опоры.

ЭКОНОМИЧНЫЕ РЕШЕНИЯ ТРУДОЕМКИХ ЗАДАЧ

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

НОВОСТИ

Свободное распространение MechaniCS R2

Компания Consistent Software объявила о начале свободного распространения MechaniCS R2 — про-



граммного обеспечения для оформления чертежей в соответствии с правилами ЕСКД.

Пользователям впервые безвозмездно предлагается программа, решающая задачи автоматизации конструкторского нормоконтроля. Возможности такого нормоконтроля при оформлении машиностроительных чертежей не имеют аналогов в мировой практике.

Цель этой беспрецедентной акции — предоставить тысячам инженеров, проектировщиков, конструкторов эффективный инструмент, существенно облегчающий их работу, ввести MechaniCS в повседневную практику конструкторских и проектных организаций, научно-исследовательских институтов.

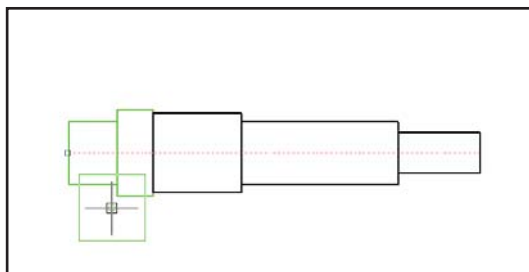
Диск с полнофункциональной рабочей версией будет свободно распространяться на выставках, конференциях и семинарах. Эту версию можно также скачать с сайта компании Consistent Software: www.cssoft.ru. В течение 60 дней после установки программный комплекс MechaniCS работает в полнофункциональном режиме. Для получения постоянной лицензии и продолжения работы необходимо получить код авторизации, который будет выдаваться после заполнения регистрационной формы на сайте компании.

Помимо рабочей версии, на диске размещены примеры, статьи и документация.

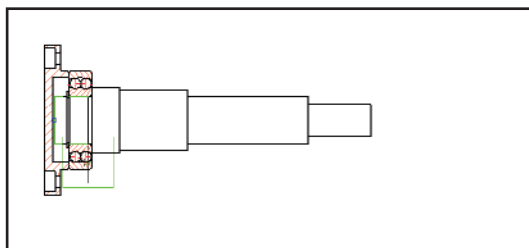
Приложение работает в среде AutoCAD 2002.

Для всех зарегистрировавшихся с 1 марта 2002 года пользователей MechaniCS R2 предусмотрена специальная цена обмена на новую версию. Те, кто приобрел MechaniCS R2 до 1 марта, получают MechaniCS R3 бесплатно.

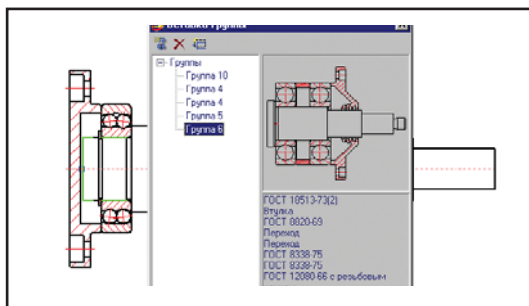
Пользователи MechaniCS смогут высказать свои пожелания, задать интересующие их вопросы, поделиться мнением о работе программного продукта на "конференции", на которую можно попасть с сайтов www.cssoft.ru или www.autocad.ru.



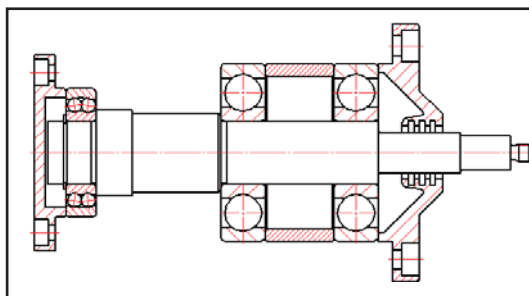
3. Для размещения выбранного шаблона указываем на ступени вала (они подсвечиваются цветом).



← Результат размещения шаблона на левой опоре вала



4. Аналогично — для правого конца вала. Выбираем шаблон подшипниковой опоры.



← Результат вставки второго шаблона

С использованием второго шаблона за один шаг на валу были размещены два подшипника, компенсаторная втулка, канавка для выхода инструмента, фаска, стандартный участок вала с резьбовым концом и запорная крышка. Любое изменение геометрии вала или детали опоры повлечет изменение связанных деталей в соответствии с данными в БД.

Вот, собственно, и всё: мы прошли с MechaniCS от эскиза до полностью проработанной конструкции.

Коротко подытожим. MechaniCS 3.0 — принципиально новый подход к многовариантному проектированию сборочных чертежей в 2D. Делается эскиз, при его проработке типоразмер стандартных компонентов определяется автоматически. Вам нужно только выбрать тип элемента, а его размер распознается в зависимости от указанной геометрии эскиза. Затем можно редактировать любой компонент сборки — связанные с ним объектно-зависимые детали автоматически изменятся в соответствии с информацией в базе данных. Просмотр множества вариантов проекта — залог качества выпускаемых изделий. А инструмент для повышения качества проекции у вас уже есть — это MechaniCS!

Андрей Виноградов
Consistent Software
Тел.: (095) 913-2222
E-mail: andre_vin@cssoft.ru

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

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) 75-6505 E-mail: mig@mail.ur.ru Омск, тел.: (3812) 51-0925 Internet:

http://www.omsktelecom.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: sapr@albea.ru Ярославль, тел.: (0852) 72-6904

E-mail: csoft@yarsoslavl.ru Воронеж, тел.: (0732) 39-3050 E-mail: cad@csoft.vrn.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) 256-7145 Internet: http://www.autograph.ru

Москва, Steepler Graphics Center, тел.: (095) 967-1659 Internet: http://www.training.sgg.ru

TechnologiCS

**Использование
новых
возможностей
для решения
задач
планирования
и управления
производством**

Система TechnologiCS изначально позиционировалась как комплексное решение для автоматизации взаимосвязанных процессов технической подготовки производства. Первые версии системы позволили охватить спектр задач от создания конструкторской спецификации до выполнения сводных расчетов потребности в ресурсах, необходимых для изготовления изделия. Новейшая версия TechnologiCS предложила блок функциональных возможностей, вызвавший большой интерес пользователей. Ниже приводится краткое описание основных средств, предоставляемых системой для задач производственного планирования и оперативного управления.

О принципах работы и возможностях TechnologiCS рассказано уже не раз, но в качестве вступления все-таки позволю себе перечислить основные моменты.

TechnologiCS — это не набор АР-Мов, каким-либо образом связанных между собой. Это единое, действительно *системное* решение. Все службы, занятые в технической подготовке производства, работают в едином информационном пространстве. Общая база конструкторско-технологической информации об изделиях доступна каждому пользователю общей системы. Любая информация, единожды заложенная в систему конструктором, технологом или нормировщиком, автоматически становится доступна всем заинтересованным в ее дальнейшем использовании службам. Ограничения на использование тех или иных данных накладываются только администратором в соответствии с правами и обязанностями сотрудников и подразделений. Идеологически возможности TechnologiCS можно разделить на три основные группы:

1. Базовая (конструкторская) часть

Ведение базы данных изделий, уз-

лов, сборочных единиц и деталей. Управление информацией о структуре и составе изделий. Разузлование, контроль входимости и применимости всех деталей, узлов, стандартных, покупных и т.д. в рамках как одного изделия, так и всей выпускаемой номенклатуры. Создание и выпуск спецификаций и других текстовых конструкторских документов.

2. Технологическая подготовка

Проектирование технологических процессов для различных видов производства. Поддерживаются маршрутные, операционные и комбинированные технологии. Формирование сквозного технологического процесса при создании различными бюро технологии на разные переделы. Расчет массы заготовки и нормы расхода основного

материала, норм расхода вспомогательных материалов, трудовых нормативов. Работа с типовыми техпроцессами, расчет вспомогательных материалов для нанесения покрытий и гальванической обработки. Технологические расчеты, возможность настройки собственных расчетных алгоритмов. Выпуск комплектов технологической документации: базовая версия системы поддерживает более 50 видов технологических документов — маршрутные, операционные, контрольные карты, специализированные операционные карты для сварки, пайки, термообработки, литья, различные ведомости...

3. Планирование и производство

Расчет сводной и подетальной потребности в основных и вспомогательных материалах на узел/изде-

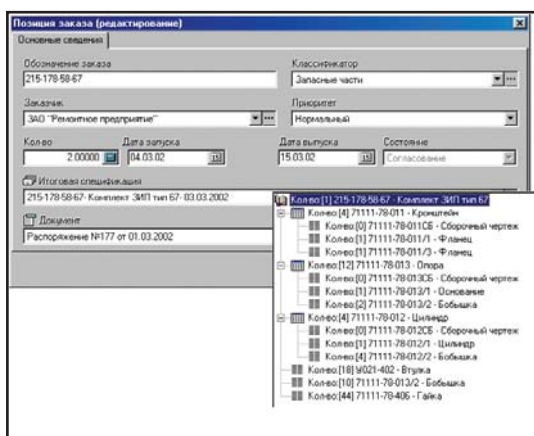


Рис. 1. Создание заказа

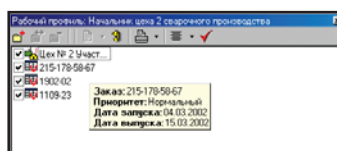


Рис. 2. Настройка "рабочего профиля" пользователя

материальных, расцеховочных и других ведомостей.

И наконец формирование планов для подразделений и контроль фактического выполнения производственной программы, о чем далее и пойдет речь.

Формирование производственных планов

Из имеющихся в базе данных деталей, сборочных единиц и изделий, информация о которых подготовлена на этапах конструкторской и технологической подготовки, можно сформировать заказ (рис. 1). При этом требуется указать либо дату запуска заказа в производство, либо дату выпуска. Вы можете одновре-

менно задать желаемые сроки начала и окончания работ. Совокупность всех сформированных таким образом заказов составляет план производства. Для разных пользователей могут настраиваться индивидуальные "рабочие профили" (рис. 2). С помощью такого профиля устанавливается, с какими заказами и подразделениями пользователь работает в данный момент. Начальнику цеха это позволяет, например, видеть в своем плане не все имеющиеся в заказе детали, а только те, которые проходят через его цех. А при большом количестве одновременно проходящих заказов, когда работать со всем объемом информации трудно и неудобно, пользователь может выбрать только те заказы, которые интересуют его именно сейчас.

Для формирования номенклатурного плана цехов и участков достаточно создать в системе соответствующие заказы. Расчет планов для подразделений будет выполнен автоматически — исходя из информации, заложенной в систему на этапе создания технологических процессов. Для расчета календарного плана TechnologiCS позволяет построить циклограмму изготовления заказа (рис. 3). Рассчитанные даты можно сохранить в производственном плане.

Ведение информации о технологическом оборудовании

В режиме "Станочный парк" TechnologiCS позволяет вести информацию об имеющемся оборудовании с указанием размещения станков по цехам и участкам, а также инвентарных номеров. Есть средства описания возможных состояний оборудования (рис. 4). Для каждого состояния — например, технического обслуживания — могут быть указаны плановое и фактическое время его начала и завершения, а также перечень необходимых материалов и запасных частей. Перечень состояний и сменность работы можно задать отдельно для каждой единицы оборудования. Этот режим эксплуатации системы интересен, например, службе главного механика.

С использованием информации об оборудовании, заложенной в технологическом процессе, TechnologiCS позволяет рассчитать плано-

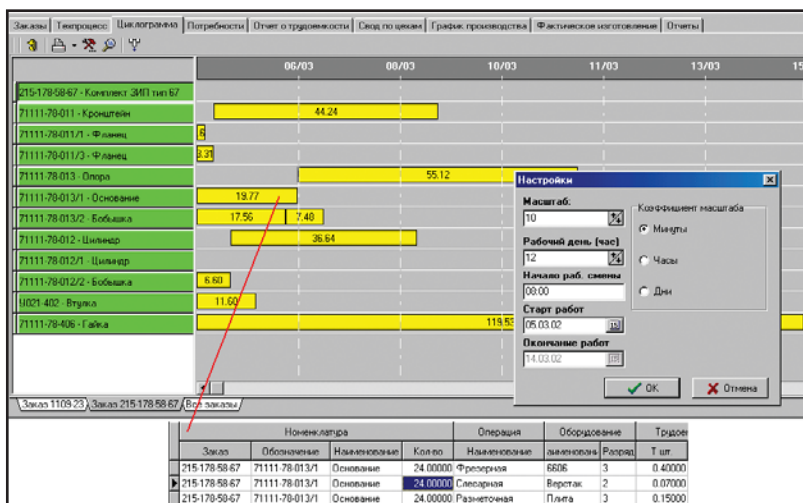


Рис. 3. Расчет циклограммы

The screenshot shows the 'Управление информацией об оборудовании' window. It displays a tree view of equipment categories (Цех №0, Цех №1, Цех №2, etc.) and a table of equipment details.

Оборудование	инв.	Наименование	Код	инв. №
ЗАО 2Ф2	40			
2Н55	42			
ВР13Е	47			
ВР13Ф3	48			
Вертек	56			
Сварочный участок	59			
ЛБ 35	72			
Пыля	78			

Рис. 4. Управление информацией об оборудовании

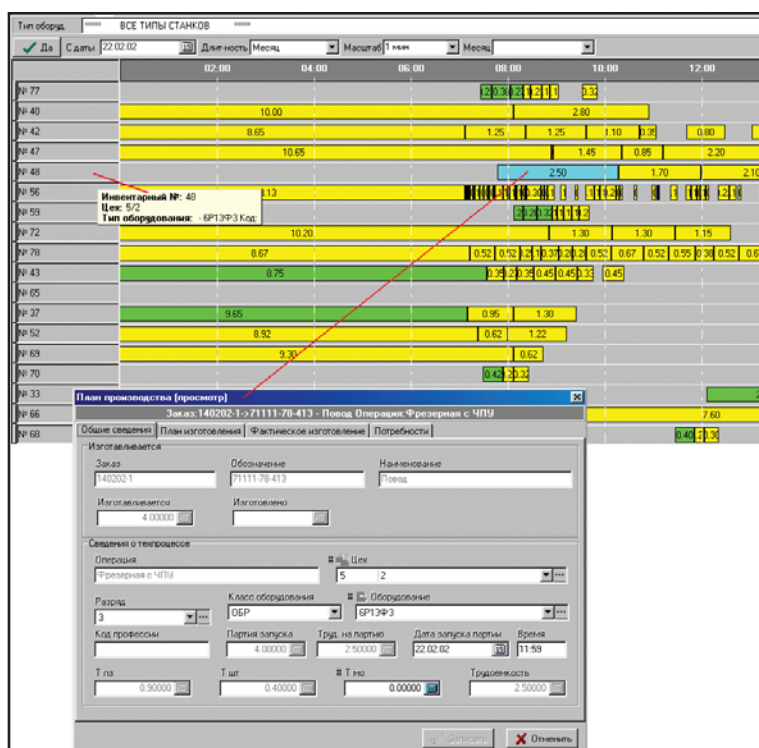


Рис. 5. Расчет плановой загрузки оборудования

вую загрузку фактически имеющих-
ся станков (рис. 5).

Расчет потребностей и выпуск производственных заданий

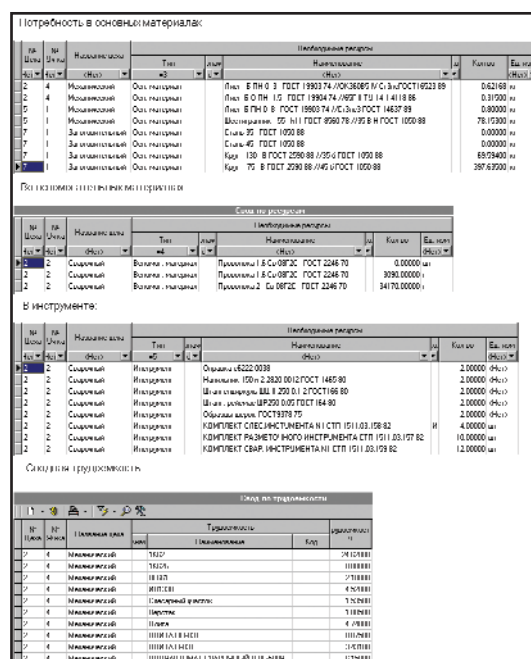
С учетом указанных в профиле заказов и подразделений система рассчитывает необходимые для выполнения производственной программы потребности в основных и вспомогательных материалах, инструменте и оснастке, комплектующих и деталях для сборки (рис. 6). Рабо-

тая в этом режиме, можно сформировать лимитно-заборные карты для цехов и участков, заявки на инструмент и оснастку и т.п. Кроме того, рассчитывается сводная трудоемкость по моделям оборудования.

Для выравнивания загрузки руководитель может перераспределить задания как на уровне цехов и участков, так и на уровне единиц оборудования. В режиме подготовки отчетов средствами TechnologiCS можно сформировать производственные задания и другие документы



Рис. 7. Пример документа, сформированного в TechnologiCS



▲ Рис. 6. Расчет потребности цехов и участков в ресурсах

(ведомости комплектации и т.д.). Пример готового документа приведен на рис. 7. Внешний вид и содержание любых формируемых средствами системы документов могут настраиваться пользователем. Система позволяет создавать и собственные типы документов.

Контроль выполнения производственной программы

Итак, план цеха и участков сформирован, заявки на материалы и инструмент поданы, задания напечатаны и розданы мастерам. Начался собственно производственный процесс. Теперь необходимо фиксировать фактическое изготовление. TechnologiCS позволяет оформлять сдачу как пооперационно, так и сразу для детали или одновременно для нескольких позиций плана. Если сдача осуществляется по завершении каждой технологи-

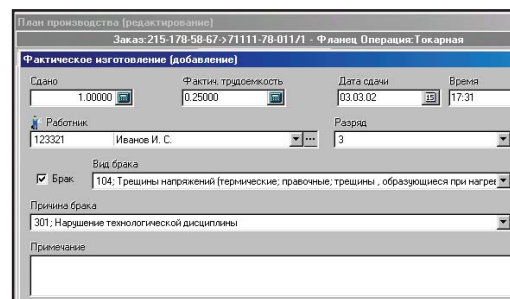


Рис. 8. Регистрация фактического изготовления

ТехнологиCS Производства									
Файл Вид Справочник Производство Расчеты Сервис Окна Поддержка									
Производство									
Номенклатура				Заказ					
Обозначение	Наименование	Код	Кол-во в плане	140202-1		1902-02		215170-01	
				план	факт	план	факт	план	факт
71111-70-001	Стержневик		21.00000	4	0	3	0	—	—
71111-70-011	Прокат	71111	35.00000	4	0	3	0	0	0
71111-70-012	Штифт		29.00000	4	2	3	0	0	9
71111-70-013	Опора	71111	45.00000	4	0	3	0	24	—
467-001	Соединение штифтов		63.00000	12	0	9	0	—	—
71111-70-101	Поршень		21.00000	4	0	3	0	—	—
71111-70-201	Втулка		42.00000	8	0	6	0	—	—
71111-70-401	Крышка		21.00000	4	0	3	0	—	—
71111-70-402	Фланец		21.00000	4	0	3	0	—	—
71111-70-403	Гайка		21.00000	4	0	3	0	—	—
71111-70-404	Штифт		21.00000	4	0	3	0	—	—
71111-70-405	Фланец		21.00000	4	0	3	0	—	—
71111-70-406	Гайка		109.00000	4	0	3	0	00	—
71111-70-407	Патрон		21.00000	4	0	3	0	—	—

Рис. 9. Выполнение номенклатурного плана по заказам

ческой операции, руководитель получает в режиме реального времени наиболее полную и детальную информацию о ходе производства. Оформляя сдачу, можно указать фамилию и табельный номер рабочего (выбирается из справочника работников цеха). Количество сданных деталей и фактическая трудоемкость по умолчанию устанавливаются равными запланированным, но могут быть изменены. При возникновении брака указываются (если это необходимо) его вид и причина (рис. 8). Могут быть сформированы акт о причиненном материальном ущербе или накладная.

Руководитель имеет возможность получать в различных удобных представлениях отчеты о текущем состоянии выполнения плана вверенными ему подразделениями. Например, как на рис. 9, где показаны запланированные к производству детали и узлы, их общее коли-

чество, количество на каждый заказ и фактически изготовленное на текущий момент. Можно увидеть состояние выполнения плана по номенклатуре и по трудоемкости в процентном выражении (рис. 10). При работе с большими заказами начальник цеха может использовать для навигации древовидное представление структуры заказа (как показано на рис. 1) и получить информацию о состоянии дел только по интересующей его сборочной единице.

Руководители более высокого ранга — например, начальник производства — могут просмотреть оперативную информацию о ходе выполнения плана подразделениями в целом (рис. 11). Все получаемые таким образом данные можно вывести на печать в виде документов — к примеру, сформировать в автоматизированном режиме ведомость дефицита как для цеха, так и на межцеховом уровне.

Получаемая в ходе работы информация о фактическом изготовлении (сданные детали, фактическая трудоемкость по операциям, разряды, табельные номера и фамилии рабочих и т.д.) может штатными средствами системы передаваться для обработки в другие приложения — к примеру, в программы для расчета заработной платы, бухгалтерского учета или в систему управления ресурсами и предприятием верхнего уровня класса ERP.

Все перечисленные возможности включены в базовую версию системы TechnologiCS v.1.08.

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

TIPS&TRICKS

AutoCAD. Вставка растровых изображений как блока

Для этого сначала в пустом чертеже необходимо вставить растровое изображение стандартными средствами AutoCAD. Настроить масштаб, яркость и другие параметры, а затем экспортировать изображение в чертеж AutoCAD с помощью команды WBLOCK. Теперь вы можете вставлять изображение как блок или внешнюю ссылку.

AutoCAD. Изменение стандартных псевдоимен команд

Вы, наверное, знаете, что многим командам AutoCAD ставятся в соответствие так называемые псевдоимена. Например, введя в строке "э ВВОД", вы вызываете команду ЭЛЛИПС. Все псевдоимена хранятся в файле acad.pgp (каталог Support), и вы можете изменить их по своему усмотрению.

Autodesk начинает разработку собственного ядра для Inventor

Новое ядро, названное Autodesk ShapeManager, будет построено на лицензированном у Spatial Corp. математическом ядре ACIS 7.0. Добавленная функциональность будет использована в следующей версии Autodesk Inventor, а затем, возможно, и в других продуктах Autodesk.

Подробности смотрите здесь:
<http://www3.autodesk.com/adsk/item/0,,989446-123112,00.html>

Autodesk Inventor. При сохранении файла в формате чертежа AutoCAD (DWG) появляется сообщение об ошибке: 2D Translator not installed or registered

Это сообщение возникает вследствие того что установка Autodesk Inventor не была завершена.

1. Убедитесь, что после завершения установки пакета была произведена перезагрузка Windows.
2. Попробуйте вручную зарегистрировать динамическую библиотеку 2dTranslator.dll, которая необходима для трансляции:

о в меню *Пуск (Start)* выберите пункт *Выполнить (Run)*;
о в командной строке введите следующее:
regsvr32 "X:\<Inventor installation directory>\Compatibility\Bin\2dTranslator.dll" и нажмите ОК.
X:\<Inventor installation directory> — логический диск и директория, в которую был установлен пакет Autodesk Inventor.






Заказы		Технологии		Штатная расценка		Потребности		Отчет о трудоемкости		Свод по месяцам		График производства		Фактически	
<div><div></div><div><input type="checkbox"/> Свод по заказам</div></div>															
Наименования				Трудоемкость, ч				Выполнение, %							
Обозначение		Наименование		Запланировано		Фактически		Номенк. план		План/Факт					
71111-70-415	Поршень			1.52000											
71111-70-416	Штифт			6.60000		3.62000	25.00				57.98				
71111-70-011/1	Фланец			1.66000		1.66000	100.00				100.00				
71111-70-011/2	Фланец			3.31000		3.31000	100.00				100.00				
71111-70-012/1	Штифт			0.00000		0.00000	0.00								
71111-70-012/2	Болты			6.60000		6.60000	100.00				100.00				
71111-70-013/1	Опоры			7.05000		7.05000	100.00				100.00				
71111-70-013/2	Болты			6.04000			75.00								
4021-402	Втулка			7.82000		5.00000	64.07				63.94				
4712-401	Гайка			5.25000		5.25000	100.00				100.00				
4770-407	Штифт			0.00000		0.00000	0.00								

Рис. 10. Выполнение подразделением плана по позициям

№ Цеха	№ Узла	Наименование узла	Номенклатура		Трудоемкость, ч		Исполнен	Завершено	Фактически	Ном. план
			План	Факт	План	Факт				
1		Литейный	14.00000	3.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	21.43	
2	1	Заготовительный	108.00000	32.00000	11.03000	11.03000	4.88000	23.62		
2	2	Сварочный	148.00000	9.00000	175.41400	175.41400	30.88900	8.08		
2	4	Механический	172.00000	38.00000	57.51000	57.51000	18.36000	22.09		
4		Сборочный	56.00000		238.40000	238.40000				
5		Механический	618.00000	31.00000	132.42000	132.42000	8.89000	6.69		
5	1	Механический	606.00000	37.00000	687.52000	687.52000	33.22000	5.31		
5	2	Механический	392.00000	47.00000	790.46883	790.46883	95.89000	11.99		
5	3	Механический	56.00000	6.00000	11.22000	11.22000	0.57000	0.71		
5	4	Механический	57.00000	1.00000	24.44000	24.44000	0.22000	0.28		

Рис. 11. Общее состояние выполнения плана подразделениями

Автоматизированное
проектирование
раскроя
листового материала
для ГИЛЬОТИННЫХ НОЖНИЦ

на Техтране

*В железе есть
стоны,
кандалные звоны
И плач гильотинных ножей...
Из книги
Вадима Шефнера
"Бархатный путь"*

Эффективно решить эту задачу позволяет программа **Техтран®** Раскрой листового материала. Один из ее режимов — **Прямой** угольный Раскрой — предназначен для про-

Настало время, когда для предприятий, использующих гильотинные ножницы, внедрение современных информационных технологий стало по-настоящему актуальным. Автоматизированное проектирование раскроя листового материала сокращает сроки подготовки управляющих программ и карт раскроя, ощутимо (благодаря оптимальному размещению деталей на листе) снижает расход материала, влияет на себестоимость и качество выпускаемой продукции.

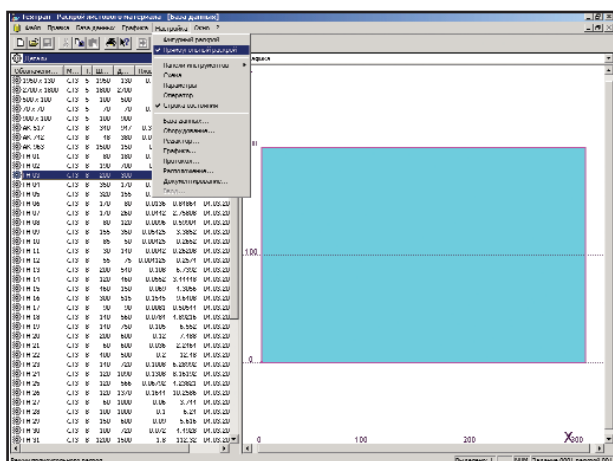


Рис. 1. Выбор режима раскроя

ектирования управляющих программ и карт раскроя листового материала на гильотинных ножницах. Подходы, реализованные в программе, суммируют опыт работы предприятий, эксплуатирующих такие ножницы.

Порядок работы с программой

Итак, детали прямоугольной формы

необходимо оперативно и наилучшим образом разместить на листах, после чего спроектировать сквозные резы.

Техтран организует взаимодействие различных объектов, задействованных в процессе раскроя листового материала:

- Из деталей, которые необходимо изготовить, формируется задание на раскрой.
- В задание отбираются листы — это основа для создания раскроев. Можно выбрать типовой лист со склада или неучтенный лист.

- Когда задание на раскрой сформировано, производится размещение деталей на листах — автоматически или вручную. При этом отслеживается количество неразмещенных деталей и проверяется возможность изготовления детали на выбранном листе. Детали располагаются так, чтобы могли быть сформированы сквозные резы.
- После размещения деталей программируется раскрой листа. Существует возможность как ручного, так и автоматического назначения резов.
- Из неиспользованной части листа могут быть сформированы и помещены в базу данных листы делового отхода.
- На завершающем этапе выводятся

рудования, имеющего устройство ЧПУ, — управляющие программы.

База данных

База данных управляет как работой системы в целом, так и различными данными. Сюда заносятся детали, которые могут быть построены средствами Техтрана или импортированы из других систем. Для упрощенного ввода деталей прямоугольной формы предусмотрено специальное диалоговое окно.

Для управления деталями и другими объектами базы данных Техтран предлагает единый механизм, использующий две панели. Такой подход позволяет работать с объектами базы (создавать, удалять, редактировать и просматривать параметры) и одновременно видеть на соседней панели графическое представление элементов списка (деталей, листов, раскroев листов).

База данных не привязана к конкретной СУБД: выбор зависит от потребностей пользователя. Более того, к записям могут быть добавлены новые поля.

Автоматическое и ручное размещение деталей

В режиме автоматического размещения все детали задания оптимальным образом укладываются на все листы. При этом выдерживаются заданные расстояния до края листа и между деталями. Стратегия автома-

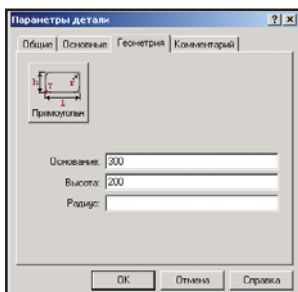


Рис. 2. Параметры детали

выходные документы: карты раскрой и спецификации, а для обо-

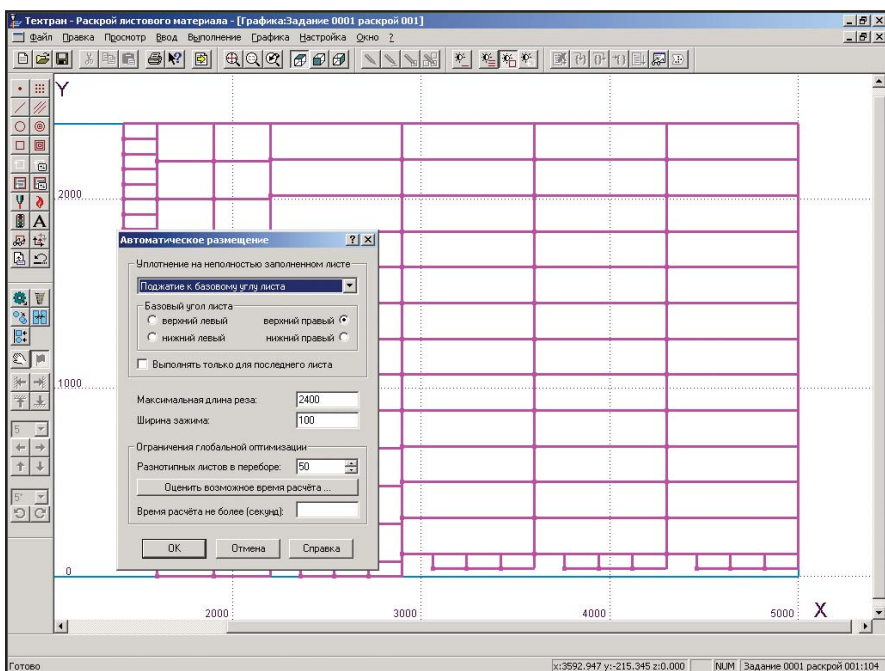


Рис. 3. Автоматическое размещение

TIPS&TRICKS

AutoCAD. Как заменить Проектный центр AutoCAD обычным стартовым окном

С версии AutoCAD 2000i стартовое окно, где можно было создавать новые чертежи и открывать последние из использованных файлов, было заменено Проектным центром AutoCAD с расширенными возможностями. Если вы привыкли к предыдущему варианту, достаточно в окне *Настройка* на закладке *Система* и в разделе *Общие параметры* в списке *При запуске* выбрать *Обычное начальное окно*.

AutoCAD. Как превратить сплайны в полилинии?

Один из вариантов:

Удалите все объекты, кроме сплайнов, и сохраните файл в формате R12 DXF. Затем откройте исходный файл, удалите сплайны и вставьте чертеж R12. Теперь все сплайны преобразованы в полилинии. Если сплайны имели разный уровень по высоте в отдельных узлах, то получившиеся полилинии будут трехмерными.

AutoCAD. Использование команды SECTION

Команда SECTION создает 2D-регион в виде сечения модели какой-либо плоскостью, при этом исходная геометрия модели не меняется. Если регион создается на том же слое, что и модель, то иногда его бывает очень сложно увидеть. Поэтому для удобства рекомендуется создавать сечение на слое, цвет которого отличается от цвета модели.

AutoCAD. Использование команды ALIGN для совмещения геометрии

Для совмещения объектов в AutoCAD удобно применять команду ALIGN. При этом производится перемещение, поворот и при необходимости масштабирование. Чтобы сделать это, введите в командной строке ALIGN, укажите совмещаемый объект, а затем поочередно укажите совмещаемые точки. На последнем этапе можно выбрать масштабирование объекта.

AutoCAD. Печать OLE-объектов

Если в настройках программы установлено низкое качество печати OLE-объектов, они могут не выводиться вообще. Для исправления этой ошибки измените значение параметра *Качество печати OLE* (окно *Настройка*, закладка *Печать*) на *Высокое фотографическое* и повторите печать.

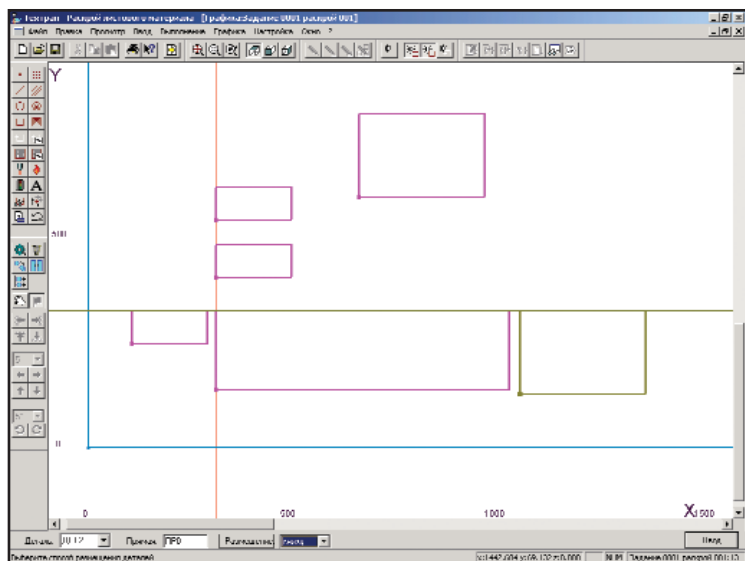


Рис. 4. Ручное размещение

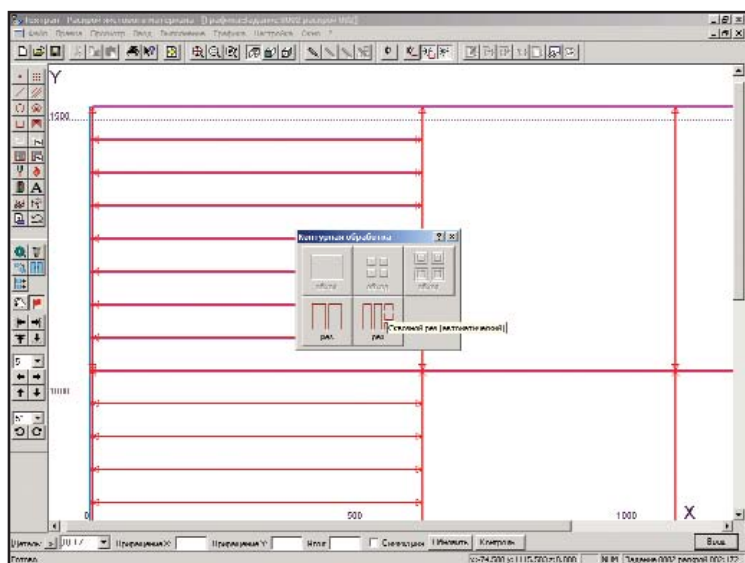


Рис. 5. Назначение резов

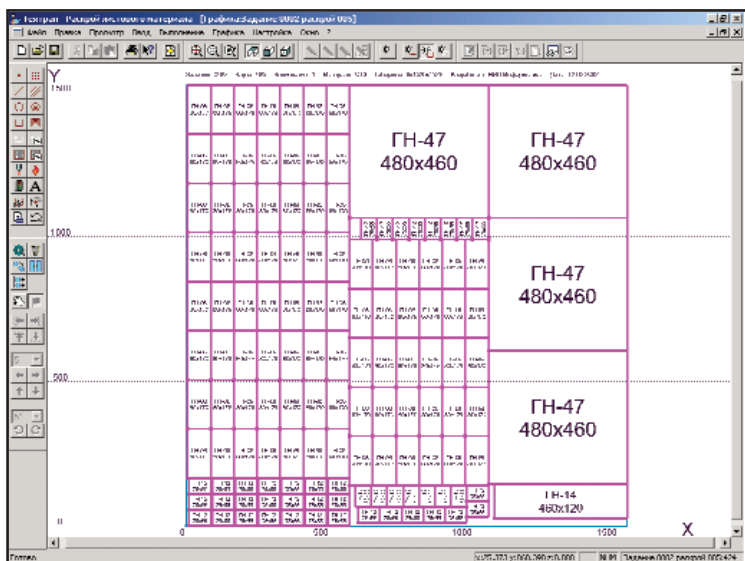


Рис. 6. Карта раскроя листа

тического размещения обеспечивает весьма высокий коэффициент использования материала. Программа позволяет также автоматически разместить отобранные детали на указанном листе.

В *ручном режиме* деталь выбирается из списка неразмещенных деталей задания на раскрой, укладывается на лист, а затем перемещается на свободное место средствами графического редактора.

При перемещении деталей контролируются выход за пределы листа и заданное междетальное расстояние. Возможно перемещение до упора (то есть до границы листа или до ближайшей детали в заданном направлении), выравнивание сторон вдоль выбранной прямой, поворот деталей на заданный угол. Реализован режим копирования деталей. Возможен также точный контроль взаимного расположения объектов.

Программирование обработки

После того как детали размещены, программируется обработка. Последовательность резов назначается автоматически или вручную: в автоматическом режиме резы формирует сама программа, в ручном система предлагает сквозные резы, а их последовательность должен указать пользователь.

Документирование

Основным выходным документом при работе в **Прямоугольном Раскрое**, как правило, является *карта раскроя листа*. Карта раскроя представляет собой изображение листа с размещенными на нем деталями, сквозными резами и текстовой информацией. Для каждой детали могут быть указаны ее обозначение, габариты, а также номер, соответствующий месту детали в спецификации. Штмп содержит характеристики листа и реквизиты разработчика.

Спецификация карты раскроя листа включает перечень размещенных на листе деталей с указанием их обозначения, количества, габаритов и массы. Здесь же указывается норма расхода материала.

Перечень входящих в задание деталей, ведомость расхода листов, перечень размещенных и неразмещенных деталей приводятся в *спецификации задания на раскрой*.

Другие области применения Прямоугольного Раскроя

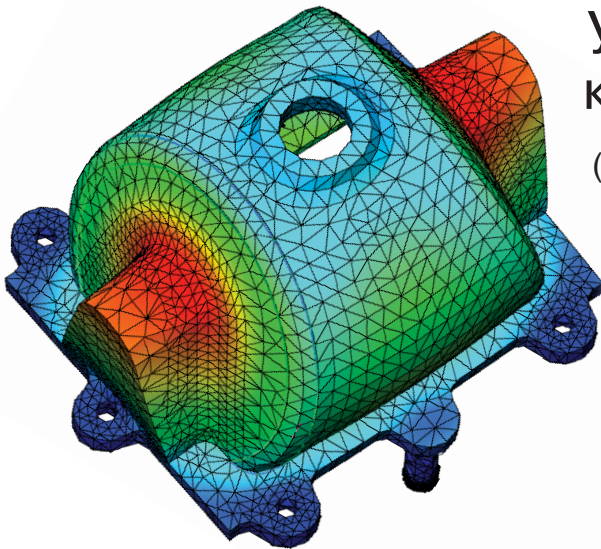
Мы рассказали о применении программы **Техтран® Раскрой листового материала** в машиностроении. Но программные и технологические приемы, заложенные в **Прямоугольном Раскрое**, будут столь же эффективны и в других отраслях — например, при нарезке стекла, распиловке фанерных листов...

Александр Шушпанов
НИИ-Информатика (Санкт-Петербург)
Тел.: (812) 375-7671, 118-6211
E-mail: tehtran@nipinfor.spb.ru
Internet: <http://www.nipinfor.spb.ru>

Программы семейства

COSMOS —универсальный инструмент
конечно-элементного анализа

(Серия вторая)

**Что же такое
COSMOS/DesignSTAR?**

Для ответа можно воспользоваться классическим подходом — методично и последовательно перечислить по пунктам все возможности программы, а затем проиллюстрировать некоторые из них примерами. Одно плохо — такой путь несколько скучноват. Логичнее поступить наоборот: сначала пример, а затем обобщения и комментарии, а еще лучше — все делать параллельно.

В качестве примера рассмотрим нелинейное деформирование траверсы, используемой на Ликинском автобусном заводе как один из элементов крепления двигателя к раме.

Этот пример можно назвать несколько надуманным — как прави-

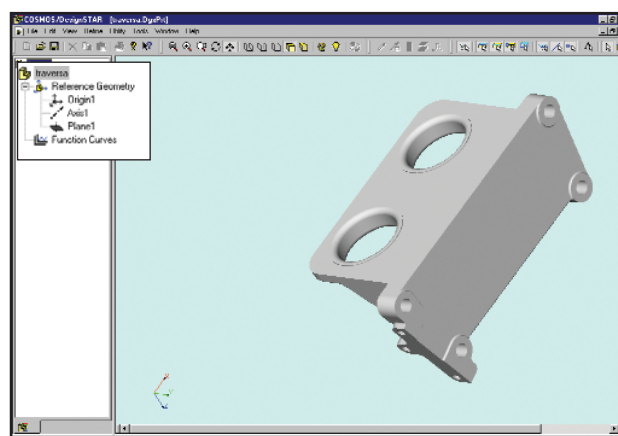
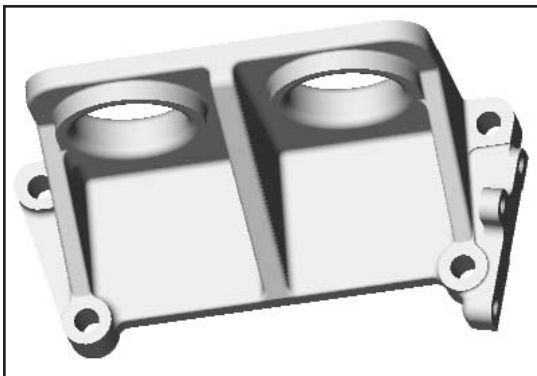
ло, такого рода конструкции подвержены циклическим нагрузкам, и разрушение при большом количестве циклов происходит при напряжениях, существенно меньших пределов прочности и чаще всего ниже предела текучести, когда материал работает еще в упругой области. Но мы умышленно усложняем расчетную схему, чтобы продемонстрировать сильные стороны программы, позволяющие без труда решать задачи нелинейного деформирования.

Первое, что необходимо сделать, — это открыть окно с COSMOS/DesignSTAR (далее будем называть его CDS) и загрузить готовую геометрию. В нашем примере загружается файл Traversa.x_t.

В прошлом номере нашего журнала мы начали разговор о ПО COSMOS — точнее, дали общую его характеристику. Пришло время знакомиться с этими программами поближе. Знакомство всегда приятно, тем более если с первых минут общения чувствуешь дружеское расположение собеседника.

А у программы COSMOS/DesignSTAR 3.0 характер именно такой, в чем мы скоро и убедимся...

Комментарии. Загружая геометрию объекта исследования, мы автоматически создаем проект с одноименным названием. В предложенном примере проекту присваивается имя Traversa.



Окно CDS делится на две части — панель дерева проекта и графическую область. Структура дерева проекта наглядно отражает все его этапы. При позиционировании курсора "мышки" на элементе дерева и нажатии правой кнопки появляется контекстно-зависимое всплывающее меню. Как показывает опыт, при работе с проектом в среде CDS лучше взаимодействовать с деревом проекта, а не с обычным меню.

В дереве проекта также имеются папки **Reference Geometry** (Ссылочная геометрия) и **Function Curves** (Функциональные кривые).

В первой хранятся элементы геометрии для ссылок. Что это такое? В проекте всегда имеется глобальная декартова система координат, которая жестко связана с объектом исследования и не подлежит модификации. Она определяется точкой отсчета (Origin1), плоскостью XOY (Plane1) и осью Z (Axis1). При назначении параметров расчетной схемы часто приходится иметь дело с векторными величинами, определяемыми как проекции на оси соответствующей координатной системы, а также с ограничениями, которые имеют признак направленности. Использовать глобальную систему координат зачастую неудобно, а потому CDS предоставляет возможность формировать так называемую "ссылочную" геометрию: вводить дополнительно точки, плоскости, оси и определять относительно них нагрузки и краевые условия. Таким образом легко моделируются совершенно произвольные нагрузки и ограничения.

Следующая очень важная папка — **Function Curves** (Функциональные кривые). Это как раз то, что существенно расширило возможности новейшей версии CDS.

Программа CDS позволяет формировать кривые нескольких видов: временно-зависимые, температурно-зависимые, зависимости напряжение-деформация, напор-давление и некоторые другие. Эти кривые используются для определения свойств материала, истории нагружения конструкции, но также могут помочь при решении задач с условиями на границах и внутри расчетной области, зависящими от времени.

Важный момент при работе с расчетными системами — определе-

ние исходных данных. Теплофизические свойства материалов, нагрузки и краевые условия вводятся в определенных единицах измерения. В некоторых программах исходные данные вводятся без расшифровки размерности. Вся нагрузка ложится на расчетчика, который, задавая величины, должен придерживаться какой-то конкретной системы единиц. Этой же системе единиц будет соответствовать выходная информация (также обезличенная).

CDS этого недостатка не имеет. Здесь можно вести, что называется, игру без правил: в выборе единиц при задании нагрузок, граничных условий и при визуализации результатов расчета обеспечивается полная свобода.

Комментарии. Вы можете установить предпочтительные единицы, используя пункт меню **Tools, Options, Units**. Эти единицы будут использоваться по умолчанию. Установка предпочтительной системы единиц не мешает вам вводить исходные данные в любой другой системе. Используйте для этого раскрывающееся меню-список, из которого выбирается необходимая размерность. То же относится к представлению результатов расчета.

Единицы длины, температуры и угловой скорости имеют особый статус. Их можно установить и использовать по умолчанию независимо от выбранной системы единиц.

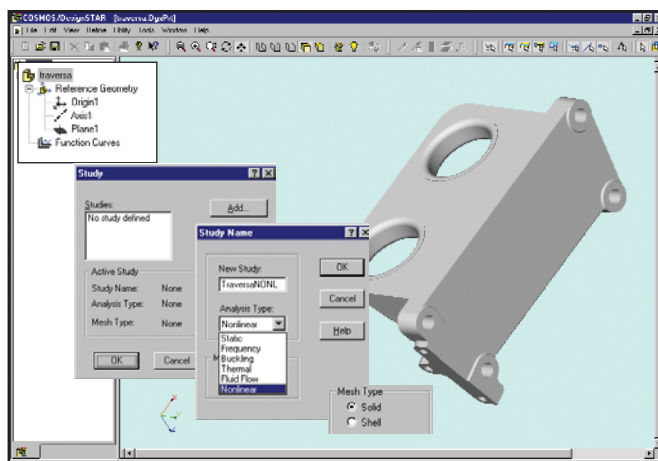
С размерностями полезно определяться сразу, хотя это не поздно сделать и в другое время.

Следующий этап — определение задачи в рамках проекта.

Устанавливаем курсор на пиктограмме проекта и щелкаем правой кнопкой "мышки". Раскрывается контекст-

но-зависимое меню. Выбираем пункт **Study (Задача)** и видим список задач, которые уже определены в проекте. Сейчас этот список пуст. Нажимаем на кнопку **ADD (Добавить)** и переходим к новому окошку, где выбираем из предлагаемого перечня тип анализа: в нашем случае **Nonlinear (Нелинейный)**. Далее определяем имя задачи — **TraversaNONL** (аббревиатура совершенно произвольная), а также тип конечно-элементной сетки (**Solid**). В нашем случае будут использоваться конечные элементы для представления объемных тел.

Комментарии. В рамках одного проекта объект (трехмерную объемную модель, оболочку либо сборку) можно подвергнуть всем предлагаемым программой видам анализа. При этом возможен и связанный анализ: результаты одного из проведенных расчетов можно использовать в качестве исходной информации для другого вида анализа (например, температурное поле, полученное при решении тепловой задачи, использовать как один из видов нагружения в задаче расчета на прочность).

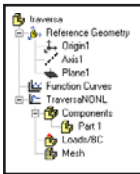


Подтверждаем свои намерения нажатием кнопки **OK**.

Видим, что дерево подросло: появилась папка задачи с именем **TraversaNONL** и подчиненные ей: **Components** — с компонентами конструкции, **Load/BC** — для хранения информации по нагрузкам и краевым условиям, **Mesh** (сетка) — для параметров конечно-элементного представления расчетной области.

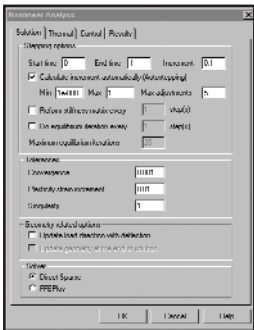
Перед тем как приступить непосредственно к оформлению расчет-





ной схемы, надо разделить параметры задачи.

Идем уже знакомым путем: устанавливаем курсор на папке TraversaNONL и нажимаем на правую кнопку мышки. Из всплывающего меню выбираем пункт *Properties* (Свойства). Открывается окно с четырьмя вкладками. В первой — *Solution* (Решение) — определяются параметры вычислительного процесса.



Во-первых, задается расчетное время исследования.

Комментарии. Для некоторых задач (таких как расчет переходных тепловых режимов, ползучесть) это реальное время, в течение которого развивается процесс. В других случаях — например, при исследовании упругопластического деформирования — время выступает в качестве формального параметра, к которому осуществляется привязка истории нагружения конструкции. Упругопластическое поведение материала зависит от порядка приложения сил и их соотношения на том или ином этапе нагружения. Эта информация оформляется в виде временно-зависимых кривых для каждого силового фактора. Как это делается, скажем ниже.

Очевидно, что в нашем случае совершенно не важно, каков будет выбранный интервал времени, поэтому согласимся с тем, что предлагается по умолчанию: от 0 (Start Time) до 1 (End Time).

Также вводим шаг интегрирования по времени (Increment): 0,1.

Но лучше положиться на систему — отметить флажком опцию автоматического выбора шага (Autosteping) и задать диапазон ва-

рирования шага (Min и Max). При решении задач нелинейного деформирования Функция Autosteping очень полезна, так как от шага интегрирования зависит сходимость итерационного процесса, и на разных этапах нагружения он может меняться в широких пределах. Программа анализирует ход вычислений и на каждом расчетном этапе назначает оптимальный шаг. Параметр **Max adjustments** определяет максимальное число попыток для определения приемлемого шага. Вычислительный процесс будет прекращен, если одно из условий не выполняется (то есть либо размер шага выходит из диапазона, определенного значениями Min и Max, либо превышено значение Max adjustments).

Коротко о других назначаемых параметрах:

Reform Stiffness Matrix Every...steps — определяет, как часто необходимо обновлять матрицу жесткости конструкции во время решения.

Do Equilibrium Every...steps — регламентирует, как часто следует проводить контроль условия равновесия системы.

Convergence — определяет точность решения на шаге по перемещениям.

Plasticity strain increment tolerance — определяет максимальное приращение пластической деформации на шаге.

Singularity factor — может принимать три значения: 0, 0,5 или 1. Изменяя этот параметр, можно добиться сходимости решения в сложных случаях.

Update load direction with deformation — обновление направления нагрузки в процессе деформации конструкции (параметр актуален, если, например, задается давление на поверхность).

Update geometry at the end of solution — конечная конфигурация конструкции включает перемещения, вызванные нагрузкой (в данной версии не поддерживается).

Direct Sparse — прямой решатель системы линейных уравнений.

FFEPlus — итерационный решатель системы уравнений.

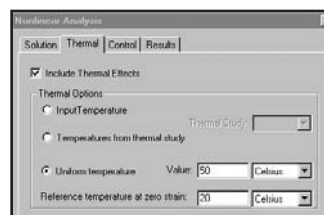
Комментарии. Анализ конструкции с помощью метода конечных элементов приводит к необходимости ре-

шать системы уравнений очень высоких порядков. Чтобы сделать анализ конструкции реально осуществимым, нужны решатели, в основе которых лежат передовые технологии.

CDS имеет такие решатели (к ним относится и FFEPlus — Fast Finite Elements Plus). Быстрые и аккуратные, они во многих случаях более чем в 100 раз производительнее стандартных.

CDS предоставляет богатый выбор решателей для разных видов анализа.

Вкладка *Thermal* используется, если необходимо учесть влияние температурного поля на напряженно-деформированное состояние конструкции.

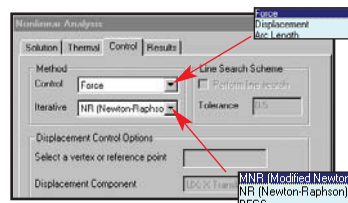


В нашем случае нагрев конструкции от работающего двигателя незначителен, но для иллюстрации возможностей CDS учтем и этот фактор.

Примем температуру ненапряженной детали равной 20°C, а ее нагрев от двигателя после установки на жесткую раму ограничим 50 градусами.

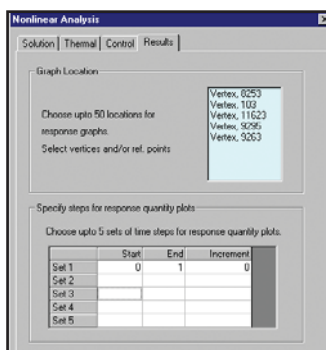
Вкладка *Control* содержит параметры, определяющие способ контроля точности вычислительного процесса и метод разрешения нелинейностей.

И то и другое требует дополнительного достаточно подробного разъяснения. Отложим это до следующего раза, так же как и описание моделей деформирования, которые можно использовать в рамках CDS.



Подчеркнем лишь, что в качестве контрольного в данном случае выбран метод Force (Силовой), а нелинейности реализуются методом Ньютона-Рафсона.

Последняя вкладка, *Results (Результаты)*, служит для подготовки информации, которая будет использоваться постпроцессором при формировании результатов расчета. Задается список маркерных точек модели и/или точек, созданных самим пользователем в качестве ссылочных (до пятидесяти), а также назначаются временные интервалы (до пяти).

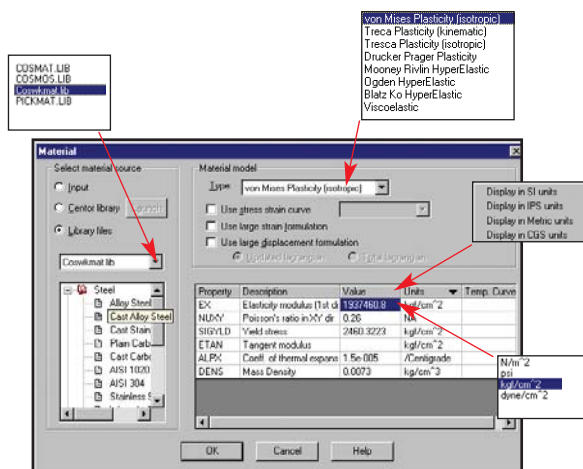


В точках согласно списку для заданных интервалов определяется реакция системы на воздействие (напряжения, деформации и др.). Полученные результаты представляются в графическом виде.

Переходим к формированию расчетной схемы задачи. Сначала определим теплофизические и механические свойства траверсы. Для этого позиционируем курсор на иконке Part1, обозначающей траверсу, и, нажимая правую кнопку "мышки", вызываем контекстно-зависимое меню. Выбираем из списка опцию *Edit/Define Material...* (*Редактирование/Определение материала*). Если не нравится, то маловразумительное Part1 в любой момент можно переименовать и сделать более осмысленным. Мелочь, но приятно.

Комментарии. Контекстно-зависимая система меню — сильная сторона программы CDS. Она не позволяет неискушенному пользователю нарушить последовательность действий и запутаться в пока еще непривычной обстановке. Кроме того, это свойство существенно поможет пользователю в процессе работы с моделями материалов и соответствующими наборами свойств.

Назначение теплофизических и механических свойств компоненту конструкции начинается с выбора



модели материала (*Material model*). Перечень моделей варьируется в зависимости от вида проводимого анализа. Каждому типу модели соответствует свой список теплофизических и механических свойств, при определении которых можно воспользоваться уже готовыми библиотеками. Подходящую библиотеку, в том числе созданную своими силами, можно выбрать из списка. (Библиотека свойств формируется или редактируется с помощью специальной программы "Material Browser", также очень удобной в использовании.) Список свойств можно редактировать. Для этого включается радиокнопка *Input (Ввод)* — и тогда любая позиция в колонке "Value" будет открыта для корректировки. Скорректированные свойства присваиваются компоненту конструкции, но в базу материалов изменения не вносятся. Это предохраняет базу от случайных изменений.

Здесь так же, как и во многих других случаях, данные можно вводить в одной из предлагаемых на выбор систем единиц.

Траверса изготавливается методом литья. Поэтому останавливаем свой выбор на материале Cast Alloy Steel (литевая сталь). Выбираем тип модели: von Mises Plasticity (isotropic) — пластичность по Мизесу с изотропным упрочнением. В соответствии с простейшим вариантом этой модели кривая деформирования (зависимость напряжения от деформации при одноосном растяжении) аппроксимируется в виде ломаной линии, состоящей из двух прямолинейных участков. Тан-

генс угла наклона первого участка к оси деформаций равен модулю Юнга (в таблице модуль Юнга обозначен как EX). Этот участок соединяет начало координат и точку с ординатой, равной пределу текучести (в таблице предел текучести обозначен как Yield Stress). Второй участок является продолжением первого и направлен по касательной к кривой де-

формирования. Значение тангенса касательной ETAN в таблице отсутствует и задается пользователем исходя из конкретной диаграммы деформирования. Площадка текучести для стали, как правило, достаточно хорошо выражена и близка к горизонтальной линии. Поэтому в первом приближении примем значение ETAN равным 1/20 от значения модуля Юнга ($ETAN = 96873,04 \text{ Krc/cm}^2$). Можно задать гораздо более точную аппроксимацию, сформировав соответствующую кривую, и сослаться на нее (пункт *Use stress strain curve*). При активации этого пункта становится доступно окно (оно расположено правее) для выбора соответствующей кривой. Но нам важно продемонстрировать сам подход, поэтому ограничимся более простой аппроксимацией.

Заданные свойства материала — константы. А что делать, если требуется учесть зависимость теплофизических и механических свойств от других параметров — например, изменение коэффициента теплопроводности или модуля Юнга от температуры?

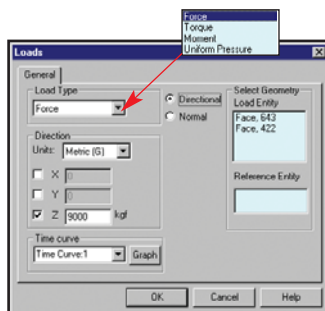
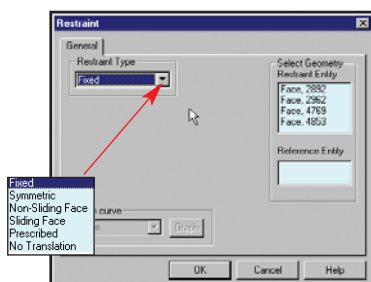
Для этого следует каждому свойству поставить в соответствие кривую (последний столбец в таблице свойств: "Temp. Curve").

В CDS для формирования и хранения кривых отводится отдельная папка *Function curves (Функциональные кривые)*, которая уже упоминалась в первых абзацах. Ордината кривой, соответствующая некоторому значению температуры, времени или деформации — в зависимости от типа кривой, — это масштабный множитель, на который умножается

константа, — коэффициент теплопроводности, теплоемкости, различного рода силовая нагрузка и т.д., задаваемые при определении свойств материала и схем нагружения.

Так как температурный интервал, в котором работает наша деталь, достаточно узкий, то можно принять теплофизические и механические свойства материала постоянными и не использовать кривые.

Теперь переходим к формированию краевых условий и нагрузок.



Комментарии. Привязка краевых условий и нагрузок в CDS производится к геометрическим элементам, в совокупности представляющим расчетную область: к маркерам, ребрам, поверхностям, а в некоторых случаях и к компоненту целиком (например, при решении нестационарной задачи теплообмена задается исходная температура во всем объеме расчетной области).

В CDS для аппроксимации нагрузок и краевых условий используются функции только нулевого порядка, т.е. константы. Если в пределах геометрического элемента необходимо более точно аппроксимировать краевое условие или нагрузку, следует соответствующим образом разбить этот элемент (ребро, поверхность или объем) в CAD-системе. Аппроксимация реальной нагрузки будет иметь ступенчатый вид.

Векторные величины (скорость, силу, момент и т.д.) можно опреде-

лять либо в фиксированной глобальной системе координат (декартовой), либо относительно уже упомянутой "ссылочной" геометрии.

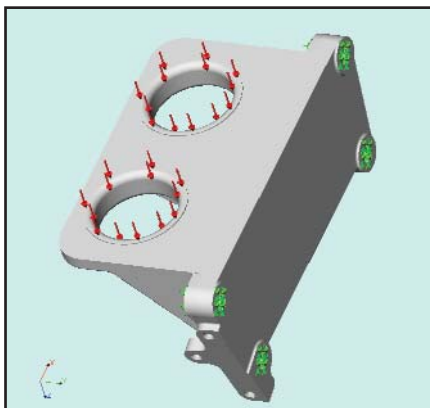
Для выделения маркеров, ребер, поверхностей и отдельных компонент CDS имеет средства, характерные для развитых графических систем. Это прежде всего система фильтров, а также возможность последовательного перебора, если точка установки курсора попадает в область проекции нескольких геометрических элементов. Сама модель может быть представлена как в тонированном, так и в "проволочном" виде. Кроме того, если исследуется сборка, можно воспользоваться функцией сокрытия отдельных компонент. В совокупности все это обеспечивает гибкость и максимум возможностей при назначении краевых условий и нагрузок.

Траверса фиксируется к раме четырьмя болтами. Поэтому соответствующие отверстия в траверсе жестко фиксируем.

Нагрузка от двигателя передается на траверс через две резиновые подушки и приходится на две седловины, к которым подушки прилегают. Суммарную нагрузку определяем в 9000 КгС (нагрузку берем сильно завышенную по сравнению с реальной, чтобы заставить траверс работать в упругопластической области).

Обратите внимание: в папке Load/BC появились два элемента, соответствующие заданным условиям закрепления и нагрузке.

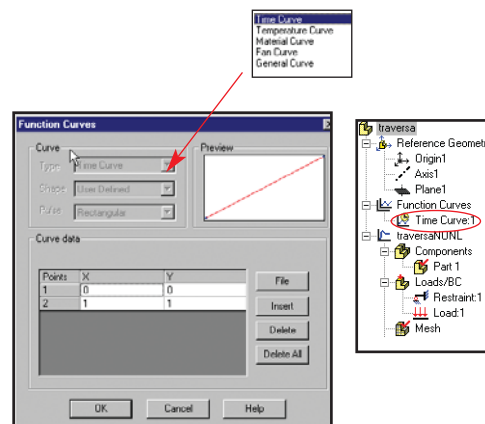
С л е д у ю щ и й этап — формирова-



ние конечно-элементной сетки. Необходимо отметить, что в CDS назначение краевых условий/нагрузок совершенно не связано с этапом построения сетки (в некоторых системах это не так — сначала в обязательном порядке строится сетка и только затем вводятся краевые условия и нагрузки).

Пользователь может варьировать средний размер конечного элемента и при необходимости определять области с более мелкой сеткой. Кроме того, можно разрешить системе самостоятельно регулировать размеры ячеек в зонах с резким изменением геометрии. В итоге получаем качественную сеточную структуру.

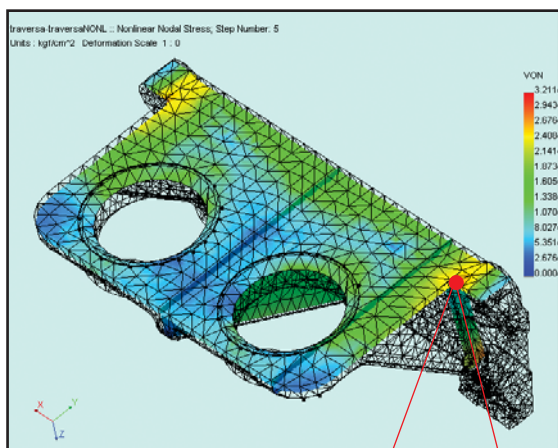
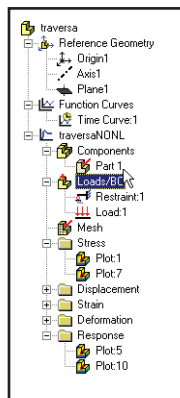
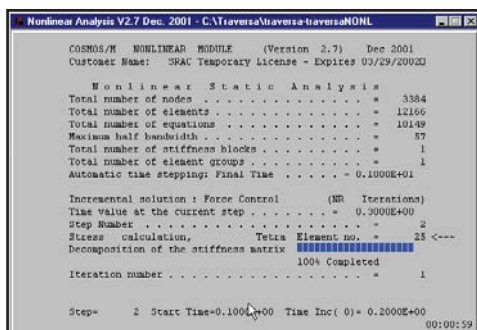
Последнее, что осталось сделать, — определить кривую, отражающую процесс нагружения конструкции. Технология построения была описана выше. Вспомним, что время (в данном случае — формальный параметр) изменяется от 0 до 1. Нагрузку представим как линейную функцию от времени, изменяющуюся от нуля до максимального значения. Поскольку ордината кривой представляет собой масштабный множитель, табличное представление функции выглядит так, как это представлено на рисунке. После задания кривой появляется соответствующая вкладка в папке *Function Curves*.



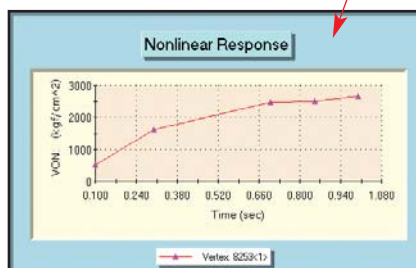
Теперь все готово непосредственно к проведению расчетной части.

Запускаем расчетный модуль (пункт меню RUN) и наблюдаем за вычислительным процессом, который отражается в окне.

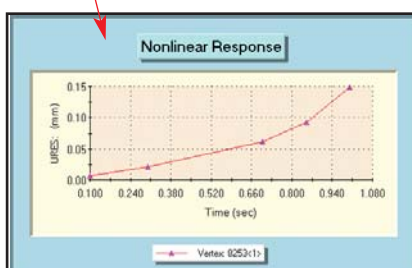
По окончании вычислений видим, что дерево проекта снова подросло.



Распределение эквивалентных напряжений в сечениях траверсы



Эквивалентное напряжение в выделенной точке конструкции как функция времени (в нашем случае время – формальный параметр, используемый для задания истории нагружения конструкции)

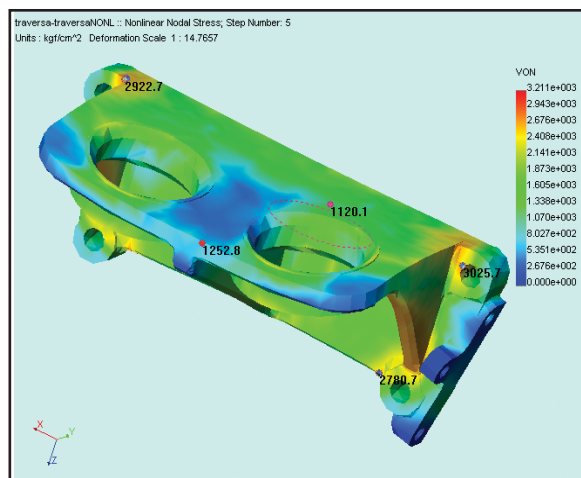


Полное перемещение выделенной точки траверсы как функция времени

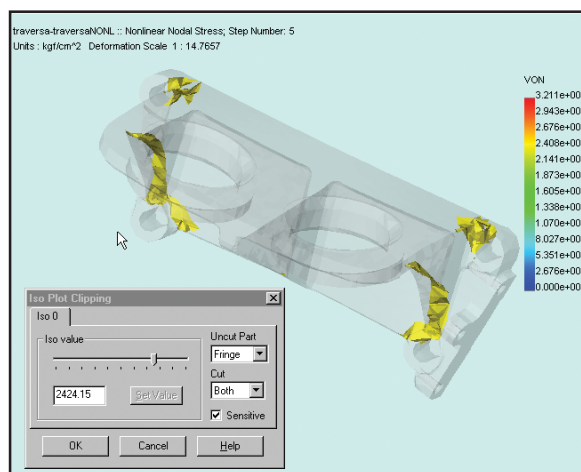
представляются в виде гаммы цветов, окрашивающих расчетную область (исходную или деформированную) в соответствии с заданной цветовой шкалой. Также можно получить информацию по экстремальным значениям того или иного фактора, характеризующего состояние конструкции.

Очень удобно реализована функция построения произвольно ориентированных сечений, а также изоповерхностей. Любителям кино предлагаются средства анимации, а любителям точности – пробник, который при позиционировании в интересующей точке выдает значение параметра с несколькими знаками после запятой.

При решении задач нелинейного деформирования и нестационарных тепловых задач можно оценить отклик системы – получить в отдельных точках функциональную зависимость от времени того или иного фактора.



Распределение эквивалентных напряжений в конструкции



Изоповерхность, соответствующая эквивалентному напряжению 2424.15 Kgf/cm²

Детально описывать инструментарий постпроцессора не будем – он легкий в использовании и интуитивно понятен. Просто посмотрим результаты его работы с нашим примером.

Из представленных результатов видно, что при заданной нагрузке отдельные части траверсы работают в пластической области, но нигде не превышен предел прочности конструкции.

Рассмотренный пример носит чисто иллюстративный характер и раскрывает только часть возможностей CDS. Это ваше первое достаточно близкое знакомство с CDS. Надеемся, оно было приятным. А если так, то у CDS есть шанс стать вашим другом и помощником.

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

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) 75-6505 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: sapr@albea.ru
Ярославль, тел.: (0852) 72-6904 E-mail: csoft@yarslavl.ru
Воронеж, тел.: (0732) 39-3050 E-mail: cad@csoftv.vrn.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) 256-7145 Internet: http://www.autograph.ru
Москва, Steepler Graphics Center, тел.: (095) 967-1659 Internet: http://www.training.sgg.ru

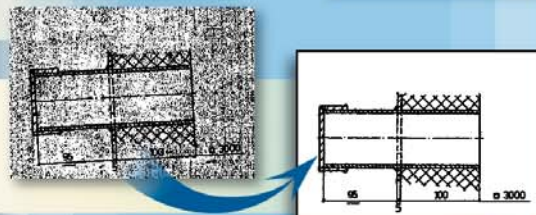


Профессиональная серия программ

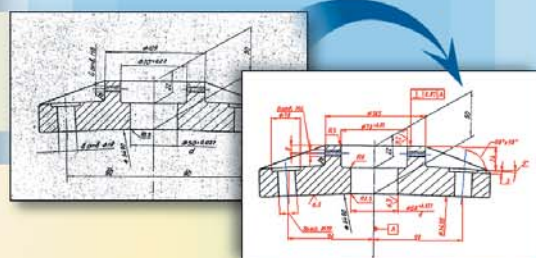
● Преобразование старого архива в электронный



● Повышение качества, компенсация искажений растра



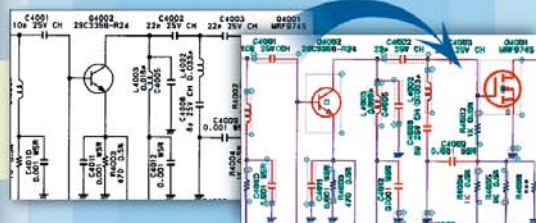
● Тиражирование документов низкого качества



● 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

Vector 6.0

Векторизация растровых изображений

СИСТЕМА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ OrCAD

Создание принципиальных электрических схем

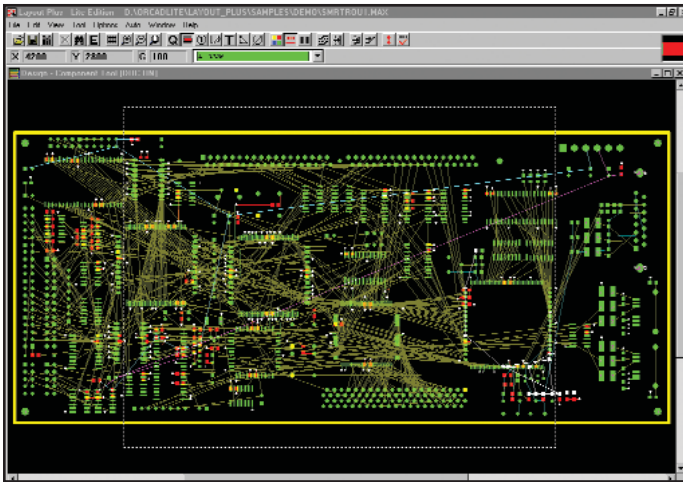
Создаете ли вы блок-схему, проектируете интегральные схемы или разрабатываете схему для комплекта печатных плат, содержащих аналоговые и цифровые блоки, есть смысл воспользоваться популярным графическим редактором OrCAD Capture. Благодаря простоте освоения и использования, а также универсальности ввода схем для всех типов проектов число его зарегистрированных пользователей уже приблизилось к 200 тысячам. Существует и более развитая версия: OrCAD Capture CIS (Component Information System). Программные модули Capture предоставляют вам множество современных инструментов для быстрого выполнения схемотехнической части проекта:

- одна часть проекта может быть задана в виде схемы, а другая описана на языке высокого уровня VHDL;
- при создании проекта в соответствии с его типом автоматически загружаются необходимые библиотеки компонентов. Все библиотеки открыты для пополнения;
- с помощью службы ICA (Internet Component Assistant) пользователи OrCAD Capture CIS получают прямой доступ через Internet к централизованным базам данных ведущих фирм-производителей электронных устройств, где содержится информация о более чем 200 тысячах компонентов;
- возможна индивидуальная и коллективная работа над проектом;
- из оболочки модулей Capture запускаются модули PSpice и

Объединение всемирно известных фирм OrCAD и Cadence Design Systems¹ (1999 г.) способствовало дальнейшему развитию популярной системы проектирования OrCAD и входившей в ее состав программы моделирования PSpice. Уже в октябре 2000-го появилась новая версия системы: OrCAD 9.2. Система позволяет решать стандартные задачи проектирования, для каждой из которых предлагает набор программных модулей, функциональные возможности и цена которых отвечают потребностям и возможностям широкого круга пользователей.

¹Компания Cadence Design Systems является крупнейшим поставщиком программных продуктов для автоматизированного проектирования электронных изделий. Численность персонала — около 5700 человек. Головной офис расположен в городе Сан-Хосе (США). В числе пользователей — компании АНА, Fujitsu, Toshiba, Samsung. Подробности читайте на сайтах www.cadence.com, www.cadence-europe.com и www.orcad.com.

Продажу и техническую поддержку программных продуктов Cadence на территории России и стран СНГ осуществляет компания Consistent Software.



PSpice Optimizer, а созданная в Capture информация может быть передана в OrCAD Layout.

Моделирование работы электронных устройств

Для решения задач моделирования Cadence предлагает пакет PSpice — популярное во всем мире средство расчета и моделирования созданных в OrCAD Capture (или других программах) схем электрических устройств. Первая его версия появилась еще в 1985 году. Постоянное развитие PSpice тесно связано с развитием элементной базы и операционных систем, аккумулярованием наработок лучших проектировщиков, пополнением библиотек моделей элементов. Достоверность предоставляемых PSpice результатов моделирования проверена тысячами инженеров.

Семейство модулей PSpice в версии OrCAD 9.2 обеспечивает полнофункциональное моделирование электронных устройств и поставляется в следующих версиях:

PSpice — версия, предназначенная для моделирования поведения сложных аналоговых устройств (проектирование высокочастотных систем, разработка устройств малой мощности на базе интегральных схем со сложными внутренними моделями).

PSpice A/D — программа моделирования любой комбинации аналоговых и цифровых устройств, имеющих сигналы разных форм и величины. Благодаря взаимосвязанным встроенным алгоритмам аналогового и цифрового моделирования с циклической обратной связью PSpice A/D автоматически распознаёт и обрабатывает аналого-цифровые и цифро-аналоговые интерфейсы.

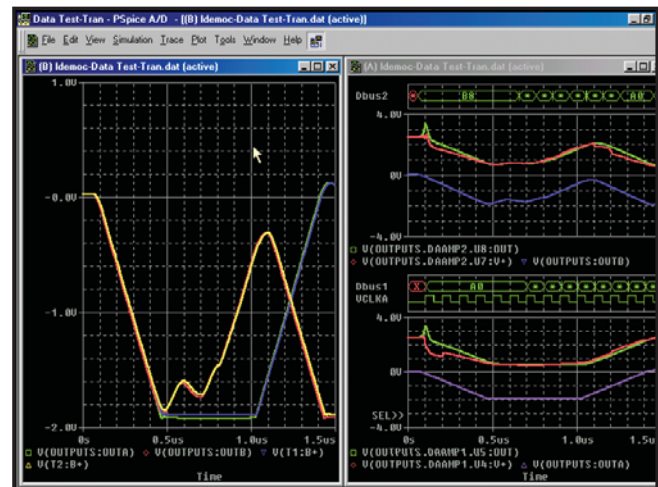
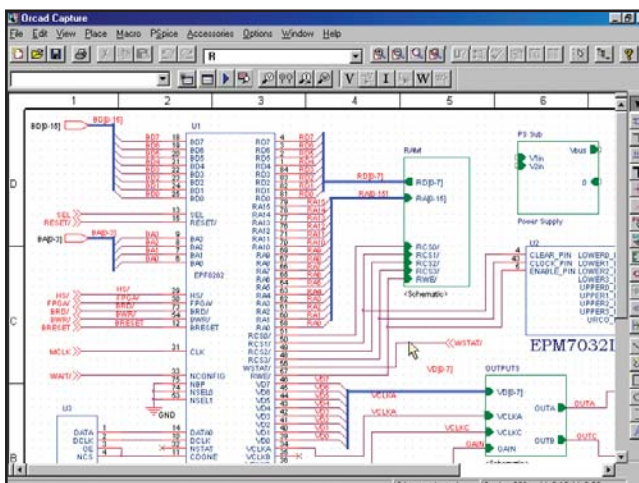
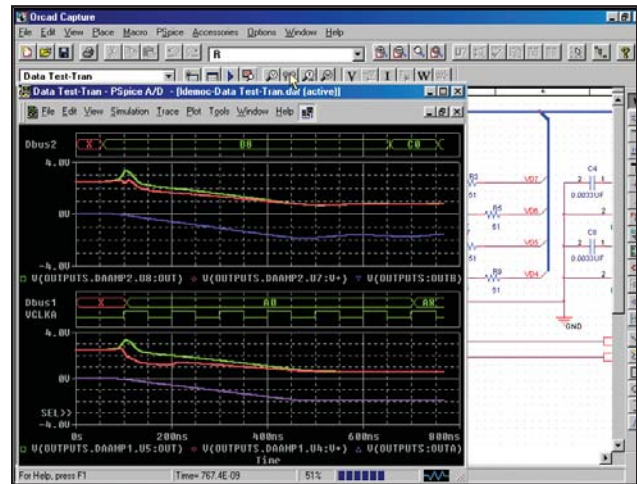
PSpice A/D Basics — упрощенная версия пакета PSpice A/D, соответственно и предлагаемая за меньшую цену. Этот инструмент идеален, если вам необходимо осуществлять моделирование несложных аналоговых или аналого-цифровых схем, в том числе схем элементов библиотек. Модуль не налагает никаких ог-

раничений на размер схемы, позволяет моделировать цифровую часть смешанных схем, дает представление об основных методах анализа в системе PSpice.

Модуль **PSpice Optimizer** работает в сочетании с PSpice или PSpice A/D и позволяет оптимизировать параметры элементов для достижения заданных характеристик смешанных устройств. Осуществляет оптимизацию на основе градиентных методов при наличии линейных и нелинейных ограничений, поддерживает оптимизацию с нелинейными целевыми функциями. Предусмотрена как автоматическая оптимизация, так и интерактивная, с возможностью подстройки к проекту до достижения полного соответствия условиям, заданным пользователем.

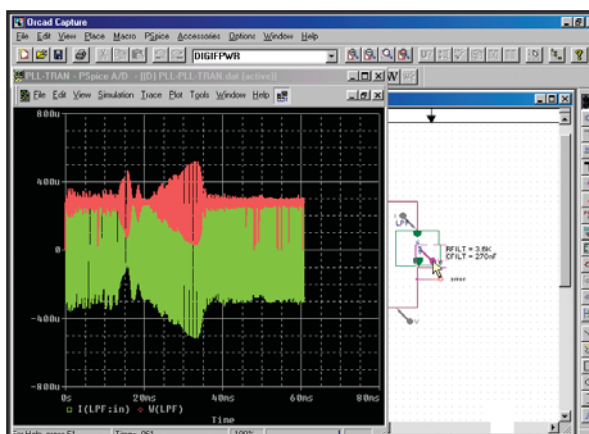
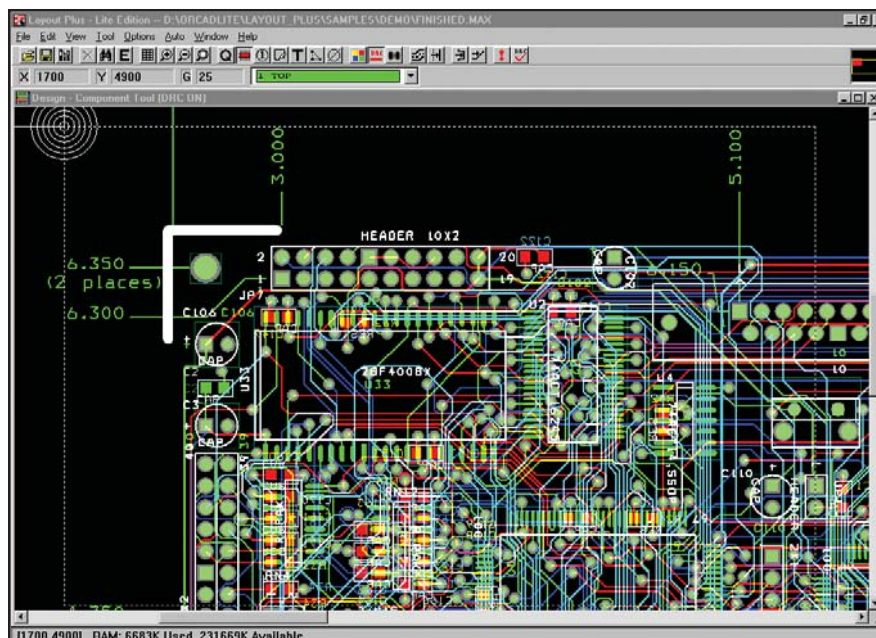
Текущая версия PSpice представляет новую технологию Interchange Architecture и открывает следующие возможности:

- полуавтоматическое описание компонентов устройств на основе данных производителя и про-



смотр списка подключенных библиотек математических моделей, содержащих более 16 тысяч аналоговых и аналого-цифровых устройств;

- аналитическое задание и графическое редактирование входных воздействий;
- контроль значений параметров непосредственно на схеме и их вывод в отдельный текстовый файл;
- при работе через внешний интерфейс с уровнями иерархического проекта — использование маркеров обозначений электрической цепи, отдельных входов-выходов или частей схем для измерения и анализа таких характеристик, как напряжение, ток, потребляемая мощность, отношение сигнал/шум и т.д.;
- сохранение часто используемых графических окон с представле-



- нием множества контролируемых параметров внутри них;
- графический анализ форм, взаимовлияния и параметров сигналов одновременно в нескольких точках контроля;
- просмотр графиков результатов моделирования;
- выполнение расчетов режима по постоянному току и чувствительности схемы к разбросу параметров компонентов;
- проверка работоспособности схемы при наихудшей комбинации отклонений от номинала;
- использование методов частотных характеристик и переходных процессов;
- осуществление многовариантного и статистического анализа по методу Монте-Карло;

- приоритетное и интерактивное моделирование.

Программа PSpice A/D в дополнение ко всему перечисленному позволяет проводить:

- описание функциональных блоков цифровых и совмещенных схем с использованием математических выражений и функций;
- исследование аналоговых, цифровых и совмещенных схем с анализом реакции схемы на различные входные воздействия;
- анализ и устранение проблем синхронизации в цифровых схемах при редко встречающихся комбинациях исследуемых сигналов.

Графическое редактирование печатных плат

Семейство программ OrCAD Layout решает комплекс задач для обеспечения коллективной работы над топологией печатных плат для электронных устройств, описание которых было создано в одном из графических редакторов и отмоделировано на программном тренажере PSpice. С помощью OrCAD Layout выполняются, например, следующие операции:

- размещение элементов схемы на печатной плате;
- общая трассировка проводников и (в наиболее критичных местах) устранение взаимовлияния и обеспечение надежности электрических связей;
- настройка и контроль технологических требований и ограничений к элементам, установочным отверстиям, проводникам на печатной плате.

OrCAD Layout Engineer's Edition — графический редактор, предназначенный для просмотра печатных плат перед выдачей задания конструктору. Он рекомендован инженерам-схемотехникам и разработчикам печатных плат, которым не требуется автотрассировщик, а также всем, кто использует в работе программы семейства OrCAD Layout. Программа широко применяется при проектировании радиоэлектронных устройств и при создании библиотек элементов.

OrCAD Layout — редактор топологии печатных плат, содержащий сеточный автотрассировщик проводников на 16 слоев и средства создания управляющих файлов для фотоплоттеров. Это хороший выбор для разработчиков не очень сложных плат (например, сетевых), а также для компаний, только начинающих свое производство. Оптимален при небольших объемах выпуска изделия. Кроме того, возможности интерактивного трассировщика делают OrCAD Layout

Системные возможности OrCAD 9.2

Максимальный размер печатной платы — 144x144 дюйма;
 общее число слоев — 30;
 число одновременно разводимых слоев — 16;
 8000 компонентов на плате;
 8000 компонентов разного типа на плате;
 10 000 цепей на плате;
 32 000 связей на плате;
 16 000 связей в цепи;
 3200 выводов в компоненте;
 1000 различных контактных площадок;
 250 различных переходных отверстий;
 250 символов в обозначении;
 разрешающая способность на плате — 1/16 дюйма или 1 мкм;
 дискретность угла поворота — 1 угловая минута.

незаменимым средством разработки там, где большая часть трассировки выполняется вручную. Программа поставляется с разработанным фирмой Numera Software графическим редактором машиностроительного двумерного черчения Visual CADD 2D (упрощенный аналог AutoCAD), поддерживающим DWG-, DXF- и GCD-форматы файлов.

OrCAD Layout Plus — графический редактор печатных плат. В дополнение к возможностям OrCAD Layout имеет средства авторазмещения компонентов и бессеточный автотрассировщик на 16 слоев SmartRoute, использующий методы оптимизации нейронных сетей (раньше в состав OrCAD входил трассировщик MaxRoute фирмы Massteck). Инструментальные средства автоматического и интерактивного размещения компонентов имеются только в Layout Plus. Это наилучший выбор для проектировщиков сложных многослойных печатных плат смешанного типа с высокой плотностью компоновки элементов, плат с большой аналоговой элементной частью, изделий с повышенными требованиями к производительности или со специальными требованиями.

Среди возможностей этого семейства программ отметим следующие:

- взаимосвязанные инструменты для рационализации всего процесса проектирования печатной платы и уменьшения вероятности переделки проекта;
- автоматический поиск корректной информации по используемым элементам;

- использование технологических и физических ограничений, правил проектирования, своевременное информирование пользователя об ошибочно внесенных изменениях;
- наличие интерфейса с механическими САПР (AutoCAD, CATIA, Pro/Engineer, SDRC, Solid Edge);
- CAM-интерфейс с системами для работы с фотоплоттерами (OrCAD GerbTool, GenCAD, GenCAM);
- двусторонняя связь с другими программными продуктами фирмы Cadence (Allegro, SPECCTRA и др.), а также с программными продуктами других фирм (CadStar, PADS, P-CAD, PCBoards, Protel, Tango);
- автоматизированное получение отчетов по стандарту ASCII либо по стандарту, определенному пользователем.

Изготовление печатных плат

OrCAD GerbTool — полнофункциональная CAM-программа, которая позволяет просматривать, редактировать, расширять и верифицировать управляющие Gerber-файлы для фотоплоттеров, созданные как в программах семейства OrCAD Layout, так и в других редакторах печатных плат. Программа разработана фирмой WISE Software Solutions специально для OrCAD и является аналогом программы CAM350.

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

TIPS&TRICKS**Mechanical Desktop/AutoCAD.**

Как скопировать вид с удалением невидимых линий в Word или другие приложения?

Если необходимо скопировать вид трехмерной модели с удалением невидимых линий из AutoCAD или MDT в другое приложение, то нельзя использовать импорт в WMF или пользоваться обычной командой Copy/Paste. Вместо этого необходимо создать векторный чертеж в формате DXB.

- Добавьте с помощью Диспетчера плоттеров плоттер для печати в файл AutoCAD DXB.
- Распечатайте в файл DXB вид с удалением невидимых линий. При печати необходимо включить опцию Hide Objects.
- Вставьте получившийся файл в пустой чертеж AutoCAD с использованием команды DXBIN. Получившийся чертеж можно экспортировать в любое приложение стандартными средствами AutoCAD.

AutoCAD. Видовой экран переключается на вид в плане при выборе другого экрана

Если в чертеже имеется два видовых экрана с изометрическими проекциями, то при переключении из одного экрана в другой вид меняется на вид в плане. Это происходит, если системная переменная UCSFOLLOW имеет значение 1.

Измените значение этой переменной на 0.

AutoCAD. Ярлыки быстрого доступа

Для быстрого перехода в часто используемый каталог, где, например, хранятся файлы стандартных деталей, нужно открыть диалог *Выбор файла*, перейти в соответствующий каталог, щелкнуть правой клавишей мыши на списке хранилищ (поле, где отображаются пиктограммы Журнал, Мои документы, Избранное и т.д.) и выбрать пункт *Добавить текущую папку*. В списке хранилищ появится указанный каталог, и теперь вы сможете быстро переходить в него при необходимости вставить в чертеж стандартную деталь.

AutoCAD. Что делать, если не сохраняется список последних использованных чертежей?

Список последних использованных чертежей не будет храниться, если следующий ключ реестра Windows имеет значение 1: HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\Explorer\NoRecentDocsHistory

Для решения проблемы установите значение переменной равным 0.



Ты такой... ох... такой...

Цыплят считают по осени, а о софте самое время говорить поближе к Комтеку. И конечно же, когда речь идет о программах могучих, большои-и-их и надежных, то это о PLANT-4D!

Построим мой доклад следующим образом: сначала об итогах за прошлый год, потом о сегодняшнем дне и ближайшем будущем, а после... никаких комментариев!

Итак, по итогам прошлого года.

Прежде всего хочу объявить самую лестную лично для меня новость: PLANT-4D стал самым популярным программным продуктом для проектирования промышленных объектов, технологических установок и технологических производств. За тот же период PLANT-4D по коэффициенту эффективного использования, определяемому числом продаж и внедрений, занял лидирующие позиции среди САПР.

Группа авторов получила свидетельство Роспатента об официальной регистрации российской базы оборудования и элементов трубопроводов. Здесь похвастаюсь новой версией базы данных PLANT-4D и личным знакомством с некоторыми из ее создателей. В группу разработчиков базы входит специалист Consistent Software Валентина Георгиева (гордость технической поддержки Consistent Software по PLANT-4D и просто душевный че-

ловек!), которая совместно со специалистами НТП "Трубопровод" занималась и занимается развитием и поддержанием БД.

Рассказывать о российской базе данных для PLANT-4D можно долго — отдельная статья нужна. Так что ограничусь краткой характеристикой.

База данных PLANT-4D — единственная систематизированная и максимально полная БД по элементам трубопроводов и оборудования. Эта база постоянно пополняется и обновляется. Устаревшую номенклатуру не удаляют: при подготовке ремонта или реконструкции именно она пользователям и понадобится. И еще: база данных создана не на скорую руку, как "другие базы данных" — те самые, где не поймешь, что к чему... будто созданы они студентами, решившими подзаработать "на пиво"... Так вот, база данных PLANT-4D разработана концептуально, выполнена высококвалифицированными специалистами в области проектирования и профессиональными интеграторами САПР.

Как-то меня попросили прислать перечень номенклатуры изделий, входящих в БД. Ну я бодренько сделал запрос на СУБД с условием отбора только по типу (марке) элемента и по производителю (то есть список не включал типоразмеры, давления и массу другой информации) — и не глядя запустил

В старые времена в войсках царства Вэй вдруг ни с того ни с сего стали делать белые шапочки... Арбалет выстрелил, но на этом месте оказались только веревки, а куда подевался Янь, так никто и не понял... Ну и ладно! Всё это не имеет никакого отношения к тому, о чем пойдет речь. Это я так — разговор завязать...

на печать... Сижу, вытаскиваю листы из принтера. Где-то на пятнадцатом забеспокоился — что-то многовато получается. Решил, наконец, полюбопытствовать, сколько же страниц занимает список... Вы сидите? Чур, если что, я не виноват. 397!!! С тех пор, когда меня спрашивают: "А можно ли узнать состав БД?", я в стиле старого одессита отвечаю вопросом на вопрос: "А какая вам нужна?"...

О составе. В нашей БД присутствуют Благовещенский арматурный завод, Курганский завод трубопроводной арматуры, Пензтяжпромарматура, "Арматур", Салаватнефтемаш и многие другие... Хотя что ж это я всё только об именитых? Есть в базе и менее известные широким массам проектировщиков ТЕЛИ-

ЭМ, Горловский судоремонтный завод, Учреждение УФ-91/14... Вот теперь — и другие!..

Поговорив о базе (к ней мы еще вернемся!), вспомним еще один большой итог 2001 года. Consistent Software как наместник СЕА Technology в России и странах СНГ получила наконец СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ на PLANT-4D (№ РОСС NL.CP11. H00047 ГОСТОЯ РОССИИ № 0130719 со сроком действия с 10.11.2001 по 10.11.2003 г.).

Надо сказать, что PLANT-4D — единственный программный продукт для трехмерного твердотельного проектирования промышленных объектов, который имеет подобный сертификат. Более того, сертификата соответствия и рекомендаций Госгортехнадзора на расчетную часть нет ни у какого другого из существующих в мире решений. А работающий совместно с PLANT-4D расчетный модуль "СТАРТ" (НТП "Трубопровод"), модуль оформления документации СПДС GraphiCS и другие сертифицированные средства формируют надежную и сертифицированную технологическую цепочку. Отсюда вывод: как бы ни "пели" продавцы, скажем, MicroStation PlantSpace или Rebis AutoPLANT, надо помнить, что эти продукты не способны обеспечить *должным образом* работу проектировщиков. Официально признано соответствующим российским нормам и стандартам только решения на основе AutoCAD, PLANT-4D, систем "СТАРТ", "ИЗОЛЯЦИЯ" и других сертифицированных модулей.

7.7.3 – еще более красивый... еще более могучий... еще более желанный!

7.7.3 — это новая версия PLANT-4D. Версия поразительно красивая (и с эстетической точки зрения, и в плане новой архитектуры программы) и могучая!

Полностью переработаны интерфейс и функциональность модуля управления проектом, который поменял не только облик и функции, но и название — он называется теперь 4D-Explorer.

4D-Explorer — это система технологического документооборота с интегрированной информационной системой. Выглядит как привычный

Проводник (Explorer) операционной системы Windows, но содержит не файловую структуру, а технологические схемы, трехмерную модель объекта, комплект чертежей и прочие связанные с проектом (или проектами) документы. Эти документы сохраняются в едином окружении — ими можно пользоваться, имея авторизованный доступ к системе. Параметры проекта и его элементов можно просматривать, не запуская AutoCAD. И это не всё! 4D-Explorer имеет набор специальных возможностей и применений.

PLANT-4D Explorer для производственников. Благодаря графическому отображению технологических схем (без AutoCAD!) и специальным инструментам обеспечивается возможность тематических запросов к системе, что превращает PLANT-4D в аналог ГИС, но для технолога: его можно использовать с АСУТП для динамического доступа к данным и их отображения.

PLANT-4D Explorer для проектных институтов и ПКО. Система позволяет упорядочить работу, обеспечивает коллективный доступ к проекту, управляет рабочими группами и является единым механизмом обращения к модели объекта. Предусмотрена возможность работы с версиями, а значит многовариантное проектирование является функцией PLANT-4D. Работа с версиями документов обеспечивается специальными инструментами, которые предоставляют возможность прорабатывать разные варианты решения, переключаться между ними в реальном времени, а также проводить их сравнение. "Забили", например, в технологическую схему группу из четырех насосов (скажем, два рабочих и два резервных), но тут выясняется, что по требованию заказчика их должно оказаться три или пять. Ладно, "он заказчик — я дурак, я заказчик — он дурак". В PLANT-4D объявляем, что будем создавать еще одну версию...

Как результат получим два (или больше) варианта. Используя функции PLANT-4D Explorer, мы можем в любой момент увидеть эти варианты с указанием отличий, притом отличия будут отображены как графически, так и в виде протокола.

Еще одно из достоинств нового PLANT-4D Explorer — возможность

удаленного и распределенного доступа к проекту. Например, проект технологической установки разрабатывается и хранится в технологическом отделе, а нужен он строителю (например, чтобы запроектировать свою часть опор). Строитель, ничего не копируя, может воспользоваться моделью технологов, посмотреть ее и пощупать (если, конечно, у него будет на то разрешение). Таким образом, PLANT-4D Explorer обеспечивает большую гибкость в работе.

"Оля, еще часок посижу над статьей и сдам... хорошо... ну понимаю, что опаздываю... да, редактор ругается, но... подождешь?.. Ладно?.. Конечно, сдам..." — именно это я только что промямлил главному редактору CADmaster. Так что подробнее о версии 7.7.3 — в следующий раз.

А сейчас — беглый обзор ее возможностей.

В новой версии PLANT-4D 7.7.3 переработаны и изменены многие функции: стало еще удобнее генерировать чертежи, работать со спецификациями и строить модель. К тому же стали бесплатными многие библиотеки.

Добавились новые модули металлоконструкций: PLANT-4D Structural Modeler (создание трехмерной модели конструкций и выпуск документации марки КМ), PLANT-4D Structural Detailer (выпуск документации марки КМД) и PLANT-4D Structural Designer (расчетно-аналитический модуль).

Вместе с новой версией PLANT-4D вышла новая версия базы данных, так что не забудьте обновить свои. Добавлены новые нормативы по фланцам, опоры и подвески, включены резьбовые элементы нескольких видов и новый тип насосов. Кроме того, вместе с PLANT-4D сейчас поставляется бесплатная версия MechaniCS — мощный инструмент оформления чертежей по ЕСКД. Впрочем, MechaniCS можно скачать бесплатно на сайтах <http://www.plant4d.ru> и <http://www.autocad.ru>.

В поставку включены средства интеграции PLANT-4D с AutomatiCS (КИПиА по российским нормам) и ElectriCS 3D (раскладка кабеля по кабельным трассам и по полкам с автоматической генерации

ей кабельных журналов), а также множество новых форм отчетов: новая версия 9-графки, ведомости (спецификация) трубопроводов по линиям, задание на проектирование электротехнической части, задание на проектирование СКУ (КИПиА) и другие полезные документы.

Ну всё, пора прощаться. Встретимся, как всегда, на страницах журнала. Предпочитающих личное общение ждем в гости — мы всегда рады видеть у себя в офисе друзей и партнеров.

Вот только как же обещанная третья часть — та, что без комментариев?..

PLANT-4D, или No Comments

Вообще-то я телевизор почти не включаю. А когда включаю — смотрю "Euronews". А когда смотрю

"Euronews" — жду свою любимую рубрику. Ту самую, что оставляет тебя один на один с новостью и не обременяет комментариями. Называется она "No Comments". Вот и я решил завершить наш сегодняшний разговор чем-то вроде этого. Комментировать, конечно, буду, но совсем чуть-чуть!

Эти проекты выполнены в России, нашими родными специалистами. Надо сказать, выполняли их удивительные люди. И невероятно талантливые.

У меня нет разрешения на публикацию детальной информации о проектах. Из соображений конфиденциальности и безопасности — никаких подробностей. Из соображений секретности в модель "цеха" внесены геометрические изменения.

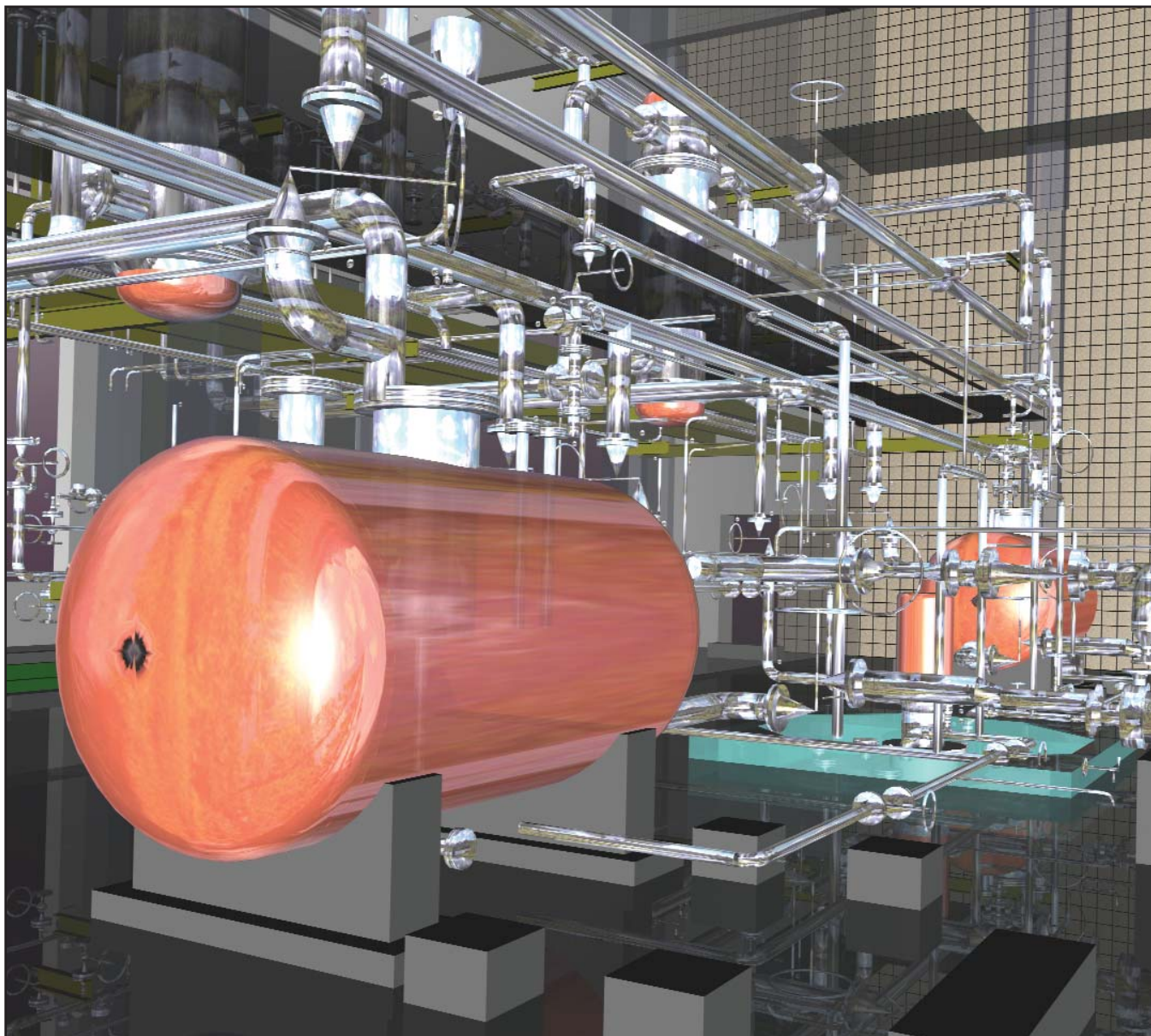
Цех производства бензола

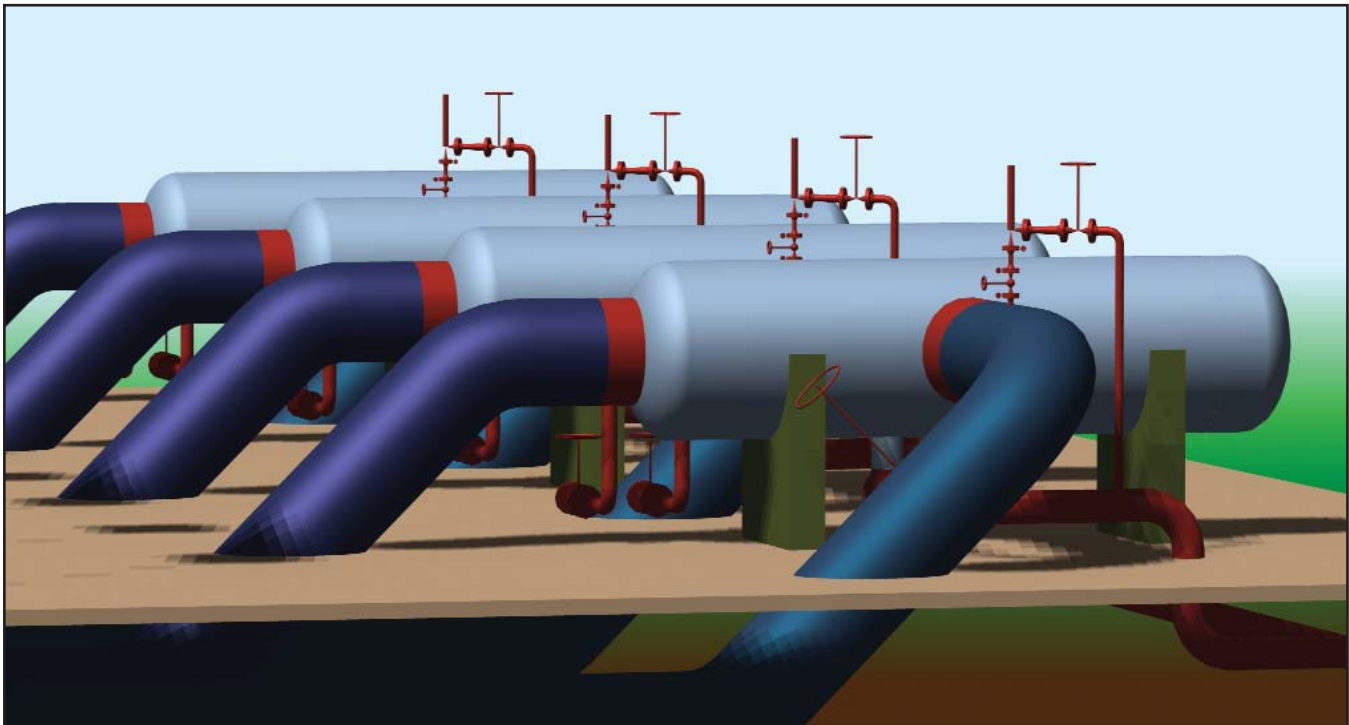
Умелые руки, PLANT-4D, AutoCAD, двухдневное сокращенное обучение, использование технической поддержки (телефон и e-mail) — вот что понадобилось для выполнения проекта этого цеха.

На основе 3D-модели (компьютерного макета) был сформирован комплект чертежей и спецификаций. Визуализация модели выполнена в AutoCAD 2002.

Нефтеналивной терминал

Реинжиниринговый проект, выполненный в PLANT-4D. Представлен небольшой фрагмент проекта с блоком фильтров-грязеуловителей. Проект являлся пилотным и выполнялся при пассивном участии сотрудников Consistent Software. Осу-





существлено построение всех технологических объектов с их увязкой с рельефом, выпущены планы и разрезы "площадных" объектов, профи-

ли всей линейной части и полный комплект спецификаций.

На этом сегодня действительно всё.

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

PLANT - 4D

новое поколение систем автоматизированного проектирования промышленных объектов

ТЕПЕРЬ В
 Internet:
www.plant4d.ru

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>

Эскиз системы автоматизированного управления проектом на базе

ГИС-продуктов Autodesk



Любое творение инженерной мысли рождается дважды: сначала в уме творца и на бумаге, затем в материале, но оба раза — из хаоса и в муках. В этой статье речь пойдет о создании несколько более комфортных условий работы проектировщиков на различных этапах проектирования, сбора исходной информации и авторского надзора. Попробуем также убедить читателя в экономической эффективности наших предложений в случае, когда проектируемый объект велик, а творцов не счесть. Из нашего опыта мы вынесли твердое убеждение, что с увеличением числа исполнителей, занятых в проекте, доля затрат времени на согласование, непроизводительные и контрольные операции растет нелинейно. Выглядит это примерно так (рис. 1).

Мы отдаем себе отчет, что директивно запретить непроизводительные затраты не сможет никто. Более того, такие запреты еще и вредят качеству проектирования.

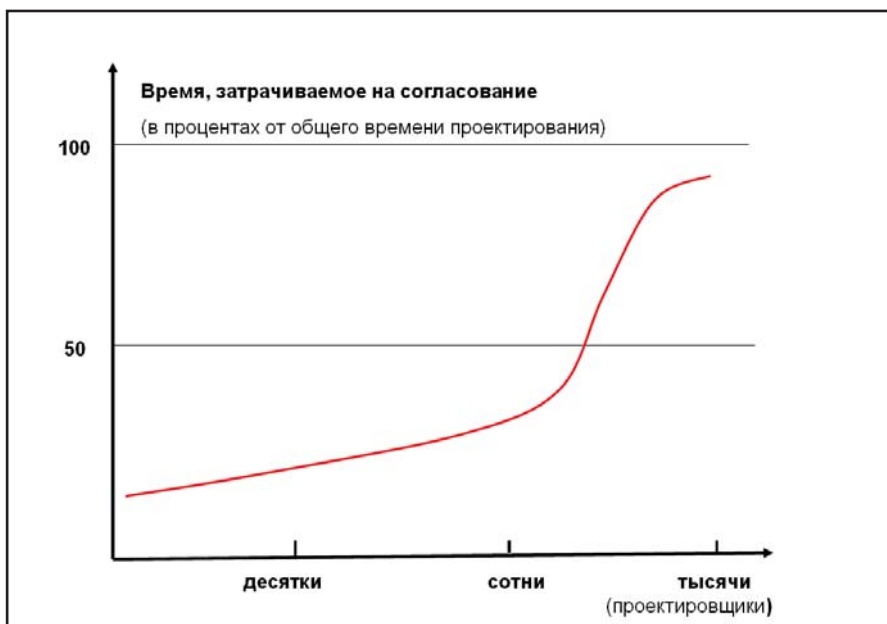
Предлагаемое нами решение призвано организовать достаточно комфортное управление проектом,

обеспечить специалистам возможность общения на понятном им и лаконичном языке чертежей, карт и планов.

Решение основано на совместном использовании MapGuide и других родственных AutoCAD про-

грамм, предназначенных для проектирования, конструирования и проведения изыскательских работ. Эти программы, на наш взгляд, могут составить основу сквозной технологии автоматизированного проектирования объектов любой сложности.

Конечно, одними только программами семейства AutoCAD можно обойтись не всегда. В процессе создания проекта, как правило, задействуются и другие средства — но в данном случае это не препятствие.



▲ Рис. 1. Время, необходимое для согласований и внутреннего контроля в зависимости от числа исполнителей

На предлагаемое нами решение эти программы существенного влияния не окажут.

Ключевым звеном предлагаемого решения является MapGuide. Его основное назначение — объединить используемые на предприятии САПР, ГИС и web-программы, обеспечить их взаимодействие и обмен данными.

Формально MapGuide — это ГИС, предназначенная для публикации в локальных и распределенных сетях карт, планов, чертежей, пояснительных записок, мультимедийных презентаций и другой проектной документации. Инструментальные средства этого пакета позволяют сделать многое, но здесь мы из множества свойств отметим одно. MapGuide позволяет конструктору совмещать на одном экране "живые" пространственные данные, являющиеся результатом труда многих проектировщиков, относящиеся к различным разделам проекта, — и наблюдать процесс "эволюции" этих данных.

Обеспечена эта возможность тремя свойствами MapGuide:

- MapGuide обеспечивает прямое чтение файлов формата DWG и Oracle. Заметим, что Autodesk Map 5 и Autodesk Land Desktop 3.3 также имеют интерфейс работы с Oracle. Значит, все данные проекта можно разместить в едином хранилище, что само по себе приносит неоспоримые преимущества.
- MapGuide содержит эффективные и гибкие механизмы организации доступа к любым документам, в том числе и с использованием ссылок и URL, в сетях Intranet/Internet.
- MapGuide предоставляет средства для быстрого развития приложений, обеспечивающих просмотр, поиск и редактирование данных, создание отчетов по результатам запросов, аннотирование документов.

Благодаря этому все текущие результаты проектирования будут автоматически, как в зеркале, отображаться в файлах MapGuide, с которыми любой участник проекта может взаимодействовать через браузер. Это очень удобно. Кроме того, в рамках своих полномочий можно получить быстрый и простой доступ



▲ Рис. 2. Схема взаимодействия структурных подразделений

к любой информации, а равно и возможность одновременной коллективной работы с ней в сети Intranet/Internet.

В дальнейшем мы будем говорить именно о коллективной работе; поэтому, чтобы не повторяться, опустим определение "коллективная". И еще: стадия **рабочего проектирования** включает много этапов. Мы выделяем лишь те, на которых эффект от применения MapGuide очевиден.

На первом, организационном этапе, под каждый раздел будущего проекта следует завести шаблон, доступный всем участникам процесса проектирования. Для многих этот шаблон станет детальным планом работ и техническим заданием. Как шаблон можно использовать ближайшее типовое решение. В процессе проектирования специалисты смогут, не покидая рабочего места, наблюдать за развитием проекта, информировать коллег о замеченных недочетах, своевременно исправлять свои ошибки.

Неоспоримые преимущества получают руководители и группа нормоконтроля, у которых появится возможность с легкостью совмещать проектные решения различных исполнителей, выявляя в них несогласования, нарушения норм и сроков.

Для того чтобы нагляднее представить плюсы проектирования коллективным методом с использованием MapGuide, сравним эту работу

с созданием романа группой соавторов (рис. 2).

Сначала соавторы разрабатывают структуру будущего произведения, затем продумывают сюжетные линии. После этого каждый пишет свою часть. Ясно, что без коллективного чтения, обсуждения, согласования и переделок текста коллективную работу выполнить нельзя. В XXI веке самым удобным средством коллективного творчества становится Internet. Границы, расстояния — всё это уже не важно.

С MapGuide проектировщики получают систему, в которой каждый участник проекта, используя свои сетевые возможности, сможет читать весь проект, делать пометки и сразу вносить изменения. По мере согласования разделов результаты проектирования перейдут из состояния "БУДУТ" в состояние "ЕСТЬ". Важно, что всю работу можно делать как постепенно, шаг за шагом, так и параллельно. И всегда в способствующей творчеству обстановке.

Ясно, что создание шаблона проекта потребует известных затрат времени, сил и средств. Придется немало поработать, особенно отделу САПР. Однако уже созданную структуру (файлы, ссылки, адреса, роли, функции и т.п.) можно в дальнейшем использовать не раз и не два, а при многократном использовании шаблона затраты времени минимальны.

Что получаем в результате? На этапе подготовки рабочего проекта гораздо быстрее происходят:

- формирование и выдача заданий;
- согласование между структурными подразделениями;
- поиск информации и подготовка отчетов;
- сбор и обработка пространственных и атрибутивных данных. В распределенной информационной системе они будут доступны практически из любой точки мира: при желании проект можно сделать международным.

При организации взаимодействия с заказчиком, филиалами и субподрядными организациями система должна обеспечить перекрестный обмен проектными данными, а некоторые возможности управления проектом должны быть переданы заказчику, филиалам и субподрядчикам.

Для этого потребуется организация общего доступа через Internet к основной БД головного предприятия. При использовании MapGuide нет необходимости разрабатывать дополнительные web-приложения: удаленные пользователи смогут использовать web-приложения головного исполнителя, размещенные внутри его сети Intranet/Internet. В то же время эти пользователи смогут, если понадобится, разработать отдельные проблемно-ориентированные приложения для решения собственных задач. При этом разрешается использовать ресурсы удаленного источника или свои собственные, а также их комбинацию.

Таким образом, заказчик получит тонкий механизм управления процессом проектирования, а разработчики — гибкие и "умные" инструменты.

Помимо повышения качества проекта и увеличения гибкости механизмов управления его бюджетом, заказчик и исполнитель сократят издержки на:

- подготовку и копирование документов;
- подготовку и пересылку больших файлов по электронной почте, рассылку факсимильных сообщений;
- подготовку совещаний и согласование разделов проекта;
- оценку состояния и контроль процесса проектирования.

Следующая область приложения возможностей системы — **сбор исходных данных**. В большом проекте он, как правило, относится к различным областям человеческой деятельности (геодезии и картографии, геологии и геофизике, экологии, геоморфологии, археологии и культурологии, социологии, статистике) и имеет пространственную привязку. Понятно, что без ГИС на этапе сбора и систематизации данных не обойтись.

Что выбрать?

Напомним, что выбранные средства и технологии должны обеспечить комплексное решение всех задач, в том числе реального проектирования, управления проектом, сбора данных.

Мы изучали и сравнивали многие ГИС, но остановили выбор на фирме Autodesk и ее программных продуктах (MapGuide, Land Desktop, OnSite Enterprise, Survey), которые, по нашему мнению, обладают оптимальным набором свойств, необходимых для достижения поставленной цели.

Эти продукты:

- обеспечивают интеграцию САПР и ГИС путем использования файлов без конвертации форматов при постоянной работе проектировщиков;
- обладают развитыми графическими инструментами;
- предоставляют эффективные средства точного ввода координат объектов (в абсолютных, относительных, полярных координатах, объектная привязка, пользовательские системы координат);
- обеспечивают возможность организации совместного хранения пространственных и непространственных данных в едином хранилище — СУБД Oracle;
- поддерживают многопользовательский режим работы;
- имеют развитые средства разработки приложений;
- обеспечены общедоступной технической литературой на русском языке и поддерживаются богатым опытом разработки приложений.

Интеграция технологий САПР и ГИС дает дополнительные преимущества. Проектировщики разных специальностей получают возмож-

ность работать в едином геоинформационном пространстве, где размещены электронные карты, генплан, разрезы, поперечники, модели рельефа, сведения о грунтах, гидрологическом режиме территории и многое другое.

Возможна такая организация дела, при которой содержимое общего хранилища будет автоматически пополняться новой информацией, поступающей непосредственно с мест проведения работ. Оперативное поступление данных от изыскателей обеспечат так называемые мобильные средства, выполненные на основе программ OnSite Enterprise, Autodesk Survey и устройств GPS. Оперативность поступления информации от проектировщиков обеспечит MapGuide.

Успешное осуществление **авторского надзора за строительством объекта** предполагает наличие на месте строительства полного комплекта проектной документации. Весь вопрос в том, где ее хранить и как возить. Возможно, в нашем ответе и есть "крамола", но, будучи последовательными, мы предлагаем компьютерное решение, аналогичное проектному, только с большим числом мобильных средств.

Для работы с чертежами в полевых условиях мы выбрали Autodesk OnSite Enterprise. И вот почему. Autodesk OnSite Enterprise поддерживает векторную модель и компактный формат данных, его файлы примерно вчетверо меньше исходного DWG. В пакет включены точные инструменты черчения и измерения (обеспечивается точность оригинала проектного документа), средства аннотирования (возможно размещение подписей и символов на оригинале, создание многострочных текстов и связывание их с объектами), управление слоями карты и т.п. Для обмена данными с центральным сервером предприятия OnSite использует протокол TCP/IP. Из аппаратных средств, кроме компактного компьютера, в котором собственно OnSite и "живет", потребуются сотовый телефон с радиомодемом или другое устройство дистанционной связи.

Исходными данными для OnSite являются файлы форматов DWG/DXF или MWF (формат проектов MapGuide), которые конвертируют-

ся во внутренний формат OnSite (OSD-файлы). OnSite автоматически (в режиме синхронизации работы с центральным сервером) может передавать аннотированные файлы, содержащие материалы авторского надзора, на сервер проектного предприятия.

Средства разработки OnSite позволяют создавать многопользовательские приложения, задействующие все возможности технологии клиент/сервер. Функциональные возможности использования приложений клиентской стороной определяются возможностями операционной системы Windows CE и ресурсами компактных компьютеров.

Резюме

Идея совместной работы над проектом в распределенной компьютерной сети столь заманчива, что думать о ее внедрении нужно уже сегодня.

Мы предложили одно из наиболее экономичных решений, осно-

ванное на использовании программных средств Autodesk. Нам известно, что многие крупные, средние да и малые проектные организации уже работают с большинством упомянутых здесь программ. Приобретать их заново не придется.

Надеемся, что при реализации наших предложений в каждом конкретном случае будет найдено разумное сочетание технологий групповой работы в Intranet/Internet и ЛВС, а также оптимальным образом выстроится линейка программных продуктов.

Эксперты утверждают, что при использовании автоматизированной технологии коллективного проектирования общее время работ можно сократить на 3-15% (конкретная цифра зависит от условий работы и сложности проекта). Учитывая, что фонд заработной платы — это примерно 30% от стоимости проекта, получаем экономию около 1-5% этой стоимости.

Затраты на разработку и внедрение предложенной системы, по нашим предварительным оценкам, не могут превысить \$60 000-100 000. Таким образом, после успешной сдачи одного проекта (среднего по объемам финансирования) затраты окупятся с лихвой.

С опытом использования MapGuide и технологии Intranet/Internet можно познакомиться на сайтах www.mapguide.ru и www.csoft.ru.

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

*Александр Угаров,
кандидат технических наук
ООО "Центр исследования экстремальных ситуаций"
Тел.: (095) 917-1022
E-mail: esrc@online.ru*

СПДС Graphics

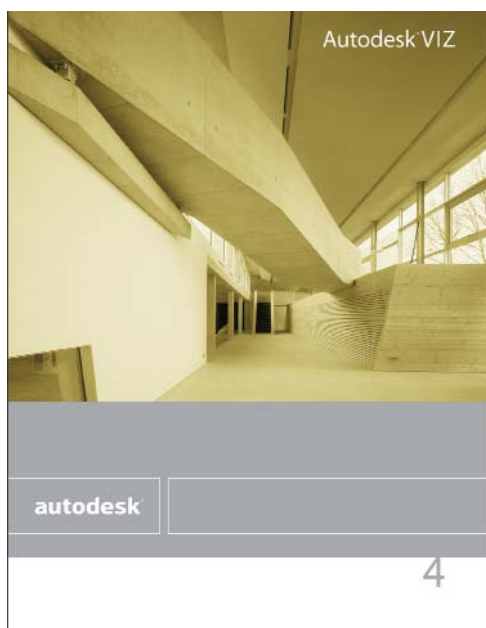
**Consistent[®]
Software**

- Содержит интеллектуальные инструменты архитектурно-строительной графики
- Строго соответствует ГОСТам
- Работает в среде AutoCAD
- 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[®]

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



Autodesk VIZ 4.

ВЗГЛЯНИТЕ НА СВОИ
ПРОЕКТЫ
В НОВОМ
СВЕТЕ

Широкие возможности сочетаются с невысокой стоимостью. Судите сами: мощные инструменты трехмерного проектирования и визуализации, заимствованные из 3ds max, анимация объектов и камер, параметрические архитектурные объекты (окна, двери, лестницы), прямой интерфейс с продуктами Autodesk для экспорта моделей и многое-многое другое — всего за \$2080. Но в четвертой версии Autodesk решил превзойти сам себя и, включив в пакет модуль расчета освещенности Lightscape, выпустил Autodesk VIZ "два в одном" по прежней цене. Теперь благодаря

использованию технологии Global Illumination вы сможете достигать еще большей реалистичности изображений и анимационных роликов. Все настройки параметров и расчет производятся непосредственно в среде Autodesk VIZ, экспортировать геометрию во внешнее приложение не нужно.

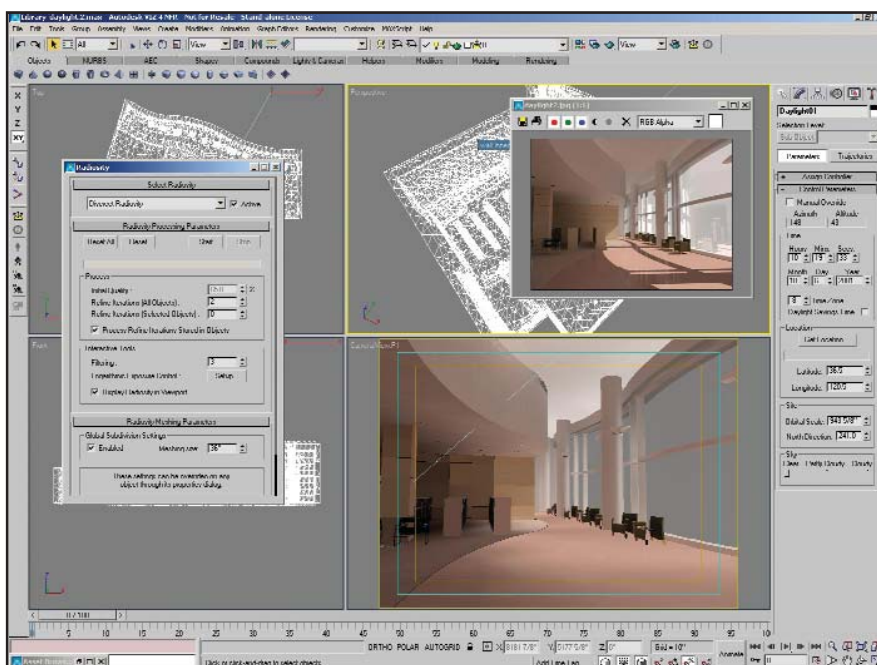
Лучше один раз увидеть...

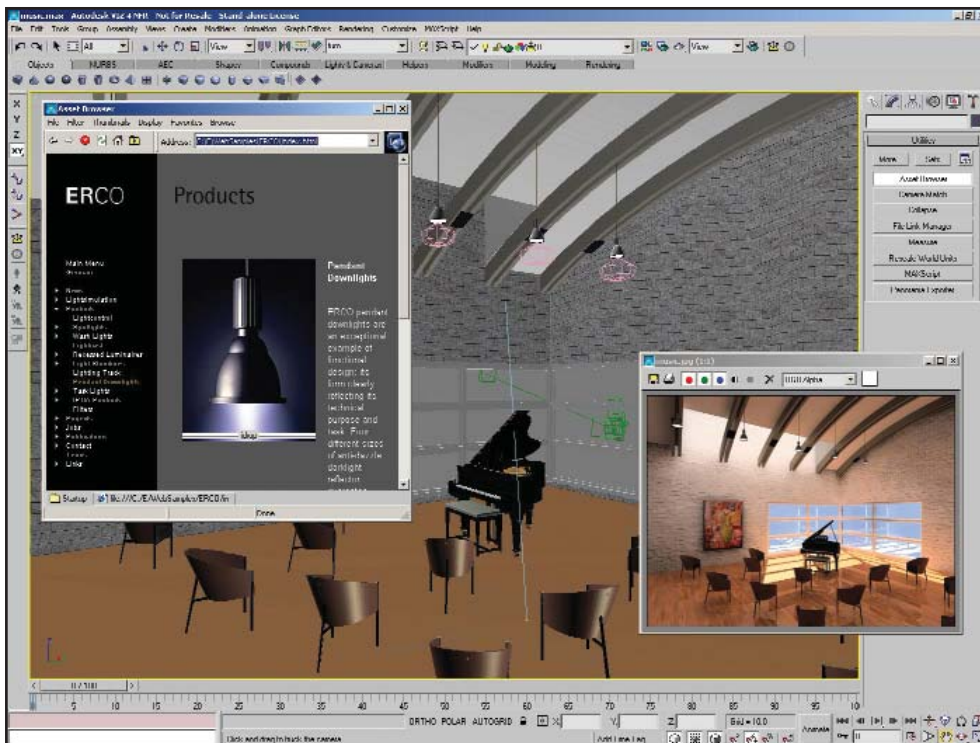
Autodesk VIZ — "зеркало будущего": здесь отражается то, чего еще нет. Скажем, на этапе согласования вы покажете заказчику, как по окончании строительства будет выглядеть его коттедж. Autodesk VIZ поможет

Начиная с самой первой версии дизайнеры не обходили вниманием продукт 3D Studio VIZ (сейчас — Autodesk VIZ). И это неудивительно. Autodesk VIZ — уникальный в своем роде программный продукт для визуализации проектов и подготовки презентационных материалов в области дизайна интерьеров и экстерьеров, архитектуры и строительства, а также в сфере промышленного дизайна.

правильно подобрать цвета и архитектурные формы, проанализировать, как новый коттедж впишется в пейзаж. Вы сможете избежать многих ошибок уже на этапе проектирования — чтобы потом не получилось, как в известном анекдоте, где клиент после стрижки говорит парикмахеру: "Прекрасно, только вот здесь немного подлиннее".

Хорошо зарекомендовал себя Autodesk VIZ в области промышленного дизайна — особенно товаров народного потребления. Мало ведь произвести добротную, функциональную и надежную вещь — нужно быть твердо уверенным, что





флуоресцентный, кварцевый и т.д.) и интенсивность (в люменах или канделах). Кроме того, есть возможность перетаскивать готовые светильники с web-сайтов производителей непосредственно в сцену Autodesk VIZ.

Словом, кем бы вы ни были — архитектором, дизайнером или ландшафтным инженером, — вы сможете создать реалистичные изображения. Теперь для этого не обязательно становиться профессионалом в области компьютерной графики...

Визуализация как часть процесса проектирования

Как правило, кроме визуализации, проект включает в себя рабочую техническую документацию, спецификации, сметы, прочностные и другие виды расчетов, созданные в специализированных приложениях. Вот где может пригодиться прямой интерфейс с продуктами на базе AutoCAD. Например, модель здания и рабочая документация разрабатываются в Autodesk Architectural Desktop, а затем посредством механизма DWG Linking передаются для визуализации в Autodesk VIZ. Теперь все изменения модели, сделанные в Autodesk Architectural Desktop, будут немедленно отображаться и в сцене Autodesk VIZ. Таким образом, продукты Autodesk могут работать как единая технологическая цепочка для создания полного комплекта документации и презентационных материалов по проекту.

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

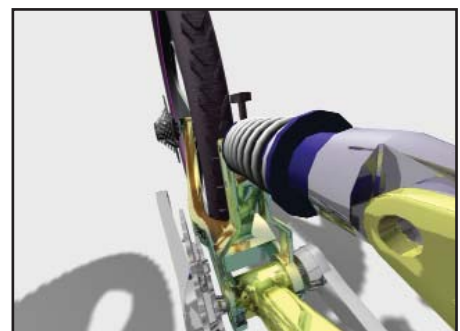
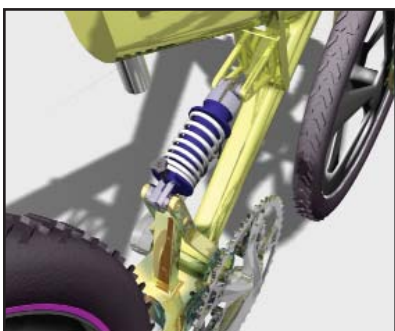
покупателям понравится ее внешний вид и что, придя в магазин, они выберут именно ваш уют или телевизор (встречают-то товар "по одежке")...

И все-таки истинный конек Autodesk VIZ — это, конечно, дизайн интерьеров. Тут важна не столько геометрия объектов, сколько правильный расчет освещения и цвета. Вот почему Autodesk не поспешил встроить в пакет модуль, прежде известный как Lightscape, для расчета освещенности по технологии Global Illumination. Эта технология позволяет рассчитывать движение каж-

дого фотона, учитывая поглощение и преломление света поверхностями. В результате вы получаете не

Теперь все изменения модели, сделанные в Autodesk Architectural Desktop, будут немедленно отображаться и в сцене Autodesk VIZ.

просто "красивую" картинку, а изображение, максимально приближенное к реальности. Источники света описываются реальными физическими параметрами, такими как форма (точечный, линейный или площадной), тип (галогенный,





ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САПР

ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ ПО ОЦЕНКЕ

СТОИМОСТИ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ

Проект выполнен по заказу компании ЗАО "Центр РРУИС", г. Санкт-Петербург

Форма обследования (техническая экспертиза, паспортизация и освидетельствование объектов) определяется характером задачи. Ниже мы подробно расскажем об обследовании в форме освидетельствования, являющемся составной частью работ по оценке недвижимости.

Как правило, при проведении обследования требуется не просто выполнить большой объем работ (подготовку, собственно обследование, выпуск документации по его результатам), но и уложиться в очень жесткие сроки. Без современного программного обеспечения и, в частности, систем автоматизированного проектирования решить эту

При эксплуатации объектов недвижимости часто возникают ситуации, требующие сбора, обновления и анализа данных о характеристиках земельных участков и строений, составляющих объект недвижимости. Процесс сбора и анализа фактических данных (его называют обследованием) необходим во многих случаях: при определении пригодности земельных участков для строительства, оценке технического состояния и эксплуатационных качеств зданий и сооружений, технической инвентаризации и регистрации объектов недвижимости, оценке стоимости таких объектов.

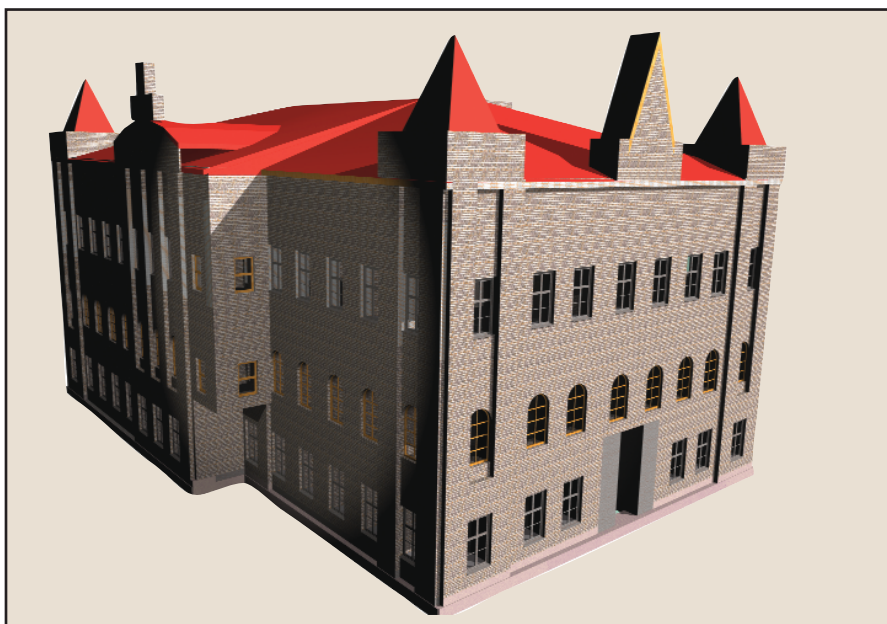
задачу трудно. А иногда и невозможно.

Подготовительные работы

Первое, что необходимо сделать, приступая к оценке, — это проана-

лизировать существующую рабочую документацию.

В оценочной практике нередки ситуации, когда выясняется, например, что объект был построен со значительными отступлениями от проекта или что большая часть рабочей документации не сохранилась и в наличии только поэтажные планы, выполненные проектно-инвентаризационными бюро. Все это означает, что имеющиеся материалы придется срочно дорабатывать, причем желательно не вручную. Серьезно ускорить дело позволяют программы, предназначенные для работы со сканированными растровыми изображениями (одними из лучших считаются разработанные компанией Consistent Software продукты серии Raster Arts, о них и будем говорить). Оценщик сканирует бумажные документы, а затем в автоматическом или полуавтоматическом режиме преобразует растровое изображение в векторный формат. Результаты можно использовать для работы в системах автоматизиро-



НОВОСТИ

Стратегическое сотрудничество компаний Consistent Software и Graphisoft

Компании Consistent Software и Graphisoft подписали соглашение о совместной разработке нового инструмента для перевода двумерных бумажных или векторных чертежей в трехмерную модель. Эта программа получила название Plan2Model и была впервые продемонстрирована 13 марта 2002 года в Ганновере (Германия) на крупнейшей компьютерной выставке CeBIT.

Опыт компании Graphisoft в продажах 3D САПР и программ трехмерного моделирования объединяется с опытом компании Consistent Software в разработке программного обеспечения для редактирования растрового изображения и перевода его в векторный формат.

Plan2Model 1.0 — это расширение ArchiCAD, предназначенное для автоматического и/или полуавтоматического перевода двумерных чертежей поэтажных и конструкторских планов в трехмерную модель ArchiCAD. Обработке может быть подвергнут любой загружаемый в ArchiCAD двумерный чертеж. В качестве исходных данных можно, например, использовать файлы DXF или DWG.

Перевод двумерных чертежей в 3D-модель основывается на уникальном алгоритме распознавания трехмерных объектов по двумерному шаблону. При этом не имеет значения, в какой программе и с каким качеством создавался чертеж. Он может быть создан в AutoCAD или любой другой программе двумерного черчения. Обработает Plan2Model и векторные чертежи, автоматически созданные из растрового изображения с помощью программы-векторизатора.

Преобразование основных примитивов поэтажного плана в объекты ArchiCAD осуществляется автоматически с помощью Библиотеки соответствия (Mapping library). Эта библиотека назначает для каждого объекта ArchiCAD один или несколько двумерных шаблонов, которые расположены на исходном чертеже. Такую библиотеку можно создать один раз и в дальнейшем пользоваться ею при переводе других планов.

Как правило, время перевода двумерного чертежа в трехмерную модель с помощью программы Plan2Model не превышает 1-2 минут.

Plan2Model — первая программа, которая позволяет создавать 3D-модель из двумерных чертежей!

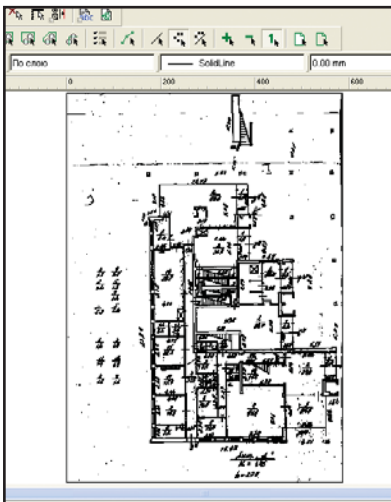


Рис. 1. Фрагмент поэтажного плана после сканирования

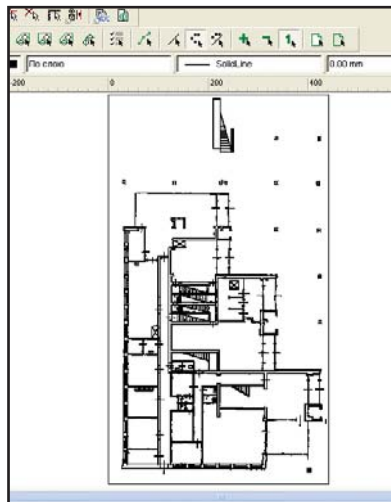


Рис. 2. Результат применения фильтров и инструментов растрового редактирования Spotlight

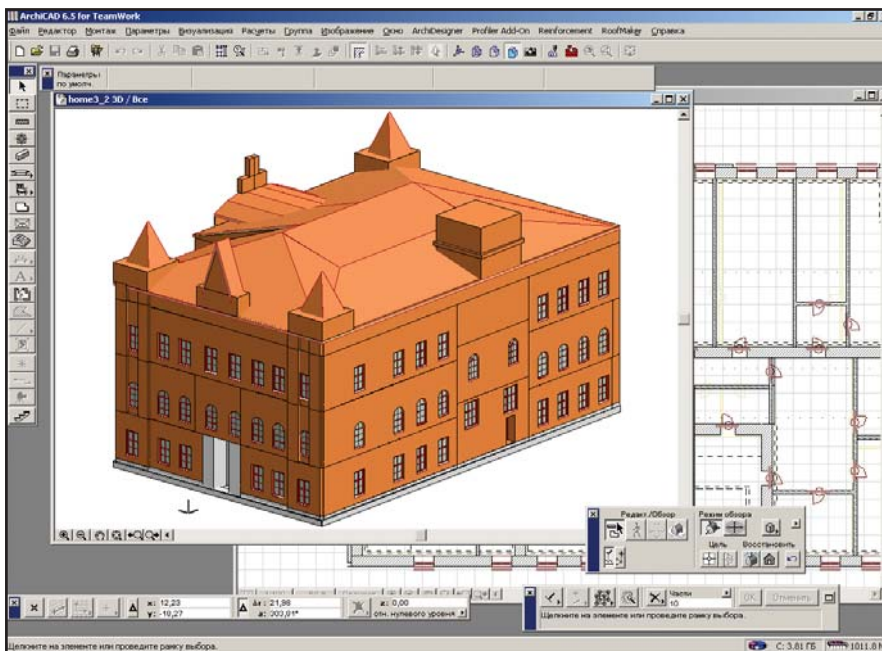


Рис. 3. Модель здания, выполненная в ArchiCAD

ванного проектирования (например, в AutoCAD). Поскольку, как уже сказано, времени на всю процедуру оценки отводится немного, предпочтительнее использовать системы гибридного редактирования: это возможность одновременно работать с растровыми изображениями и векторными объектами, а также использовать растровое изображение как основу для дальнейшего проектирования. Мощная система фильтров позволяет значительно улучшить полученное при сканировании растровое изображение, даже если качество бумажного оригинала составляло желать много лучшего — для поэтажных планов это принципи-

ально важно. Сравните сами: на рисунках 1 и 2 один и тот же отсканированный чертеж до и после обработки средствами одного из продуктов серии Raster Arts — программы Spotlight.

И еще: на этапе подготовительных работ выделяются основные части сооружения, конструктивные элементы которых для удобства использования при визуальном обследовании полезно вынести на чертежи крупного масштаба.

Техническое обследование

Второй этап начинается с визуального обследования объекта оценки и определения всех факторов,

Рис. 4. Примеры смет, созданных программой ArchiCAD

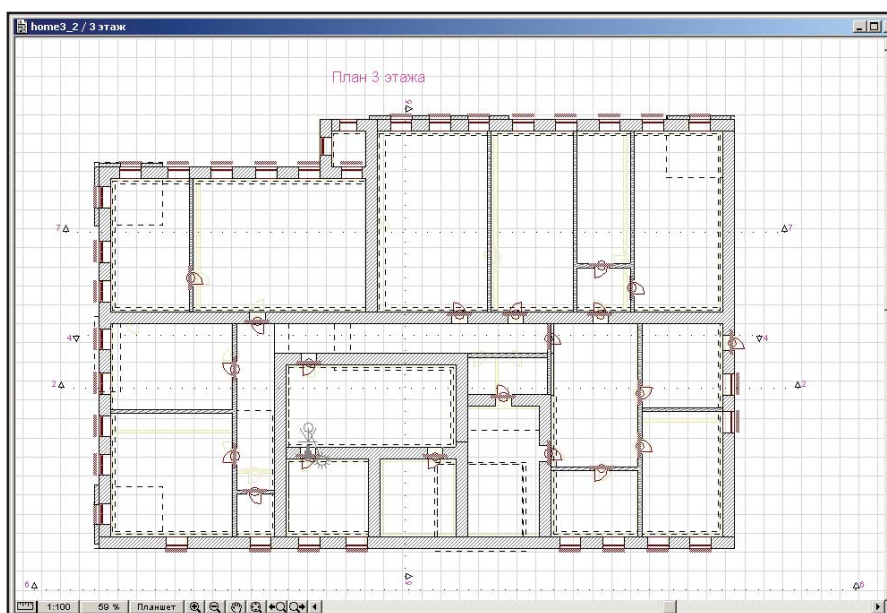


Рис. 5. поэтажный план, созданный программой ArchiCAD

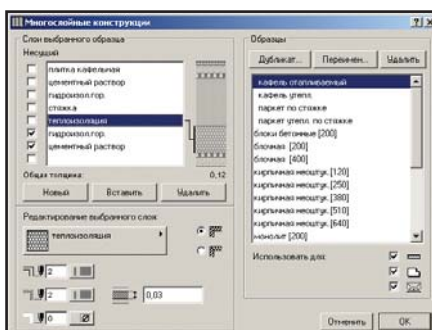


Рис. 6. Создание многослойных конструкций в среде ArchiCAD

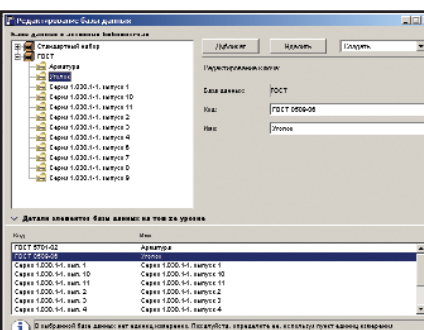


Рис. 7. Диалоговое окно редактирования базы данных ArchiCAD

влияющих на результаты освидетельствования (различные улучшения, физический износ). Возможно, понадобятся дополнительные обмеры. Результаты технического обследования соответствующим образом оформляются, при необходимости корректируется документация. Следующая задача — подсчет объемов здания и занимаемых им площадей. Знаю по собственному опыту: здесь оценщику будет исключительно полезен пакет архитектурно-строи-

тельного проектирования ArchiCAD. Выбор этого пакета не случаен: его концепция Виртуального здания и принятая классификация объектов (колонны, балки, стены, перекрытия, крыши и т.д.) очень удобны и позволяют значительно сократить время разработки и анализа модели. К тому же концепция Виртуального здания позволяет начинающему пользователю ArchiCAD осмысленно работать с программой буквально с первых минут.

Если полученные на предыдущем этапе чертежи не были тогда же векторизованы, нужно сделать это сейчас — либо в отдельных программах с последующим экспортом результатов в ArchiCAD, либо с использованием специальной программы PlanTracer.

Полученная в ArchiCAD модель не только исключительно наглядна — она позволяет получить поэтажные планы, произвольные разрезы, чертежи фасадов и множество необходимых для оценки документов. Результаты работы с программой — на рисунках 3-5.

Очень разнообразны возможности расчета смет, к тому же создать шаблон нужной сметы можно самостоятельно. Пользователь может настраивать ArchiCAD, исходя из собственных потребностей: доступны создание многослойных конструкций (рис. 6), редактирование базы данных ArchiCAD (рис. 7) и GDL-программирование.

Обработка, анализ и оформление результатов

Это завершающий этап. По результатам работ составляется Техническое заключение об освидетельствовании, а информация рабочей документации, результаты натурного обследования и проведенного анализа объекта суммируются в краткой пояснительной записке, иллюстрированных материалах и выводах.

На основании модели здания создаются окончательные чертежи поэтажных планов и разрезов основных строений, которые при необходимости дорабатываются средствами ArchiCAD или другой САПР-системы (например, AutoCAD).

Использование САПР-систем при оценке недвижимости всегда оправданно. И просто необходимо, если впоследствии на базе рабочей документации, созданной в процессе обследования, предполагается реконструкция или перепланировка.

Александр Зеленухин
E-mail: cdjob@mail.ru

Санкт-Петербургский
государственный
технический университет,
инженерно-строительный факультет,
кафедра "Строительные
конструкции и материалы"



ДОРИЧЕСКИЙ ОРДЕР В ArchiCAD

Как изучают ArchiCAD?

На первом этапе — только самое необходимое: привязки, трехмерный вид здания, планы, разрезы, фасады. Вы постигаете основы ArchiCAD, его идеологию и инструменты.

Затем, уже хорошо ориентируясь в программе, вы начинаете чувствовать некий дискомфорт — появляется желание создавать все более и более сложные модели, а функций вроде как не хватает. Это ощущение и отличает профессионального пользователя ArchiCAD от начинающего. На этом этапе ArchiCAD начинает раскрывать перед вами новые возможности — уже хорошо известные инструменты обретают новые свойства. Чем глубже познаешь программу, тем больше ею восхищаешься. Все инструменты так гармонично связаны и продуманы, что в процессе проектирования ни разу не задаешься вопросом: "Как заставить работать эту функцию?"

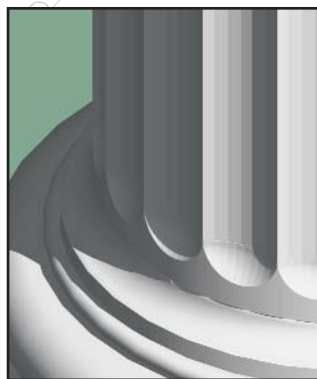
Опытные пользователи знают: в ArchiCAD можно сделать практически любую деталь здания. Как-то, блуждая по просторам Internet, я

ArchiCAD сегодня, пожалуй, самая известная из программ для архитектурного проектирования. Он настолько интуитивен и понятен, что многие архитекторы уже перестали искать более совершенную программу. Более того — создали в ArchiCAD лучшие свои проекты. Те же, кто только начинают работать с программой, быстро добиваются великолепных результатов, даже не проходя специализированного обучения. В этом заключена необыкновенная притягательность ArchiCAD: и опытный пользователь, и новичок найдут в программе нужные им инструменты.

встретился с человеком, которому был нужен дорический ордер. Так возникла идея. Простудировав в очередной раз книги по ордерам, я достаточно быстро выполнил дорический ордер, который сохранил как объект ArchiCAD и смог переправить этому человеку. Никаких дополнительных программ я не использовал — только ArchiCAD. Ниже шаг за шагом описаны все шаги проектирования основной части дорического ордера. Следуя им, вы можете спроектировать ордер сами.

Надеюсь, что статья будет интересна и потенциальным пользователям ArchiCAD. Начнем?

Самое, пожалуй, сложное в построении дорического, ионического и коринфского ордеров — это создание каннелюр на стволах колонн. Очень непросто создать ложки в нижней и верхней части каннелюр. Да и как выполнить утонения колонн — тоже большой вопрос. Но обо всем по порядку... В качестве модуля колонны я взял значение 1,2 метра. Это число удобно для расчета про-



порций колонны. Таким образом, общая высота колонны должна составить $16M = 19,2$ метра. Вычертим ее двумерный профиль — эта достаточно простая работа займет максимум 20 минут

(рис. 1). Теперь, когда мы представляем габариты колонны, будем создавать ее в трехмерном виде. Заметим, что в общем-то практически вся колонна создается простым вращением профиля относительно оси $O-O'$. Так и поступим. С помощью расширения ArchiCAD Profiler создаем верхнюю

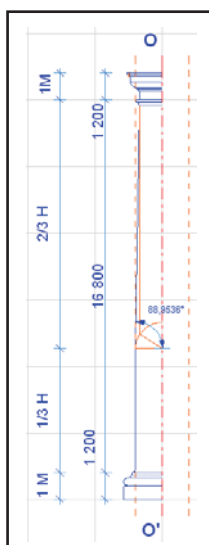


Рис. 1. Чертеж профиля колонны

(капиталь с частью стержня — валик, полка и верхняя выкружка стержня) и нижнюю (нижняя выкружка стержня плюс база колонны) части колонны.

Теперь строим среднюю часть стержня колонны с каннелюрами. Для этого вырисовываем на плане срез колонны с двадцатью каннелюрами. На этом этапе вос-

пользуемся способностью ArchiCAD разбивать объекты на части: сначала нарисуем окружность радиусом 1,2 метра, а затем разобьем ее на 20 частей. Прорисовав одну каннелюру, размножим ее по кругу. Вся операция занимает от силы 5 минут. Затем с помощью инструментов *Волшебная палочка* и *Перекрытие* превращаем двумерный срез в трехмерный объект. Вот что должно получиться:

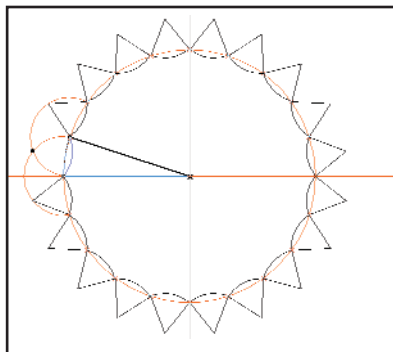


Рис. 2. Чертеж среза колонны

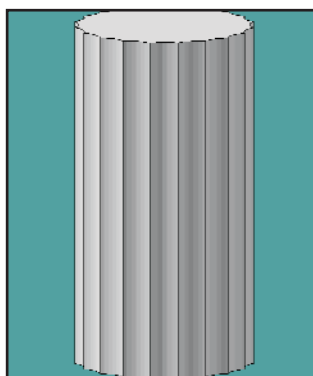


Рис. 3. Трехмерная часть стержня колонны

Следующий этап — создание утонения. Тут существует два способа. По первому (и наиболее сложному) мы можем задать общую высоту колонны и, сохранив ее как объект ArchiCAD, указать угол утонения. В этом случае мы должны разбираться в GDL — геометрическом языке описания, внутреннем языке ArchiCAD.

Второй способ больше похож на строительство: мы можем аппроксимировать утонение прямыми участками колонны. То есть просто разбиваем верхнюю часть стержня колонны на несколько частей, на каждом уровне вычерчиваем срез колонны, строим ее трехмерную

часть и сохраняем как библиотечный объект ArchiCAD.

Продемонстрирую первый способ (второй мы фактически уже выполнили — теперь его надо просто повторить несколько раз).

Итак, задаем высоту перекрытия, с помощью которого мы построили стержень колонны, равной 15,8 метра и сохраняем его как редактируемый библиотечный объект ArchiCAD. Открываем объект на редактирование (команда *Файл* → *Открыть элемент библиотеки...*) и переходим в диалоге в окно *3D-скрипт*. Находим в скрипте следующую часть:

```
сPRISM_ "Побелка", "Побелка", "Побелка",
141, 15.8,
-18.9289, 0.37082, 15,
-18.9028, 0.387764, 79,
-18.8569, 0.429778, 79,
-18.8186, 0.478773, 79,
-18.7888, 0.533412, 79,
-18.7685, 0.592205, 79,
```

...

и исправляем ее так (синим цветом отображены исправления):

```
сPRISM_ "Побелка", "Побелка", "Побелка", "Побелка",
141, 15.8, 89.1, 10.6500,
-18.9289, 0.37082, 15,
-18.9028, 0.387764, 79,
-18.8569, 0.429778, 79,
-18.8186, 0.478773, 79,
-18.7888, 0.533412, 79,
-18.7685, 0.592205, 79,
```

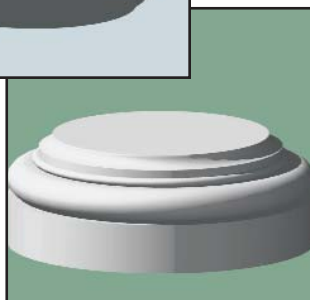
...

где 10,65 метра — это высота утоненной части стержня, а 89.1° — угол наклона утоненной части.

Сохраняем исправленный объект ArchiCAD.

Предпоследний (и наиболее интересный) этап — создание ложек на концах каннелюр. Делаем это следующим образом.

Из среза колонны, который мы использовали для выдавливания стержня, выделяем сектор с одной каннелюрой. Далее по внешнему контуру кладем зону высотой 300 мм. Затем с помощью инструмента *Крыша* кладем купол по радиусу каннелюры. В параметрах купола значение сегментов по горизонтали и вертикали задайте побольше — ложка каннелюры будет выполнена более качественно. Но будьте осто-



рожны: объект ArchiCAD при этом получится достаточно тяжеловесным и с трудом будет прорисовываться в трехмерном окне. На рисунке вы можете видеть параметры, которые использовал я.

Далее выделите *Бегущей рамкой* купол с зоной и перейдите в трехмерное окно (не забудьте включить отображение зон в трехмерном окне в диалоге *Визуализация → Элементы для визуализации...*). В нем подрежем низ зоны под купол и получим следующую фигуру:

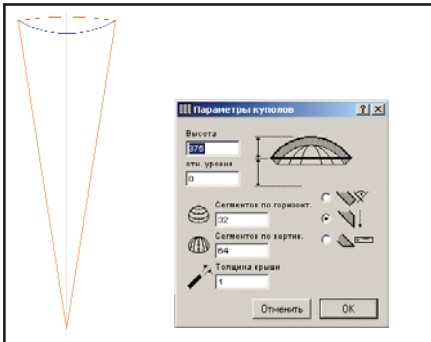


Рис. 4. Параметры купола

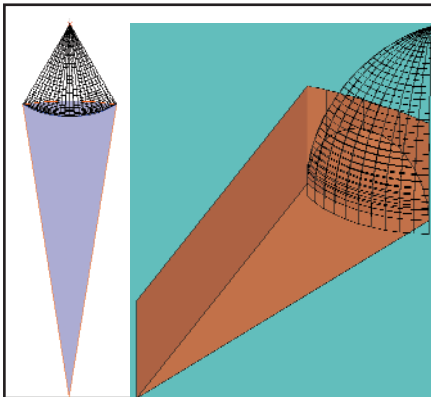


Рис. 5. 2D- и 3D-представление зоны, подрезанной под купол

Теперь дело за малым: сохраним построенную фигуру как объект ArchiCAD. Для этого в параметрах параллельной проекции (команда *Визуализация → Параметры 3D проекции...*) выставяем вид снизу, затем переходим в 3D-окно и сохраняем подрезанную зону как объект ArchiCAD. Небольшой совет: для того чтобы объект быстрее отображался в трехмерном окне, сохраните его как *нерадактируемый двоичный объект*. ArchiCAD оптимизирует трехмерное представление объекта и сохранит его более компактно.

Давайте еще чуть-чуть настроим только что полученный объект. От-

кроем его на редактирование (команда *Файл → Открыть элемент библиотеки...*) и перейдем в диалоге в окно *2D-символ*. Укажем с помощью инструмента *Узловая точка* точки привязки двумерного символа объекта. Теперь нам будет удобно размещать объект на плане.

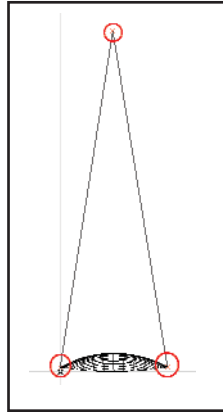


Рис. 6. Назначенные точки привязки двумерного символа объекта

можно просто изменить пропорции нижней ложки и сохранить ее как новый объект ArchiCAD.

В любом случае у вас должно получиться два новых объекта:

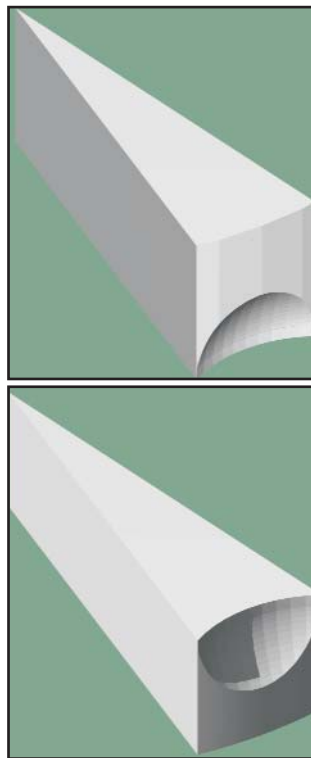


Рис. 7. Ложки каннелюр сверху и снизу

Создать ложки каннелюр сверху можно аналогично тому, как мы только что создавали нижние: построить срез верхней части колонны, выделить сектор с одной каннелюрой, по сектору создать зону и купол, подрезать низ зоны и сохранить как новый объект ArchiCAD.

Наконец, последний (и самый простой) этап — нам необходимо собрать все полученные части колонны в одно целое. Собранный купол можно сохранить как объект ArchiCAD и затем, используя команду *Редактор → Изменить пропорции*, включать его в различные проекты.

Итак, ордер выполнен. Вся работа займет у вас примерно 1-2 часа. В результате вы получаете объект, который можно использовать в различных проектах. Точно так же вы можете создать заготовки по другим ордерам.

Я не рассказываю здесь, как создать антаблемент ордера — предлагаю вам выполнить его как домашнее задание. Результаты можете присылать мне: denis@csoft.ru.

Я благодарю Алексея Ишмякова за постоянные консультации и терпение. Если вам нужен исходный проект, в котором выполнен дорический ордер, — обращайтесь. С удовольствием поделюсь.

Денис Ожигин,
Consistent Software
Тел.: (095) 913-2222
E-mail: denis@csoft.ru

Литература:

1. Барышев Б.И. Архитектурные ордера по трактату Джакомо Бароцци да Виньола: Методическое пособие для студентов. Казань: КИСИ, 1971.
2. Виньола. Правило пяти ордеров архитектуры. М., 1939.
3. Ордера по Виньоле. Методические указания к курсовой работе. Казань: КИСИ, 1994.

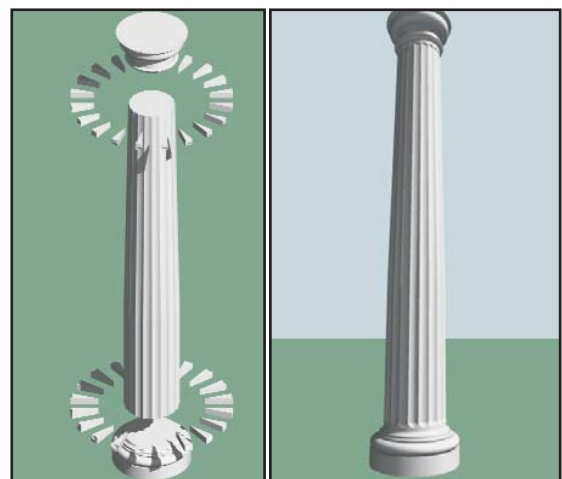


Рис. 8. Дорический ордер



Новый путь проектирования систем контроля и автоматики

Предыстория

В начале 90-х годов в Ивановском энергетическом институте (ныне — Ивановский государственный энергетический университет) сформировалась команда специалистов, занявшихся исследованием проблем автоматизации проектирования систем контроля и управления. Место и время не были случайными: за многие десятилетия в Иваново сложилась превосходная школа подготовки энергетических кадров высокой квалификации. Энергетический институт был головной организацией межвузовской программы "САПР в энергетике и электротехнике". Наконец, здесь же, в Иваново, располагались крупнейшие организации энергетического профиля: "Зарубежэнергопроект" и "Ивэлектроналадка".

Исследование автоматизации проектирования привело к выводу, что единого системного подхода к решению задачи не существует. Большие надежды возлагались на текстовые и графические редакторы, на программы, автоматизирующие отдельно взятые проектные процедуры и операции (формирование спецификаций и др.). Конечно, и это было шагом вперед, но... Упомянутые

средства, с одной стороны, не позволяли автоматизировать процесс — они лишь механизировали его, а с другой — каждая из отдельных программ требовала ввода исходных данных (зачастую в больших объемах), причем данные эти не были согласованы между различными проектными процедурами. Сквозной автоматизации не получалось. Повышение производительности труда проектировщиков и частичное сокращение сроков выдачи проектной документации достигались за счет распараллеливания процесса проектирования и привлечения большего числа проектировщиков. А распараллеливание осуществлялось исходя из возможности декомпозировать проектируемую систему на относительно автономные, функционально завершенные узлы, агрегаты, сооружения и здания, подсистемы снабжения, задачи контроля и управления и др. Сроки проектирования действительно сокращались, но между группами проектировщиков как одной, так и разных специальностей с неизбежностью стали возникать дополнительные потоки информации и промежуточные документы, необходимые лишь для согласования и уточнения. Это осложнилось общей итерационностью процесса проектирования.

Такова была ситуация к моменту создания в ИГЭУ Научно-исследовательского института моделирования и вычислительного эксперимента, основной задачей которого стал поиск кардинально новых путей решения проблемы сквозной автоматизации проектирования электротехнических систем. Тесное сотрудничество со специалистами АО "Зарубежэнергопроект" (генеральный директор В. В. Седов) и АО "Ивэлектроналадка" (генеральный директор Е. К. Журавлев) позволило взглянуть на проблему с другой стороны и попытаться подойти к ней так, чтобы решение включило весь процесс проектирования, а не отдельные его компоненты. Идея носилась в воздухе: автоматизировать разработку не отдельных документов (в соответствии с ГОСТ, ОСТ и т.д.), а информационной модели (структуры) всей системы контроля и управления (КИПиА), которая впоследствии стала бы источником информации для автоматизированного и автоматического документирования.

Чтобы реализовать идею, предстояло ответить на два основных вопроса:

- Какова должна быть структура базы данных номенклатуры средств контроля и управления, правил принятия типовых проектных решений?
- Какова должна быть структура собственно информационной модели, чтобы иметь возмож-

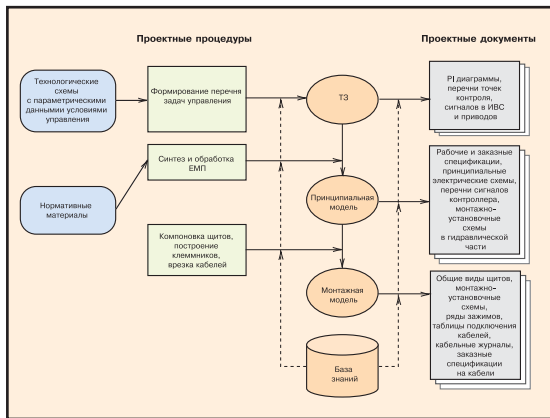


Рис. 1. Структура агрегативно-декомпозиционной технологии

ность эволюционировать в процессе проектирования и быть источником информации для любого проектного документа?

Агрегативно-декомпозиционная технология

При разработке систем управления (КИПиА) используются прототипы или *типовые* проектные решения (ТПР), причем понятие *типовой* применимо для любого устойчивого проектного решения какого угодно состава и сложности. Например, наряду с понятием "типовая система управления" существуют понятия "типовая система регулирования", "типовая система контроля", "типовая структура исполнительного устройства", "типовая структура датчика", "типовая структура датчика температуры" и т.д. Предметная область проектирования при этом представляется в виде обобщенного "И-ИЛИ", то есть дерева, на каждом из уровней которого описаны варианты типовых проектных решений различных уровней абстракции. Такой подход дал сразу два серьезных преимущества:

- только иерархическое многоуровневое описание позволило компактно, в сжатой форме представить все множество вариантов, типов и моделей технических средств автоматизации, которые используются сегодня для построения систем контроля и управления, а также всех типовых структур;
- на основе иерархического описания стало возможным построить алгоритмы автоматизированного синтеза структуры проектируемой сложной (многокомпонентной)

системы. Процесс построения модели заключается в чередовании процедур *декомпозиции* (разложения целого на части — уточнения структур и конкретных характеристик элементов) и *агрегирования* (подбора для некоторых классов и множеств функций многофункциональных технических элементов — многоканальных блоков питания и вторичных приборов, микропроцессорных модулей, многоканальных блоков управления приводами и др.).

Два основных вида автоматизированных процедур и легли в основу названия новой, *агрегативно-декомпозиционной* технологии автоматизированного проектирования сложных систем.

Получаемая в результате агрегативно-декомпозиционного синтеза модель получила название Единой модели проекта (ЕМП). На разных этапах автоматизированного проектирования ЕМП проходит различные стадии (рис. 1):

- задание — ТЗ, которое представляет собой перечень каналов контроля и приводов запорной и регулирующей арматуры с требованиями к ним;
- принципиальная модель — в модели выбраны и уточнены все характеристики технических средств автоматизации, необходимые для построения спецификаций, для заказа, построены все принципиальные электрические, гидравлические и другие связи между элементами (связи также имеют необходимые характеристики — маркировки, вид сигнала и др.);
- монтажная модель — в модели построены и промаркированы все клеммные соединители щитов, пультов, панелей, стенов, соединительных коробок и т.д.; все так называемые общие точки разведены либо на клеммниках,

либо на элементах модели в виде шлейфов, все межщитовые связи объединены в соответствии с нормативными требованиями в кабели, проработаны характеристики кабелей (жильность с учетом резерва, сечение, материал жил, оплетки, степень защиты от воздействий, направление, адреса, источники приемника и др.).

Интеллектуальное документирование

На каждой из стадий ЕМП может быть использована для формирования какого-либо проектного документа (ТЗ — перечни точек контроля и приводов Р&И-диаграммы; принципиальная модель — спецификации, принципиальные схемы и др.; монтажная модель — схемы подсоединения кабелей, схемы кабельных и трубных проводок, кабельные журналы и др.). Используются автоматизированные документаторы, использующие графические (AutoCAD) и табличные (Microsoft Word) шаблоны (рис. 2). Такой подход позволяет обеспечить соблюдение любых стандартов и других нормативных документов. И требует лишь настройки (редактирования форм таблиц или графических изображений) шаблонов в соответствии с действующим стандартом.

Отличительные особенности технологии

1. Автоматизированные процедуры построения ЕМП отделены от процедур формирования документов. Требования к уровню квалификации проектировщика

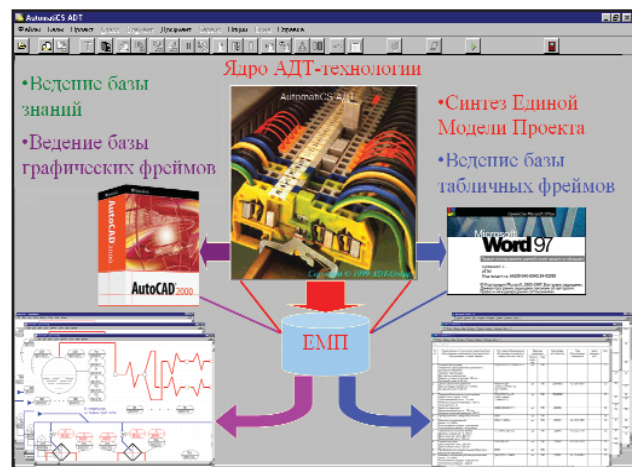


Рис. 2. Структура AutomatiCS АДТ

Оборудование	Наименование оборудования	Местоположение	Технические характеристики
1	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
2	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
3	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
4	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
5	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
6	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
7	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
8	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
9	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
10	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
11	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
12	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
13	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
14	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
15	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
16	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
17	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
18	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
19	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
20	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
21	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
22	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
23	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
24	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
26	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
27	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
28	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
29	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
30	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
31	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
32	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
33	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
34	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
35	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
36	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
37	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
38	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
39	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
40	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
41	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
42	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
43	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
44	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
45	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
46	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
47	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
48	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
49	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
50	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
51	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
52	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
53	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
54	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
55	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
56	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
57	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
58	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
59	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
60	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
61	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
62	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
63	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
64	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
65	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
66	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
67	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
68	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
69	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
70	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
71	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
72	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
73	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
74	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
75	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
76	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
77	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
78	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
79	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
80	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
81	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
82	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
83	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
84	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
85	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
86	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
87	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
88	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
89	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
90	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
91	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
92	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
93	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
94	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
95	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
96	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
97	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
98	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
99	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25
100	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25	ТЭЦ-25

▲ Рабочая спецификация

Кабель	Наименование кабеля	Местоположение	Технические характеристики
1	Кабель	Кабель	Кабель
2	Кабель	Кабель	Кабель
3	Кабель	Кабель	Кабель
4	Кабель	Кабель	Кабель
5	Кабель	Кабель	Кабель
6	Кабель	Кабель	Кабель
7	Кабель	Кабель	Кабель
8	Кабель	Кабель	Кабель
9	Кабель	Кабель	Кабель
10	Кабель	Кабель	Кабель
11	Кабель	Кабель	Кабель
12	Кабель	Кабель	Кабель
13	Кабель	Кабель	Кабель
14	Кабель	Кабель	Кабель
15	Кабель	Кабель	Кабель
16	Кабель	Кабель	Кабель
17	Кабель	Кабель	Кабель
18	Кабель	Кабель	Кабель
19	Кабель	Кабель	Кабель
20	Кабель	Кабель	Кабель
21	Кабель	Кабель	Кабель
22	Кабель	Кабель	Кабель
23	Кабель	Кабель	Кабель
24	Кабель	Кабель	Кабель
25	Кабель	Кабель	Кабель
26	Кабель	Кабель	Кабель
27	Кабель	Кабель	Кабель
28	Кабель	Кабель	Кабель
29	Кабель	Кабель	Кабель
30	Кабель	Кабель	Кабель
31	Кабель	Кабель	Кабель
32	Кабель	Кабель	Кабель
33	Кабель	Кабель	Кабель
34	Кабель	Кабель	Кабель
35	Кабель	Кабель	Кабель
36	Кабель	Кабель	Кабель
37	Кабель	Кабель	Кабель
38	Кабель	Кабель	Кабель
39	Кабель	Кабель	Кабель
40	Кабель	Кабель	Кабель
41	Кабель	Кабель	Кабель
42	Кабель	Кабель	Кабель
43	Кабель	Кабель	Кабель
44	Кабель	Кабель	Кабель
45	Кабель	Кабель	Кабель
46	Кабель	Кабель	Кабель
47	Кабель	Кабель	Кабель
48	Кабель	Кабель	Кабель
49	Кабель	Кабель	Кабель
50	Кабель	Кабель	Кабель
51	Кабель	Кабель	Кабель
52	Кабель	Кабель	Кабель
53	Кабель	Кабель	Кабель
54	Кабель	Кабель	Кабель
55	Кабель	Кабель	Кабель
56	Кабель	Кабель	Кабель
57	Кабель	Кабель	Кабель
58	Кабель	Кабель	Кабель
59	Кабель	Кабель	Кабель
60	Кабель	Кабель	Кабель
61	Кабель	Кабель	Кабель
62	Кабель	Кабель	Кабель
63	Кабель	Кабель	Кабель
64	Кабель	Кабель	Кабель
65	Кабель	Кабель	Кабель
66	Кабель	Кабель	Кабель
67	Кабель	Кабель	Кабель
68	Кабель	Кабель	Кабель
69	Кабель	Кабель	Кабель
70	Кабель	Кабель	Кабель
71	Кабель	Кабель	Кабель
72	Кабель	Кабель	Кабель
73	Кабель	Кабель	Кабель
74	Кабель	Кабель	Кабель
75	Кабель	Кабель	Кабель
76	Кабель	Кабель	Кабель
77	Кабель	Кабель	Кабель
78	Кабель	Кабель	Кабель
79	Кабель	Кабель	Кабель
80	Кабель	Кабель	Кабель
81	Кабель	Кабель	Кабель
82	Кабель	Кабель	Кабель
83	Кабель	Кабель	Кабель
84	Кабель	Кабель	Кабель
85	Кабель	Кабель	Кабель
86	Кабель	Кабель	Кабель
87	Кабель	Кабель	Кабель
88	Кабель	Кабель	Кабель
89	Кабель	Кабель	Кабель
90	Кабель	Кабель	Кабель
91	Кабель	Кабель	Кабель
92	Кабель	Кабель	Кабель
93	Кабель	Кабель	Кабель
94	Кабель	Кабель	Кабель
95	Кабель	Кабель	Кабель
96	Кабель	Кабель	Кабель
97	Кабель	Кабель	Кабель
98	Кабель	Кабель	Кабель
99	Кабель	Кабель	Кабель
100	Кабель	Кабель	Кабель

▲ Кабельный журнал

для этих двух классов процедур различны. Это обстоятельство позволяет распараллелить процесс проектирования между двумя группами проектировщиков:

- администратор базы знаний — эксперт высокой квалификации, принимающий проектные решения на высоком уровне;
 - группа, формирующая пакет проектных документов на основе информации ЕМП.
2. Поскольку процесс синтеза автоматизирован и занимает незначительное время, появляется возможность объединить под контролем одного специалиста построение ЕМП-системы в целом. При этом промежуточные информационные потоки и документы согласовательного плана ликвидируются.
 3. По мере накопления знаний в базе степень автоматизации проектирования возрастает.
 4. Информация вводится в ЕМП только один раз и затем по мере выпуска документов отображается в тех или иных формах. При этом устраняется возможность ее искажения.
 5. Использование ЕМП в качестве источника информации позволяет формировать документы повышенной сложности и информативности, что открывает новые возможности для создания пакета проектных документов.
 6. Потребность описывать предметную область проектирования в структурированном виде обязывает проектировщика систематизировать его собственные знания.

Кроме того, формальное описание знаний позволяет выявлять ошибки многих справочных и нормативных данных, тиражируемых из проекта в проект.

Опыт использования

АДТ-технология и ее программная реализация — программно-информационный комплекс AutomatiCS АДТ — с успехом применялись при проектировании систем контроля и управления энергетических объектов.

Северо-западное отделение института ВНИПИэнергопром использовало их при выполнении проекта SKU парогазовой установки 450 МВт (включавшей блочное и общестанционное оборудование, генераторы) для Северо-Западной ТЭЦ.

ОАО "Ивэлектроналадка" выполняло при помощи AutomatiCS АДТ проекты систем контроля и управления для теплосетей Ярославля, блоков Йошкаринской ТЭЦ-1 и Пензенской ТЭЦ-1, реконструкции SKU котельной Ивановского тепличного хозяйства, объектов Ярославской ТЭЦ-3.

АО СИСТЕМОТЕХНИКА в рамках технологии осуществило разработку проектов реконструкции SKU 6-го и 7-го котлоагрегатов Ярославской ТЭЦ-1, проекта SKU поселковой и городской электрокотельных поселка Талакан Амурской области.

АО ТЕПЛОЭЛЕКТРОПРОЕКТ использовало результаты исследований при разработке проекта SKU водоподготовительной установки

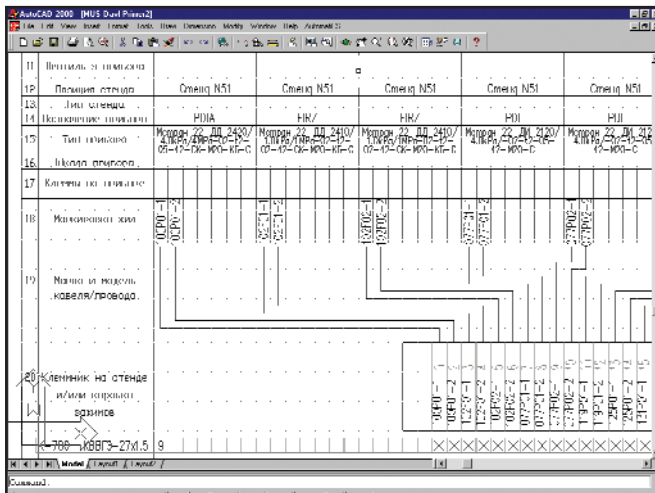
ТЭЦ-25 Мосэнерго, объектов ТЭС "Юсифия".

АО ЗАРУБЕЖЭНЕРГОПРОЕКТ использовал компоненты AutomatiCS АДТ при проектировании КИПиА основного и вспомогательного оборудования Владимирской ТЭЦ-1, ТЭС "Рамин", ТЭС "Харта" (Ирак), объектов геотермальной электрической станции "Мутновская".

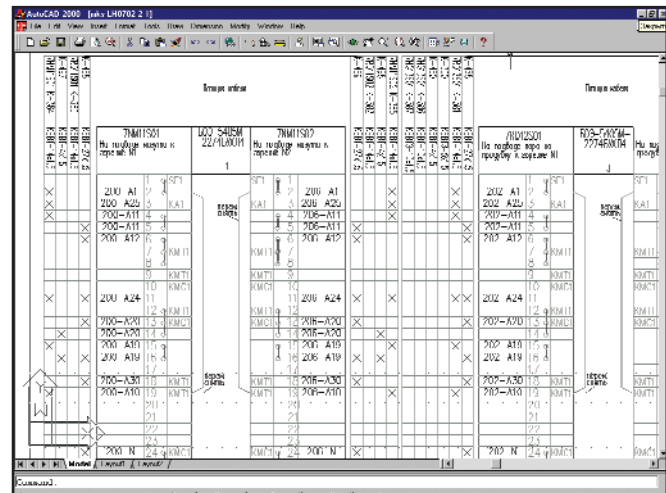
AutomatiCS АДТ был использован при проектировании в отделе КИПиА института Мосэнергопроект систем контроля и телемеханики третьего теплового кольца Москвы, а также при проектировании систем контроля и управления объектов ГЭС-1 Мосэнерго, ГРЭС "Насирия" (Ирак).

Приведем краткую характеристику процесса использования AutomatiCS АДТ в отделе АСУТП ОАО "Ивэлектроналадка" при проектировании КИПиА котла №7 (БКЗ-320-140ГМ) Ярославской ТЭЦ-3. В работе были задействованы три специалиста: двое выполняли проектирование системы соответственно в части контроля и управления, один осуществлял общее руководство и контроль, а также являлся техническим консультантом проекта. Очевидно, что эти специалисты принимали и реализовывали решения, но являлись скорее руководителями проекта, чем исполнителями. Роль чистого исполнителя приняла на себя система автоматизированного проектирования AutomatiCS АДТ.

Какие же преимущества, кроме сокращения сроков и трудозатрат, принесло использование системы?



♦ Схема кабельных и трубных проводов



♦ Подключение кабелей к клеммникам сборки

Высокая типизация решения, возможность оперативного формирования документации в необходимом заказчику виде, отсутствие случайных ошибок при принятии технических решений, формировании документации, кодировании. Кроме того, появилась возможность комплексной оценки количества и качества технических средств.

Проектант получил в свое распоряжение библиотеку технических решений, модель системы и формы проектных документов, что позволяет оперативно вносить изменения в проект и автоматически накапливать опыт принятия типовых технических решений.

В части системы контроля проект характеризуется следующими параметрами:

Общее количество точек контроля	450
Из них температуры	242
Давления, разряжения	131
Уровня, расхода, перепада давления	42
Хим. контроля, спец измерений	35

Количество приводов запорной арматуры	182
---------------------------------------	-----

Была выпущена проектная документация следующих видов и объемов (листов):

Перечень точек контроля	21
P&I диаграммы	9
Перечень электроприводов	5
Рабочая спецификация	75
Спецификации на щиты в части систем управления приводами	11
Таблицы НКУ и надписи в рамках	11
Фасады местных щитов	6
Схемы заполнения сборок	28
Полные схемы приводов	40
Схемы блоков сборок	6

Схемы подключения кабелей к рядам зажимов	44
Принципиальные схемы щитов и пультов	17
Кабельный журнал	112
Кабельные и трубные	120

В проекте использованы технические средства следующих производителей: концерн "МЕТРАН" (Челябинск), ОАО "Манометр" (Томск), МПО "Манометр" (Москва), ПО "Теплоконтроль" (Казань), ПО "Теплоприбор" (Рязань), НППО "Техноприбор" (Москва), Научно-инженерный центр "Автоматика" (Москва), ООО "НПФ ЦИРКОН" (Москва), НПО "АВТОМАТИКА" (Владимир), ОАО "Промышленная компания "Сплав" (Нижний Новгород).

Принятие технических решений происходило на этапе, традиционно соответствующем техническому заданию. Дело в том, что формирование базы данных и знаний системы AutomatiCS АДТ, кроме включения в нее недостающих технических средств, предполагает описание условий использования этих технических средств, что при основательном подходе и соответствующем формировании технического задания на проектирование переводит отдельные этапы процесса из разряда автоматизированных в разряд автоматических. Высвобождается время высококвалифицированных специалистов, которое они за-

трачивали на механические (для их квалификации) работы, что позволяет направить их знания и опыт на повышение качества проектов в целом. Это происходит без уменьшения общего числа принимаемых в процессе проектирования технических решений (эту роль выполняет AutomatiCS АДТ).

В заключение отметим, что проблема обеспечения сквозной автоматизации проектирования систем контроля и автоматики на всех этапах разработки проектной документации является и будет оставаться актуальной, а ее решение — своевременным и востребованным.

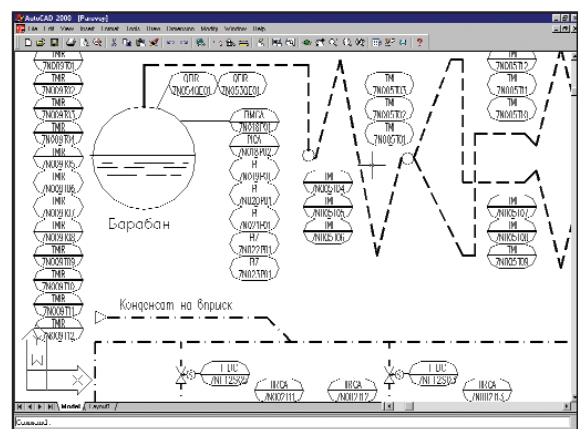
**Е. Целищев,
А. Салин,
А. Шемякин,
И. Кудряшов**

**Ивановский государственный
энергетический университет**

E-mail: adt_group@aport2000.ru

По вопросам приобретения:

sales@csoft.ru или plant4d@csoft.ru



♦ P&I пароводяной тракт

ПАКЕТ ПРОГРАММ SCAD Office

Пакет SCAD Office представляет собой набор программ, предназначенных для выполнения прочностных расчетов и проектирования различного вида строительных конструкций. В состав пакета входят программы четырех видов:

- вычислительный комплекс Structure CAD (BK SCAD), который является универсальной расчетной системой конечно-элементного анализа конструк-

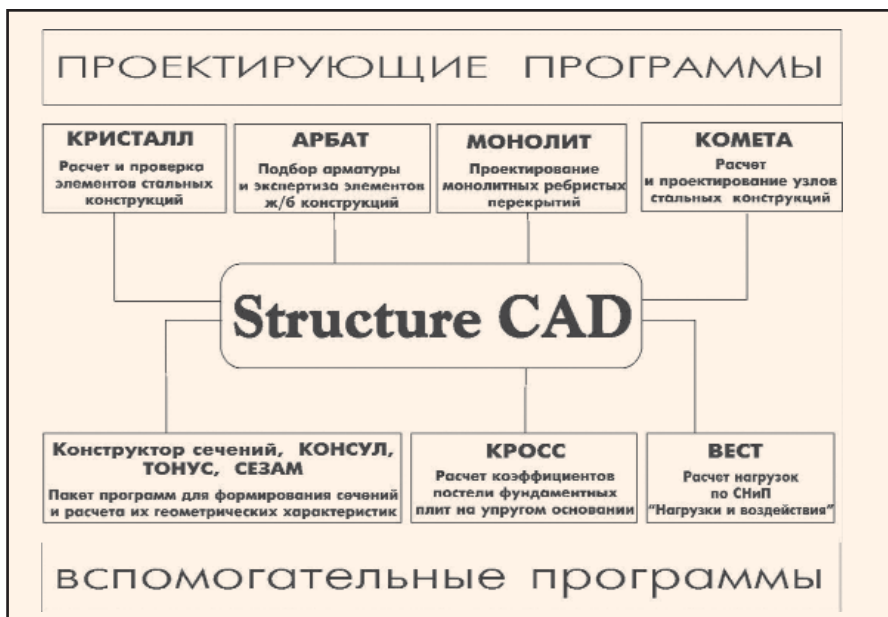
ций и ориентирован на решение задач проектирования зданий и сооружений достаточно сложной структуры;

- вспомогательные программы, предназначенные для "обслуживания" BK SCAD и обеспечивающие формирование и расчет геометрических характеристик различного вида сечений стержневых элементов (Конструктор сечений, КОНСУЛ, ТОНУС, СЕЗАМ), определение нагрузок и воздействий на проектируемое сооружение (ВЕСТ), вычисление коэффициентов постели, необходимых при расчете конструкций на упругом основании

(КРОСС), а также препроцессор ФОРУМ, используемый для формирования укрупненных моделей и при импорте данных из архитектурных систем;

- проектно-аналитические программы КРИСТАЛЛ и АРБАТ, которые предназначены для решения частных задач проверки и расчета элементов стальных и железобетонных конструкций в соответствии с требованиями нормативных документов (СНиП);
- проектно-конструкторские программы КОМЕТА и МОНОЛИТ, предназначенные для разработки конструкторской документации на стадии детальной проработки проектного решения.

Комплекс SCAD используется при расчете и проектировании конструкций различного вида и назначения. Имея в своем составе развитые средства подготовки данных, расчета и анализа результатов, он не накладывает практических ограничений на размеры и форму проектируемых сооружений. Вместе с тем для инженера-проектировщика не менее (а во многих случаях и более) важными являются "простые" задачи, решение которых занимает у него заметную часть времени. Проверка сечений элементарных балок, сбор нагрузок на элементы конструкции, определение геометрических характеристик составных сечений — вот далеко не полный перечень такого рода рутинных проектных задач.



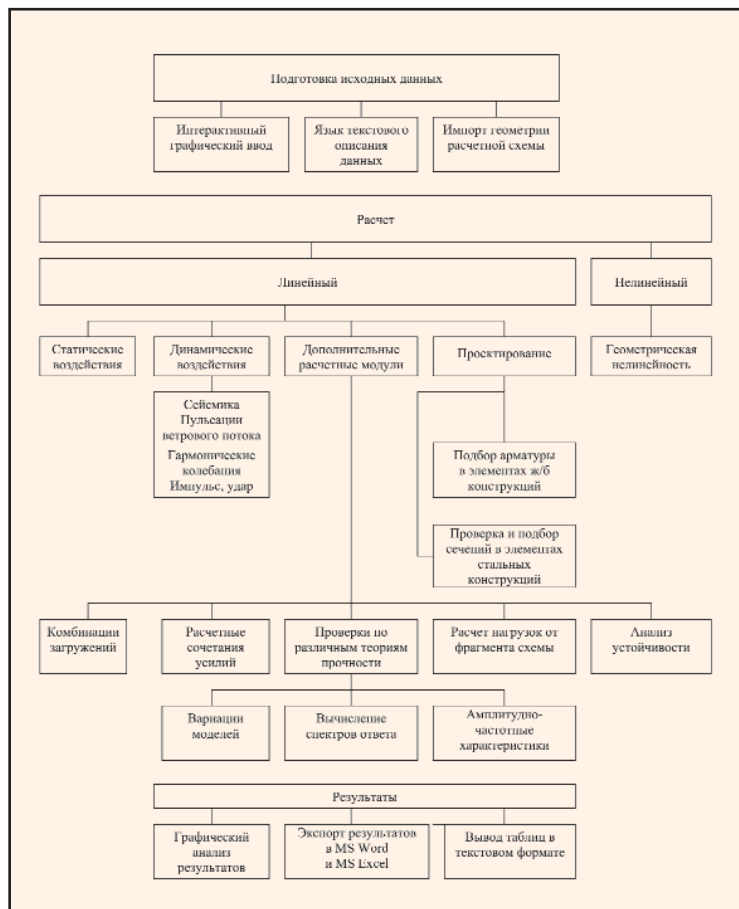
▲ Рис. 1. Структура пакета SCAD Office

Указанные обстоятельства стимулировали разработку серии "малых" программ-сателлитов BK SCAD, ориентированных на решение массовых задач проектирования. Вместе с вычислительным комплексом они составляют единый пакет SCAD Office. При разработке программ-сателлитов предусматривается общность представления данных, способов управления, используемых форм проверки нормативных требований и показа результатов таких проверок, документирования работы и т.п. При этом любая из программ, входящая в пакет SCAD Office, может использоваться в автономном режиме.

Выбор проектных процедур, представленных в программах пакета SCAD Office, определялся следующими соображениями:

- массовость применения — нет смысла разрабатывать промышленные программные продукты разового использования;
- четкость поставленной задачи — ориентация на массового пользователя не позволяет предлагать задачи, нечетко сформулированные или не имеющие четкого однозначного решения;
- относительная трудность традиционных методов — нет смысла программировать тривиальные вычисления; задача должна быть такой, чтобы использование программы снижало бы затраты труда и/или уменьшало бы вероятность появления вычислительных ошибок;
- наличие справочно-информационных материалов.

Кроме того, имея в виду, что пользователем программ из пакета SCAD Office может быть не только опытный проектировщик, но и начинающий инженер, разработчики старались создать такие программ-



▲ Рис. 2. Структура BK SCAD

ные продукты, которые предохранили бы пользователя от пропуска любой из многочисленных проверок, представленных в нормах проектирования. В частности, набор рассматриваемых конструктивных решений продиктован, в числе прочего, и тем, что анализируются только такие конструкции, для которых нормы проектирования полностью обозначили все требования.

Вычислительный комплекс Structure CAD

В состав комплекса SCAD входит набор модулей, обеспечивающих подготовку исходных данных, анализ и документирование результатов, а также выполнение следующих видов расчетов:

- статический расчет в линейной и геометрически нелинейной постановке;
- расчеты на динамические воздействия различного вида;
- вычисление комбинаций нагрузок;
- определение расчетных сочетаний усилий;

- проверки по различным теориям прочности (расчет главных и эквивалентных напряжений);
- анализ устойчивости конструкции;
- расчет нагрузок от фрагмента схемы;
- вычисление спектров ответа;
- определение амплитудно-частотных характеристик;
- совместный анализ набора расчетных схем (вариации моделей).

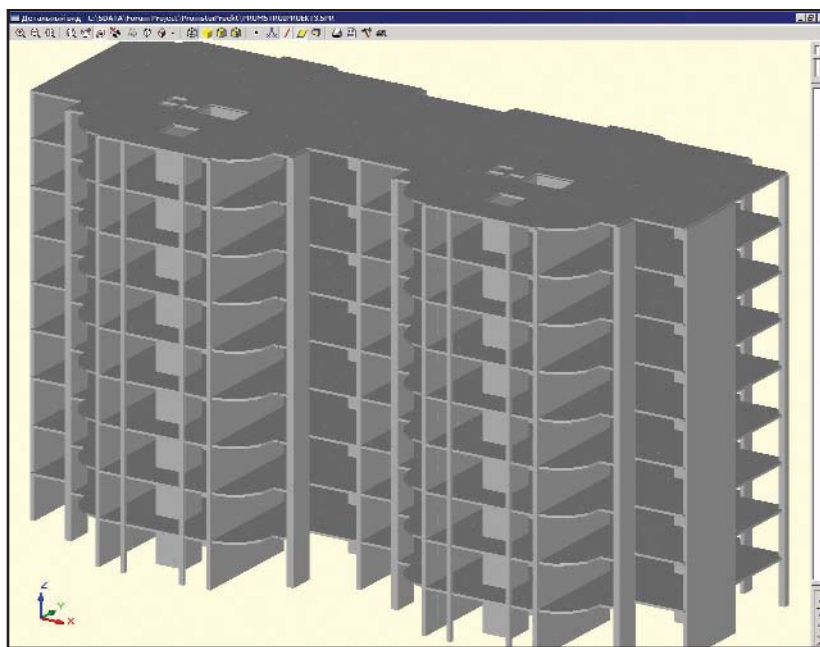
Комплекс снабжен модулями анализа прочности и подбора сечений элементов стальных конструкций, а также подбора арматуры в элементах железобетонных конструкций.

Для анализа и документирования результатов расчета можно использовать графический постпроцессор, генератор таблиц в текстовом формате и специальную программу-документатор, позволяющую сформировать иллюстрированный отчет о выполненном расчете, экспортируемый в программы MS Word и MS Excel.

Структура комплекса и связь между его компонентами показана на рисунке 2.

Подготовка исходных данных

Исходные данные для выполнения расчета могут быть подготовлены как с помощью интерактивных графических средств, так и путем их описания в текстовом формате. Следует отметить, что в существующей версии комплекса вся входная информация, необходимая для выполнения подавляющего большинства практических расчетов, может быть подготовлена в "графике" и к текстовому описанию приходится прибегать только при выполнении уникальных расчетов. Входную информацию можно представить в форматах специального входного языка, так называемого "текстового файла". Текстовый файл является



▲ Рис. 3. Расчетная модель корпуса А, сформированная в препроцессоре ФОРУМ

удобным форматом для хранения данных. Он хорошо поддается сжатию с помощью известных программ архивации и при необходимости может быть преобразован в форматы стандартного проекта комплекса SCAD. Второй привлекательной чертой текстового формата является его совместимость с DOS-версией комплекса, что позволяет использовать комплекс SCAD для проверочных расчетов ранее спроектированных объектов.

Интерактивный графический препроцессор дает возможность создавать расчетные схемы, используя параметрические прототипы таких конструкций, как рама, ферма и балочный ростерк, генерировать прямоугольные и произвольные сетки конечных элементов на плоскости, формировать схемы в виде поверхностей вращения различного вида и поверхностей, заданных аналитически. В препроцессоре широко используются операции сборки схемы из нескольких схем, копирования и переноса всей схемы или ее части, зеркального отражения и т.п., а также предусмотрены средства для задания практически всех атрибутов расчетной схемы. К ним относятся жесткостные характеристики элементов конструкции, условия примыкания и опирания, задание нагрузок и формирование схем нагружений.

Широкое использование механизма именованных групп позволяет создавать наборы элементов, узлов и нагрузок, объединяемые по удобному для пользователя правилам, что значительно упрощает как подготовку и контроль исходных данных, так и анализ результатов расчета и их документирование.

Укрупненные расчетные модели и связь с другими системами

Формирование расчетной схемы или ее части может быть выполнено и на основе информации, импортируемой из таких популярных архитектурных систем, как МАЭСТРО и ArchiCAD, системы проектирования стальных конструкций HyperSteel, а также путем импорта файлов в форматах DXF и DWG системы AutoCAD и ряда других форматов.

Очевидно, что архитектурная модель не может быть полностью автоматически преобразована в расчетную схему. Это обусловлено наличием в ней "архитектурных излишеств", которые не являются элементами расчетной модели и не влияют на результаты расчета, не всегда аккуратным сопряжением элементов модели, отсутствием данных об условиях примыкания и опирания элементов, нагрузках, материалах и т.п. Трудоемкость доведения полученной в результате импорта модели до уровня расчетной

схемы чаще всего зависит от согласованности действий архитектора и конструктора на стадии создания архитектурной модели. Для упрощения этого процесса в состав вычислительного комплекса SCAD включен специальный препроцессор ФОРУМ. В отличие от традиционных графических препроцессоров конечно-элементных систем, в которых основным "строительным материалом" для формирования расчетной схемы являются конечные элементы, препроцессор ФОРУМ оперирует более крупными объектами, максимально приближенными по назначению и наименованию к объектам архитектурной модели. К ним относятся колонны, балки, перекрытия, стены и крыши. Представление геометрии расчетной схемы в препроцессоре ФОРУМ обеспечивает возможность:

- создания структурированной расчетной модели из укрупненных элементов;
- сохранения структуры объекта, заданной в архитектурной модели;
- передачи структуры объекта в препроцессор комплекса SCAD — с использованием автоматического преобразования (триангуляции) укрупненной модели в расчетную схему метода конечных элементов и механизм групп.

Контроль параметров расчетной схемы

В задачах большой размерности резко возрастает вероятность появления ошибки в исходных данных. Исследования по инженерной психологии говорят об экспоненциальном росте вероятности человеческой ошибки с увеличением объема перерабатываемой человеком информации. На этом основании было высказано предположение о тесной зависимости вероятности ошибки от размера и сложности рассматриваемой схемы конструкции.

BK SCAD, как и любой современный расчетный комплекс, оперирует достаточно разнородными данными, с помощью которых описываются свойства конечных элементов, узлов, нагрузок и воздействий и т.д. При решении задач большой размерности всю эту информацию трудно рассматривать одновременно, а использование стандартного подхода, основанного

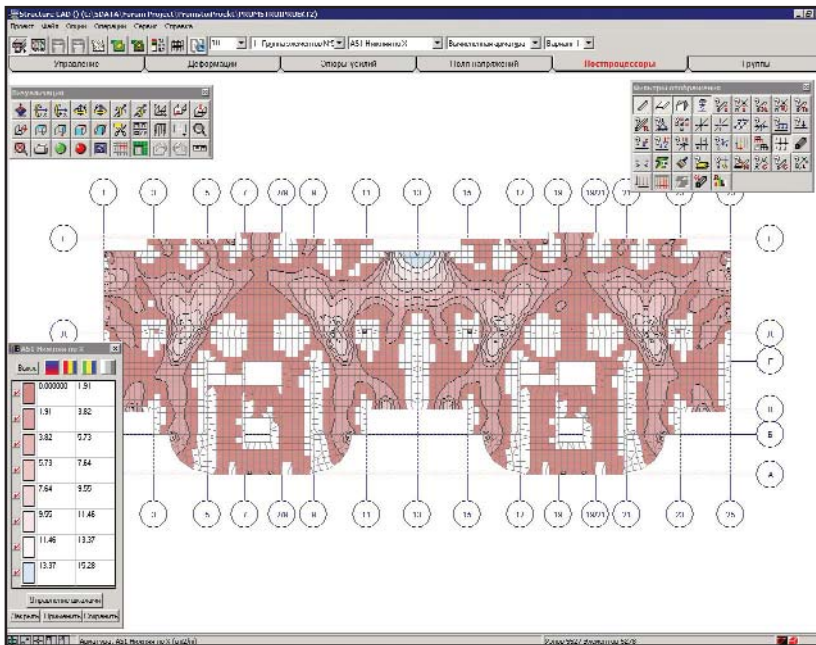


Рис. 4. Изополя интенсивности армирования перекрытия для корпуса А

на выделении фрагментов, не всегда удобно. Для решения задач такого рода в комплексе предусмотрено применение так называемых фильтров, с помощью которых с экрана монитора удаляется вся информация, которая в данный момент не представляет оперативного интереса. По отдельности и в любых комбинациях можно, например, отфильтровать информацию, касающуюся элементов определенного типа (стержни, пластины, оболочки) или занимающих определенное пространственное положение (вертикальные, горизонтальные). Можно включить или отключить отображение различного рода данных (узловые нагрузки, распределенные нагрузки, связи, нумерации элементов и узлов и др.). При этом широко используется цветовая индикация данных одного типа, но отличающихся значениями.

Кроме того, на стадии создания расчетной схемы предусмотрен экспресс-контроль целого ряда параметров модели, что позволяет оперативно найти и внести исправления перед расчетом.

Проектно-аналитические программы

Проектно-аналитические программы КРИСТАЛЛ и АРБАТ предназначены для выполнения проверок и расчета элементов и соединений стальных и железобетонных конструкций на соответ-

ствие требованиям нормативных документов. В основу их разработки положен принцип ориентации на строгое и по возможности полное следование всем требованиям, предъявляемым в нормах по проектированию конструкций. Связь с ВК SCAD осуществляется путем передачи значений расчетных сочетаний усилий конкретного элемента.

Программа КРИСТАЛЛ

Программа предназначена для выполнения проверок элементов и соединений стальных конструкций на соответствие требованиям СНиП II-23-81* "Стальные конструкции. Нормы проектирования". Кроме того, при создании программы использовались связанные со СНиП II-23-81* государственные стандарты, "Пособие по проектированию стальных конструкций (к СНиП II-23-81*)/ЦНИИСК им. Кучеренко" и некоторые методологические положения подготовленных, но еще не введенных в действие проектов новых норм СНиП 53-1-96 "Стальные конструкции. Нормы проектирования" и "Общие правила проектирования элементов стальных конструкций и соединений (СП 53-101-96)". В программе реализованы следующие режимы работы:

- Стали — реализация рекомендаций СНиП по выбору марок стали.

НОВОСТИ

Graphisoft отмечает 20-летний юбилей

Компания Graphisoft в честь своего двадцатилетнего юбилея выпустила специальную версию ArchiCAD — ArchiCAD 20-летний юбилейный выпуск. В рамках рекламной компании все лицензионные пользователи ArchiCAD 7.0 получают этот выпуск бесплатно.

В 20-летний юбилейный выпуск ArchiCAD вошли новейшая версия ArchiCAD v/r3 с новыми функциями по работе с полупрозрачными растровыми изображениями и улучшенными функциями передачи данных в DWG/DXF и библиотека объектов от компании Graphisoft.

Библиотека объектов от компании Graphisoft содержит две новых (Building Texture Library и Transportation Library) и две уже существующих (Construction Equipment Library и Street & Traffic Library) библиотеки из серии Graphisoft Collection. Эти библиотеки расширяют возможности моделирования и повышают качество презентаций.

Building Texture Library

Содержит более 2000 текстур и изображений с альфа-каналом. Все текстуры хранятся в формате JPEG, а изображения — в TIF.

Transportation Library

Эта библиотека поможет придать больший реализм видеороликам и фотоизображениям проектов. Она содержит 50 объектов современных транспортных средств: легковые автомобили, мотоциклы, грузовой транспорт, автобусы, самолеты, корабли, трамваи и поезда.

Construction Equipment Library

Содержит примерно 100 библиотечных объектов, предназначенных для оформления строительных площадок.

Street & Traffic Library

Содержит более 200 библиотечных объектов для оформления дорог и улиц города. Включает модели легковых машин, городского транспорта, элементы для разметки дорог, дорожные знаки, элементы оформления улиц.

Помимо ArchiCAD v/r3 и библиотек юбилейный выпуск содержит руководство по установке, руководство по новым функциям ArchiCAD 7.0 r3/v3, краткую информацию о библиотеках и их содержании, а также поздравление от Gabor Bojar — президента и исполнительного директора компании Graphisoft.

- Сортамент металлопроката — просмотр сортовентов металлопроката с выдачей всех характеристик профилей.
- Болты — просмотр сортамента болтов.
- Предельные гибкости — назначение предельных гибкостей по рекомендациям СНиП II-23-81*.
- Коэффициенты условий работы — выбор значений коэффициентов условий работы элементов (gc) по рекомендациям СНиП.
- Огибающие — определяются невыгодные сочетания многих нагрузок, которые действуют на изгибаемые элементы; строятся огибающие эпюры моментов и поперечных сил.
- Геометрические характеристики — вычисляются геометрические характеристики поперечного сечения.
- Расчетные длины — реализованы рекомендации СНиП II-23-81* и Еврокода-3 по определению коэффициентов расчетной длины.
- Сопротивление сечений — определяются коэффициенты использования ограничений для любого из предусмотренных программой типов поперечных сечений.
- Болтовые, Фрикционные и Сварные соединения — для различных конструктивных решений указанных соединений определяются коэффициенты использования ограничений и строятся кривые взаимодействия.
- Местная устойчивость — проверка местной устойчивости стенок и поясных листов изгибаемых и сжатых элементов.
- Элементы ферм, Балки и Стойки — реализованы проверки элементов на прочность, устойчивость и предельную гибкость. Определяются расчетные значения усилий и их сочетаний от задаваемых внешних нагрузок. Предусмотрен подбор сечений.
- Опорные плиты — рассматриваются пластины, составляющие базу колонны, при различных вариантах их окаймления ребрами.

Программа АРБАТ

Программа предназначена для подбора и проверки существующей

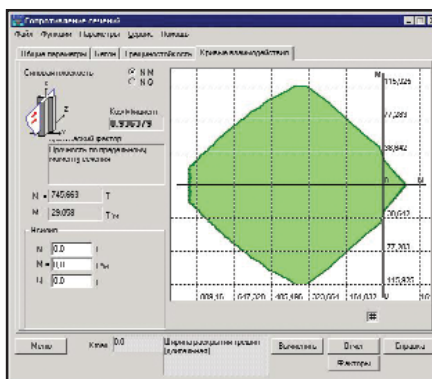


Рис. 5. Проверка несущей способности колонны корпуса А

арматуры в элементах железобетонных конструкций (неразрезные балки и колонны), а также для вычисления прогибов в железобетонных балках согласно требованиям СНиП 2.03.01-84* "Бетонные и железобетонные конструкции". Расчет выполняется по предельным состояниям первой и второй группы для расчетных сочетаний усилий (PCY), выбираемых автоматически в зависимости от заданных нагрузок в соответствии с требованиями СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия". Подбор и проверки выполняются для железобетонных конструкций из тяжелого, мелкозернистого и легкого бетонов с применением арматурной стали класса А-I, А-II, А-III, А-IV, А-V и А-VI, а также арматурной проволоки класса ВР-I.

Выполняется подбор арматуры в многопролетных балках постоянного сечения (прямоугольного, таврового или двутаврового) и в колоннах (прямоугольного, двутаврового или кольцевого сечений) по предельным состояниям первой и второй группы (прочность и трещиностойкость). Рассматривается плоская работа балки, а также плоская и пространственная работа колонны (в случае пространственной работы подбор выполняется только по прочности).

В режиме *Сопротивление сечений* определяется несущая способность сечений в зависимости от положения, площади и класса арматуры, класса бетона, условий эксплуатации и допустимой ширины раскрытия трещин. Сечение стержня проверяется на прочность при совместном действии продольной силы и изгибающего момента, изгибающих моментов в двух силовых плоскостях, а также при совместном

действии продольной и поперечной сил, трещиностойкость проверяется при совместном действии продольной силы и изгибающего момента, а также при совместном действии продольной и поперечной сил.

Вычисляются прогибы в армированной многопролетной балке, обусловленные деформацией изгиба и возникающие под действием заданной нагрузки. Расчет прогибов выполняется для прямоугольного, таврового и двутаврового сечений согласно требованиям СНиП. Определение кривизны балки выполняется с учетом трещин в растянутой зоне.

Выполняется проверка заданного конструктивного решения прямоугольных монолитных плит, изгибаемых в одном и двух направлениях.

Реализуется проверка элементов железобетонных конструкций на местное действие нагрузок (местное сжатие, продавливание, отрыв) в соответствии с требованиями СНиП 2.03.01-84*, а также расчет закладных деталей и коротких консолей.

Проектно-конструкторские программы

Проектно-конструкторские программы МОНОЛИТ и КОМЕТА служат для разработки конструкторской документации на стадии детальной проработки проектного решения.

Программа МОНОЛИТ

Программа предназначена для проектирования железобетонных монолитных ребристых перекрытий, образованных системой плит и балок, опирающихся на колонны и/или стены, и разработана в соответствии с требованиями действующих норм (СНиП 2.03.01-84*, "Бетонные и железобетонные конструкции", ГОСТ 21.501-93. Система проектной документации для строительства. "Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей", ГОСТ 21.101-97. Система проектной документации для строительства. "Основные требования к проектной и рабочей документации").

Общая схема перекрытия комплектуется на ортогональной сетке узлов, имеющих последовательную нумерацию. Узлы располагаются в

местах пересечения конструктивных элементов перекрытия — балок, стен, колонн. Плиты перекрытия постоянной толщины приняты расположенными в уровне верхней грани балок. Балки прямоугольного сечения (таврового с полкой у верхней грани) подразделяются на второстепенные, воспринимающие равномерно распределенную нагрузку от плит перекрытия, и главные, несущие нагрузку от второстепенных балок перпендикулярного направления. Опорами перекрытия служат несущие стены здания и/или колонны монолитного каркаса. При этом условия опирания перекрытия на стены определяются материалом стен: кирпичных, предусматривающих свободное безмоментное опирание балок и плит, и бетонных, монолитно связанных с перекрытием и обеспечивающих жесткое, моментное сопряжение балок и плит с опорной конструкцией. Все несущие элементы сооружения (стены, колонны, балки) могут быть размещены эксцентрично относительно осей, соединяющих узлы разбивочной сетки.

Результатом работы программы является необходимый комплект рабочих чертежей перекрытия: опалубочный план с характерными сечениями, планы верхней и нижней арматуры плиты (раскладка арматурных сеток), арматурные чертежи балок, чертежи сварных каркасов и сеток, использованных для армирования плит и балок, ведомость деталей, ведомости расхода стали по балкам, плитам и сводная, а также спецификации по балкам, плитам и сводная; приводятся необходимые примечания. Предусмотрена полная унификация арматурных изделий.

Все выходные документы готовятся в стандартном формате большинства используемых печатающих устройств A4. Можно выводить их и на устройства другого формата, а также на плоттер. Для доработки выходных документов предусмотрена возможность импорта результатов в форматы DXF-файлов системы AutoCAD.

Программа КОМЕТА

Программа предназначена для расчета и проектирования узлов стальных конструкций зданий и сооружений в промышленном и гражд-

данском строительстве. Реализован подход, в котором при проектировании используется набор параметризованных конструктивных решений узлов (прототипов). В процессе проектирования параметры прототипов изменяются в зависимости от заданных условий применения (усилий, материала и т.п.) и установленных норм проектирования.

Основной задачей, решаемой программой, является получение технического решения узла, соответствующего выбранному варианту норм проектирования, которое удовлетворяет заданным условиям применения. Результатом работы является чертеж узла и данные о прочности его отдельных элементов (деталей конструкции, сварных швов, болтов и т.д.). Последние дают пользователю возможность оценить качество полученного технического решения и при желании изменить некоторые из параметров конструкции.

В программе реализованы следующие прототипы узлов: жесткие, шарнирные и полужесткие примыкания балок к колонне, шарнирные базы колонн, жесткие базы колонн без ребер, с ребрами и с траверсами, стыки балок на болтах и фланцевые соединения.

Примыкания двутавровых балок к колонне реализованы в виде сварных и фланцевых соединений на обычных и высокопрочных болтах. Примыкания могут быть горизонтальные и наклонные, с вутами и без них, с учетом усиления колонны и без усиления.

В программе реализован широкий выбор баз для центрально-сжатых и внецентренно-сжатых сплошностенчатых колонн.

Реализованы прототипы стыков балок на высокопрочных болтах с использованием накладок или фланцев, с учетом усиления или без усиления.

В программе предусмотрена возможность экспорта графических результатов работы в формат DXF-файлов системы AutoCAD.

Вспомогательные программы

Программа КОНСТРУКТОР СЕЧЕНИЙ

Программа предназначена для формирования произвольных со-

ставных сечений из стальных прокатных профилей и листов, а также расчета их геометрических характеристик, необходимых для выполнения расчета конструкций. Вычисления выполняются по обычным правилам сопротивления материалов, при этом момент инерции при свободном кручении приближенно определен как сумма моментов инерции свободного кручения профилей, составляющих сечение. По результатам расчета геометрических характеристик сечения формируется отчет.

Результаты расчета геометрических характеристик могут экспортироваться в вычислительный комплекс SCAD, а также в программу КРИСТАЛЛ.

Программа КОНСУЛ

Программа предназначена для формирования произвольных сечений, а также расчета их геометрических характеристик, исходя из теории сплошных стержней.

В результате расчета могут быть получены следующие основные характеристики: площадь поперечного сечения, значения моментов инерции, радиусы инерции, моменты сопротивления, крутильные и секториальные характеристики, координаты центра изгиба.

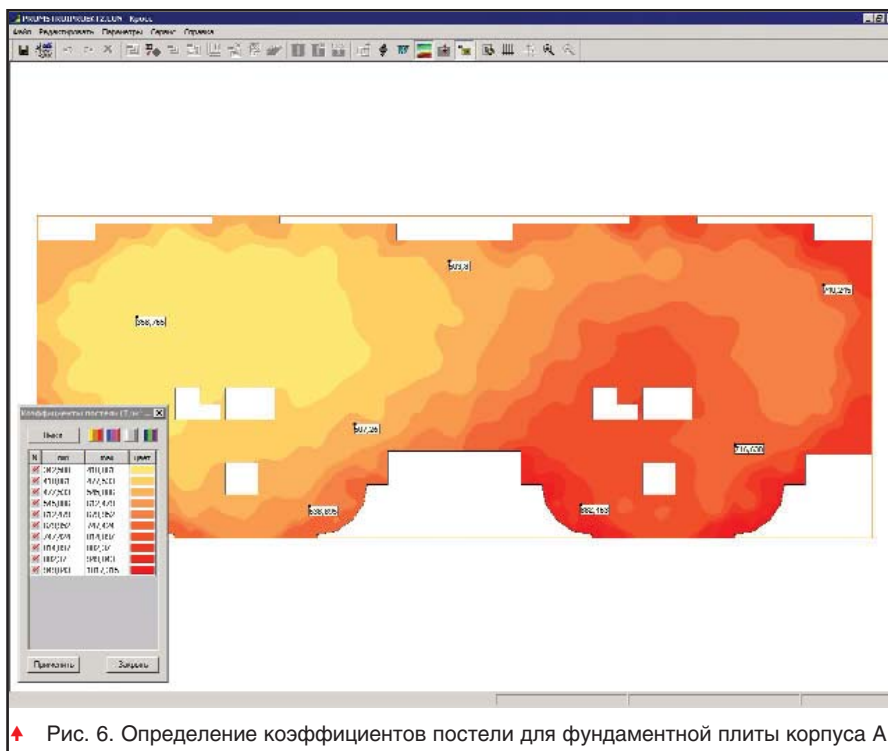
Графические интерактивные средства обеспечивают формирование сложных сечений произвольной формы с отверстиями и включают функции сглаживания углов, корректировки контура сечения и координат вершин, переноса группы выбранных вершин. В программе предусмотрен импорт сечений из файлов форматов DXF и DWG, а также работа с параметрическими сечениями, заданными пользователем.

Вычисленные геометрические характеристики могут быть использованы в комплексе SCAD при задании жесткостных характеристик элементов.

Программа ТОНУС

Программа предназначена для формирования сечений, а также расчета их геометрических характеристик, исходя из теории тонкостенных стержней.

В результате расчета могут быть получены следующие основные характеристики: площадь поперечного



сечения, значения моментов инерции, радиусы инерции, моменты сопротивления, крутильные и секториальные характеристики, координаты центра изгиба.

Графические интерактивные средства обеспечивают формирование произвольных (в том числе открыто-замкнутых) тонкостенных сечений. В программе предусмотрен импорт сечений из файлов форматов DXF и DWG, а также работа с параметрическими сечениями, заданными пользователем.

Вычисленные геометрические характеристики могут быть использованы в комплексе SCAD при задании жесткостных характеристик элементов.

Программа СЕЗАМ

Программа предназначена для поиска сечения типа коробка, двутавр или швеллер, наиболее близко аппроксимирующего заданное произвольное сечение по геометрическим характеристикам. Учитывая, что все нормативные документы ориентированы на проверку сечений только определенного типа, полученное в результате аппроксимации сечение может быть использовано в расчетных программах для учета упругопластической стадии работы, проверки устойчивости плоской формы изгиба, выпучива-

ния из силовой плоскости и других проверок.

Исходное сечение может быть задано как файл, полученный в результате работы программ КОНСТРУКТОР СЕЧЕНИЙ, КОНСУЛ и ТОНУС, набором геометрических характеристик или как составное сечение из предлагаемого в программе набора прототипов (например, два швеллера, два двутавра и т.д.).

Для заданного сечения аппроксимируются следующие характеристики: площадь, главные моменты инерции, моменты сопротивления.

Программа КРОСС

Программа предназначена для определения коэффициентов постели для расчета фундаментных конструкций на упругом винклеровском основании на основе моделирования работы многослойного грунтового массива. Геологическая структура грунтового массива предполагается произвольной и восстанавливается по данным инженерно-геологических изысканий. Рассматривается площадка строительства, на которой расположены проектируемое сооружение и другие объекты, влияющие на него в том смысле, что нагрузки на грунт, передаваемые этими объектами, могут привести к осадкам проектируемого фундамента.

Результатом работы программы являются значения коэффициентов постели в любой точке основания проектируемого сооружения. Предусматривается автоматическая передача значений в BK SCAD.

Программа ВЕСТ

Программа 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".

Расчетные режимы включают:

- Собственный вес — определение значений нагрузки, приходящейся на единицу площади, от собственного веса многослойного пакета из различных материалов.
- Временные — определяются значения равномерно распределенных временных нагрузок (полные и пониженные значения)

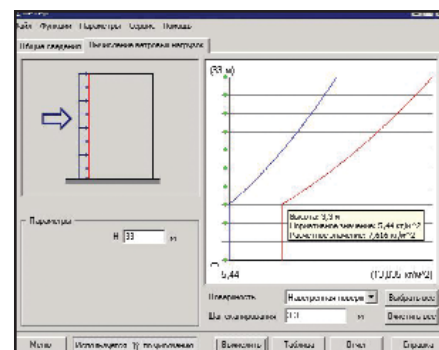


Рис. 7. Определение ветровой нагрузки на стены корпуса А

в различных помещениях в соответствии с указаниями таблицы 3 СНиП.

- Ветер — вычисление 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.
- Температура — определение температурных воздействий по СНиП.

Анатолий Маляренко
SCAD Soft

Тел.: (095) 261-3510, 922-2097

E-mail: scad@scadgroup.com;

scad-soft@mtu-net.ru

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

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) 75-6505 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: sapr@albea.ru Ярославль, тел.: (0852)

72-6904 E-mail: csoft@yarslavl.ru Воронеж

тел.: (0732) 39-3050 E-mail: cad@csoftv.vrn.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) 256-7145

Internet:

<http://www.autograph.ru>

Москва,

Steepler Graphics Center,

тел.: (095) 967-1659

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

Предлагаемая вашему вниманию статья опубликована в журнале *Cadence* (ноябрь 2001 года). *Cadence* — крупнейший независимый журнал, посвященный CAD-технологиям.

Широкоформатные многофункциональные монохромные

ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ



Любая из рассмотренных здесь монохромных инженерных систем производства фирм KIP, Océ и Xerox поможет вам печатать, копировать и сканировать. Их гибкость и скорость сократят ваши издержки, расширят возможности и сделают работу намного более эффективной.

всего за один проход, а плоттер печатает на порядок быстрее струйного.

В основе всех этих систем лежит один и тот же принцип. Сканер и плоттер соединены между собой и способны интегрироваться в вашу сеть (лучше всего через 100-BaseT — для достижения максимальной производительности). С любой из рабочих станций в сети вы сможете печатать на плоттере напрямую, используя системный драйвер под Windows и/или AutoCAD, либо, установив специальное программное обеспечение, получить доступ к дополнительным функциям системы (возможность получать результаты сканирования непосредственно на ваш компьютер, создавать и отправлять на печать наборы файлов разных типов: и растровые изображения, и векторные объекты). Кроме того, ничто не мешает вам просто подойти к сканеру с пачкой чертежей и воспользоваться систе-

Вполне возможно, вам уже знакомы многофункциональные устройства, дающие возможность печатать, сканировать и копировать посредством одного аппарата. Рассматриваемые в этом обзоре широкоформатные инженерные системы состоят из отдельно стоящих плоттера и сканера, предназначены главным образом для архитек-

торов и инженеров. Если ваш струйный плоттер не справляется с объемом работ, а светокопировальные машины и инженерные копиры слишком неповоротливы, такая система решит все ваши проблемы. Качество копий, получаемых с ее помощью, выше, чем у любой светокопировальной машины, сканер создает читаемую электронную копию

мой как обыкновенным копіром. Привыкать или переучиваться не придется — процесс копирования практически не изменился.

Печать со скоростью света

Плоттеры, входящие в состав этих систем, намного превосходят струйники и в скорости, и в гибкости. Они позволяют использовать сразу два (а иногда и три) рулона бумаги. Следовательно, вы можете держать наготове носители разных форматов или разных типов (например, пленку и кальку), а это дает массу преимуществ. Во-первых, наличие в аппарате бумаги разных форматов позволяет уменьшить ее расход (маленькие чертежи печатаются на подходящем по размеру носителе), а заодно сэкономить время (не приходится срезать лишние поля). Во-вторых, это избавляет от необходимости задействовать дополнительные плоттеры с носителями разных форматов, а также менять рулоны или подавать бумагу нужного размера вручную (хотя все три представленных в обзоре плоттера допускают возможность ручной подачи).

Плоттеры работают по технологии лазерной печати, но способ закрепления тонера на бумаге у каждого свой. В плоттере фирмы Xerox применяется традиционный сильно нагретый прижимной вал, на прогрев которого при включении или при переходе из режима ожидания нужно несколько минут. Плоттеры Осé обходятся без прижимного вала: для фиксации тонера на бумаге здесь используется только тепло. Технология фирмы Осé предполагает меньшие затраты электрической энергии, а плоттер не требует времени на прогрев. Копирование синьки формата D (включая время прогрева) заняло одну минуту для Осé и три минуты для KIP, на каждую последующую копию уходило около минуты (любая из трех систем позволяет пользователю задавать время на переход в режим ожидания).

В дополнение к прямой печати из прикладных программ существует еще один способ направить документы на плоттер. Если на вашей рабочей станции или в сети уже есть

готовые файлы в поддерживаемом плоттером формате (обычно это CALS, TIFF, HPGL, HPGL/2, реж PostScript и PDF), их можно отправить на плоттер или контроллер системы единым пакетом. Как правило, это требует установки специального программного обеспечения — но только не в случае с Осé: встроенный web-сервер этих (и только этих) систем позволяет направлять файлы на печать посредством обычного браузера.

Чем хорош цифровой копир?

Если вам когда-нибудь доводилось подолгу работать со светокопировальной машиной (запашок аммиака, перенасыщенная химией бумага...) или с инженерным копіром, то при использовании одной из рассматриваемых систем в режиме копирования вы почувствуете себя

В целом система Осé TDS400 обладает наилучшим сочетанием скорости, качества печати, простоты в использовании и предоставляемых возможностей.

просто на седьмом небе. Даже в сравнении с протестированными нами чуть больше года назад решениями "сканер-принтер" с использованием цветных сканеров ("Решения "сканер-принтер" для CAD", Cadence, август 2000, стр. 30-36) эти машины кажутся воплощенной мечтой. Панели управления сканеров разработаны таким образом, что использовать сканер и для копирования, и для сканирования в файл не сложнее, чем обычный копир. Всё, что от вас требуется, — это задать количество копий (функция работает как для отдельных листов, так и для их наборов), подготовить оригиналы и нажать зеленую клавишу. Автоматическая экспозиция и система подавления фона скорее всего обеспечат вполне приемлемый результат — необходимости корректировать эти параметры вручную нет. А цифровая природа процесса позволит вам выполнить кое-какие по-

лезные преобразования картинки: сделать зеркальную копию оригинала, если вы отсканировали обратную сторону документа, или инвертировать оригинал, если вам нужны не светлые линии на темном фоне оригинала, а прямо противоположное сочетание тонов.

Мой набор для тестирования сканеров состоит из восьми документов, включая пять синек (качество — от среднего до плохого), цветной USGS-образец, а также копии на кальке и майларе синьки более-менее приличного качества. Большая часть синек имеет темный фон, а одна содержит множество карандашных пометок. Для сканеров, которые мы тестировали раньше, этот комплект оказывался крепким орешком: хорошие копии удавалось получить только после нескольких проходов с тщательным подбором установок сканирования. На сей раз все было иначе — качество практически всех копий, полученных без изменения автоматических настроек, оказалось высоким. А когда вы отсканировали весь пакет документов и убедились в хорошем качестве отпечатков, можно без повторного сканирования делать любое количество дополнительных копий.

Сканируем в файл

Та же панель управления сканера, которая позволяет улучшить качество отпечатка при работе системы в режиме копіра, дает вам возможность сканировать непосредственно в растровый файл и сохранять этот файл на контроллере либо на любом компьютере, включенном в вашу сеть. Цели могут быть разными: от создания электронного архива до векторизации чертежа с помощью специального программного обеспечения (это ПО не входит в стандартный комплект поставки инженерных машин, но, как правило, может быть поставлено дополнительно). В системе фирмы Xerox для получения с контроллера файлов, полученных в результате сканирования, используется устанавливаемое на рабочую станцию клиента специальное программное обеспечение, хотя при желании можно воспользоваться и обычным браузером. Система производства фирмы KIP хранит все отсканированные изоб-

ражения на подсоединенном к сканеру контроллере/сервере, построенном на платформе Windows NT, откуда пользователь, имеющий право доступа к папкам с этими файлами, может забрать их с любой рабочей станции в сети. Система фирмы Осé напрямую передает файлы конечному пользователю: с контроллера системы можно задать и настроить пункты назначения, которыми могут служить FTP-серверы или обычные папки на рабочих станциях под ОС Windows. Такой подход не предусматривает какого бы то ни было специального клиентского ПО и, с моей точки зрения, это наиболее разумный, гибкий и интуитивно понятный способ доставки отсканированного изображения на рабочую станцию пользователя.

Вывод

У каждой из трех систем есть свои плюсы и минусы, но в целом система Осé TDS400 обладает наилучшим сочетанием скорости, качества печати, простоты в использовании и предоставляемых возможностей. У аппарата, созданного Xerox, панель управления сканером крупнее и ей несколько проще пользоваться, поскольку среди всех рассматриваемых систем она менее других отличается от стандартной панели управления обычного инженерного копира. StarPrint 2000 производства KIP обладает не всеми возможностями систем Xerox и Осé.

Oсе TDS400

В Осé TDS400 с успехом реализован минималистский подход к работе в различных режимах. Панели управления и LCD-дисплей сканера меньше и проще, чем у конкурентов, но как только вы привыкнете к работе с меню на однострочном дисплее (что на самом деле не сложнее, чем управляться с меню принтеров Hewlett-Packard серии DeskJet), вы поймете, что такое решение ускоряет и упрощает работу с машиной. Задайте несколько важных настроек (номер рулона, количество копий, уровень экспозиции и т.д.) — и система готова сканировать/печатать. Если необходимо отсканировать документ, вы можете

выбрать для файла пункт назначения из списка, созданного вашим системным администратором: на контроллер, вашу рабочую станцию или на FTP-сайт. Система Осé обеспечивает высочайшее качество отпечатков — особенно это заметно при печати из AutoCAD изображений, содержащих данные аэрофотосъемки. Плоттер по умолчанию настроен на печать с использованием полутонов, что означает лучшую детализацию и контрастность отпечатка. Мгновенная готовность к работе, возможность напрямую отправлять файлы на печать, сканиро-

Cadence рекомендует

Осе TDS400 — это продуманная, простая в работе система, которой не требуется дополнительное программное обеспечение для отправки документов на печать и получения на клиентской машине результатов сканирования. По всем параметрам — лучшая из представленных систем.

За: мгновенная готовность к работе, встроенный web-сервер для отправки документов на печать с помощью обычного браузера, использование стандартных сервисов FTP и/или SMB ("расшаренных папок") для передачи файлов на клиентские машины.

Против: невозможность автоматического определения ширины сканируемого или копируемого оригинала.

вать с любой рабочей станции только посредством web-браузера, а также получать в результате сканирования PDF-файлы позволяют сделать вывод, что TDS400 — самая мощная и удобная из рассмотренных нами систем.

KIP America StarPrint 2000 STF

Система America StarPrint 2000 STF производства фирмы KIP включает широкоформатный (36 дюймов) плоттер с возможностью установки до трех рулонов носителя (по желанию пользователя установка возможна в любой момент) и автоматизированный приемный столик позади плоттера, способный сортировать большие и маленькие отпечатки по разным

лоткам. 36-дюймовый монохромный сканер оборудован жидкокристаллической сенсорной панелью управления (самой большой среди протестированных нами устройств), которая позволяет с легкостью корректировать настройки режимов сканирования и копирования, включая номер выходного лотка, масштабирование, коррекцию изображения и прочие. В отличие от двух других систем, для активации режима сканирования в файл StarPrint требует наличия персонального компьютера (покупается у KIP либо используется свой). При работе в режиме цифрового копира компьютер системе не нужен, но он позволяет осуществлять предварительный просмотр сканируемого оригинала, а кроме того предоставляет пользователю выбор: контролировать процесс сканирования можно с помощью компьютера или с использованием панели управления сканера.

Xerox Synergix 8825

В Synergix 8825 фирма Xerox привнесла много нового. Сканер и плоттер соединены с помощью Firewire (производителям сканеров и плоттеров я предлагал это на протяжении нескольких лет — и Xerox оказался первым, кто создал такую систему). Хотя плоттер является монохромным, сканер можно модернизировать до цветного (полагаю, сделано это для того, чтобы в систему можно было включать новую разработку Xerox — струйный плоттер X2-TECH, который позволит сканировать и печатать цветные оригиналы). Подача материала — с двух рулонов. Плоттер оборудован встроенным контроллером, который не нуждается в подсоединении дополнительного компьютера. Качество сканирования и печати сопоставимо с Осé, но есть и отличия: например, отсутствие режима печати в полутонах не позволяет полноценно работать с фотографиями.

*Peter Sheerin,
главный технический редактор
журнала "Cadence",
E-mail: psheerin@cmp.com*

Перевод с английского Михаила Гуца

Первый в России официальный сертифицированный центр технического обслуживания и ремонта плоттеров **ENCAD**, **MUTON**, каттеров **SUMMA (SUMMAGRAPHICS)**, **MUTON**, широкоформатных сканеров **VIDAR**, **CONTEX**, плоттеров, сканеров и дигитайзеров **GTCO-CalComp**, ламинаторов **HUNT GRAPHICS (SEAL)**, инженерных систем **Océ**, гравировально-фрезерных станков **CIELLE**.

Сертифицированные специалисты Сервисного центра:

- ▶ проведут пуско-наладочные работы, конфигурирование и настройку;
- ▶ выполнят весь комплекс профилактических и регламентных работ согласно предписаниям фирм-производителей;
- ▶ подготовят пользователей и предоставят оперативные консультации;
- ▶ срочно восстановят работоспособность оборудования в экстренных случаях.

В течение гарантийного срока Сервисный центр предоставляет стандартный уровень технической поддержки оборудования. При заключении Договора на абонементное обслуживание Сервисный центр готов предоставить расширенный уровень технической поддержки с учетом пожеланий пользователей.

Стандартный уровень технической поддержки

- ▶ Консультации по телефону и электронной почте в течение дня.
- ▶ Обслуживание в Сервисном центре и у пользователя.
- ▶ Диагностика неисправности в течение дня.
- ▶ Поставка запасных частей в срок не более трех недель.

Расширенный уровень технической поддержки

- ▶ Время реагирования на запрос — менее двух часов.
- ▶ Прибытие инженера на место установки в течение двух дней.
- ▶ Поставка запасных частей со склада Сервисного центра.
- ▶ Время ремонта — не более двух дней.

По окончании гарантийного срока Сервисный центр предоставляет абонементное обслуживание оборудования. При заключении Договора на абонементное обслуживание пользователи могут выбрать вариант технической поддержки, наиболее полно отвечающий их требованиям. Выбранный пользователем вариант технической поддержки (абонемент) может включать только работу инженера, только запасные части, работу инженера и запасные части (полная гарантия), работу инженера, запасные части и проезд инженера до места установки оборудования (полный абонемент).

Для тех, кому нужна **профессиональная помощь**, мы предлагаем Абонемент на сопровождение.

Для тех, кто хочет фиксировать затраты на техническое обслуживание и возможный ремонт, мы предлагаем два абонемента: Абонемент на техническое обслуживание и ремонт и Абонемент на запасные части. Преимущества этих абонементов очевидны, поскольку гарантируют **оперативную помощь инженеров** Сервисного центра и **доступность запасных частей** на протяжении всего срока эксплуатации оборудования.

Для тех, кто заинтересован **минимизировать затраты** на техническое обслуживание и возможный ремонт, мы предлагаем Абонемент на продленную гарантию.

Для тех, кто стремится сократить до минимума время простоя оборудования, Сервисный центр предлагает Абонемент на расширенную гарантию. Главное преимущество этого абонемента в том, что он фиксирует **гарантированное время восстановления** работоспособности оборудования.

Мы заинтересованы в долгосрочном сотрудничестве и предлагаем заранее решить все вопросы по сопровождению и техническому обслуживанию оборудования **вне зависимости от места приобретения и периода эксплуатации**.

Региональные центры	ENCAD	MUTON	Summa	CalComp	VIDAR	context	SEAL	océ	CIELLE
Москва (095) 795-3990 support@ler.ru	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Санкт-Петербург (812) 430-3434 sales@csoft.spb.ru	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Киев (044) 455-6598 yaroslav@csoftua.kiev.ua	◆	◆	◆	◆	◆	◆			
Екатеринбург (3432) 75-6505 mig@mail.ur.ru			◆	◆	◆	◆		◆	
Екатеринбург (3432) 60-5254 mail@quadrum.ru	◆		◆	◆					
Нижний Новгород (8312) 73-9777 sales@csoft.nnov.ru	◆	◆	◆	◆	◆	◆		◆	◆
Нижний Новгород (8312) 78-3607 lom@cek.ru	◆	◆		◆	◆	◆			
Новосибирск (3832) 18-1113 welcome@westpro.ru	◆	◆	◆	◆	◆	◆		◆	◆
Красноярск (3912) 65-1385 support@maxsoft.ru	◆	◆	◆						
Казань (8432) 76-9721, alexandero@abak.ru	◆	◆	◆	◆	◆		◆		

Адрес:

Россия
Москва
113105
Варшавское шоссе, 33

Тел.:

(095) 795-3990
(многоканальный)

Факс:

(095) 958-4990

E-mail:

support@ler.ru

Internet:

<http://www.ler.ru>

Т
Е
Х
Н
И
Ч
Е
С
К
И
Й
С
Е
Р
В
И
С
Н
Ы
Й
Ц
Е
Н
Т
Р

Абонемент на сопровождение предоставляет гарантированную помощь в техническом обслуживании оборудования. Этот абонемент дает возможность получить консультацию по телефону «горячей» линии технической поддержки или электронной почте и, в случае ее недостаточности, рассчитывать на приоритетную помощь инженеров Сервисного центра на месте установки оборудования. Если потребовалась помощь инженера, пользователь оплачивает все расходы — как на работы и запасные части, так и на командировки инженера для диагностики неисправности и последующего ремонта.

Абонемент на техническое обслуживание и ремонт предусматривает проведение профилактических работ, а в случае отказа оборудования — и работ по устранению неисправности. Этот абонемент дает возможность уменьшить затраты на техническое обслуживание и возможный ремонт оборудования по сравнению с разовыми обращениями в Сервисный центр. Обслуживание выполняется в плановом порядке или в соответствии с указаниями в запросе. Если потребовалась помощь инженера, пользователь оплачивает запасные части, необходимые для замены вышедших из строя, и расходы на командировку инженера к месту установки оборудования.

Абонемент на запасные части гарантирует наличие всех запасных частей, необходимых для замены вышедших из строя, и существенно снижает затраты на их приобретение в случае отказа оборудования. Этот абонемент предоставляет приоритетное право вызвать инженера Сервисного центра для технического обслуживания или ремонта оборудования. Если потребовалась помощь инженера, пользователь оплачивает все расходы Сервисного центра на восстановление работоспособности оборудования, кроме расходов на запасные части.

Абонемент на продленную гарантию предоставляет приоритетное право вызвать инженера Сервисного центра для устранения неисправности и позволяет уменьшить время простоя оборудования до 10 дней. Этот абонемент существенно снижает затраты на ремонт оборудования по сравнению с разовыми обращениями в Сервисный центр. С приоритетом в 5-дневный срок с момента подтверждения отказа инженер Сервисного центра будет направлен на место установки оборудования и устранил неисправность. В этом случае пользователь оплачивает только командировку инженера.

Абонемент на расширенную гарантию предусматривает проведение профилактических и регламентных работ и, в случае необходимости, гарантирует немедленную помощь инженера и устранение неисправности. Обслуживание выполняется в плановом порядке или в соответствии с указаниями в запросе. С приоритетом в 2-дневный срок с момента подтверждения необходимости помощи инженер Сервисного центра прибудет на место установки оборудования и гарантированно устранил возникшую неисправность. Сервисный центр несет все дополнительные расходы, которые требуются для восстановления работоспособности оборудования, кроме расходов на командировки инженера.

Сравнительная таблица вариантов технической поддержки оборудования

		Абонемент					
Состав		Сопровождение	ТО и ремонт	Запасные части	Продленная гарантия	Расширенная гарантия	Полный
Консультации по телефону и электронной почте		приоритетный список	неограниченно, в рабочее время Сервисного центра				
Запасные части		не включены	не включены	включены			
Работы по техническому обслуживанию		не включены	включены 2 выезда в год	не включены	не включены	включены 2 выезда в год	
Диагностика		не включена	включены	не включены, дополнительно при каждом вызове	включены		
Работы по ремонту		не включены					
Командировки*		не включены, дополнительно при каждом вызове (1), (2)					включены (3)
Срок ремонта**		не более 3 недель при наличии запасных частей	не более 3 недель при наличии запасных частей	не более 3 недель	не более 10 дней при наличии запасных частей	не более 5 дней	не более 2 дней
Цена		оптимальная для каждого абонента					

* Расходы, связанные с командировками специалистов Сервисного центра на место выполнения работ за пределами г. Москвы, либо оплачиваются дополнительно при каждом вызове (1), либо фиксируются по каждому выезду и оплачиваются дополнительно при каждом вызове (2), либо включены в стоимость абонента (3) на момент заключения Договора в зависимости от места установки оборудования.

** Время, затраченное на проезд специалиста Сервисного центра на место выполнения работ за пределами г. Москвы, в общий срок ремонта не входит.

Чтобы оценить систему технической поддержки в целом и, главное, сопоставить преимущества каждого из представленных вариантов с расходами, которые предстоит нести в случае выбора одного из них, обращайтесь в Сервисный центр.

Заклучите с Сервисным центром договор на абонементное обслуживание, и мы обеспечим надежную и бесперебойную работу оборудования в реальных условиях эксплуатации!

ВЫБИРАЕМ DVD-библиотеку



Железо

Для начала рассмотрим два формата записи, которые наиболее часто применяются в устройствах хранения.

DVD-RAM (Digital Versatile Disc Random Access Memory)

Перезаписываемый формат, разработанный компаниями Panasonic, Hitachi и Toshiba.

Одобен DVD-форумом в июле 1997 года. Сегодня это самый распространенный в компьютерной индустрии DVD-формат. DVD-RAM приводы читают любые оптические диски (CD-ROM, CD-RW, DVD-ROM, DVD-R), но диски DVD-RAM могут быть прочитаны только приводами DVD-RAM и DVD-ROM.

рация библиотеки. Когда предстоит определиться с выбором конкретной модели, у предприятия сразу же возникает множество вопросов: на каких носителях хранить информацию, какие понадобятся приводы и программное обеспечение. Попробуем предложить и обосновать свой вариант ответа...

Выпускаются диски двух типов: односторонние на 4,7 Гб и двусторонние на 9,4 Гб.

Самое большое среди всех DVD число циклов перезаписи (до 100 000), механизм коррекции ошибок, произвольный доступ к диску как при записи, так и при чтении — залог эффективности применения этой технологии в устройствах хранения.

В предыдущих номерах журнала мы уже рассказывали о роботизированных устройствах хранения информации на различных носителях (CD/DVD, MO, Tape). Но наступил новый год, число наших читателей и подписчиков увеличилось — и мы решили продолжить разговор: вполне вероятно, что очень скоро (после прочтения этой статьи ☺) без таких устройств не сможет обойтись ни одно предприятие.

Сегодня мы подробнее поговорим об устройствах, использующих DVD-технологии, и расскажем, как выбрать оптимальную конфигу-

DVD-R (Digital Versatile Disc Recordable)

Формат *однократной* записи, технология которой аналогична записи на CD-R. Емкость DVD-R дисков равна емкости DVD-RAM. На диски DVD-R можно записывать как компьютерные данные, мультимедийные программы, так и аудиовидеоинформацию. В зависимости от типа записанной инфор-

TIPS & TRICKS

Mutoh Rockhopper

Компания Mutoh начала поставки Rockhopper — нового экономичного плоттера на сольвентных чернилах для наружной рекламы. Этот плоттер прекрасно подходит для печати плакатов, вывесок, оформления рекламных щитов и транспорта.



Rockhopper обладает высоким разрешением, использует пьезоэлектрическую технологию. Линейка плоттеров состоит из двух моделей: шириной 62" (157 см) и 43" (118 см). Максимальная ширина печати 116 см (Rockhopper43) и 155 см (Rockhopper62). Возможно использование любых материалов для струйной печати — как для внутреннего, так и для наружного применения.

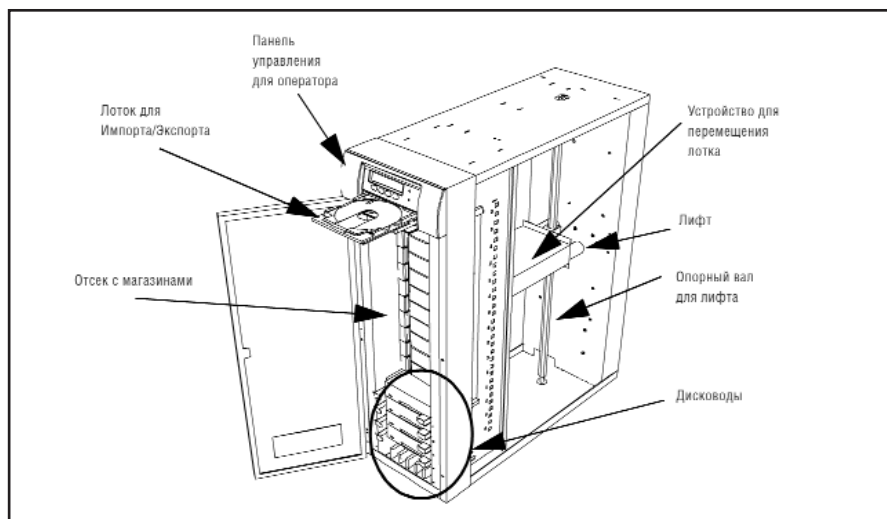
В плоттере используются специально разработанные сольвентные чернила. Предлагается шесть цветов: cyan, magenta, yellow, black, light cyan и light magenta. При печати на специальных материалах, предназначенных для этих чернил, отпечатки устойчивы к воздействию ультрафиолета и воды в течение трех лет. Для более длительного использования необходимо ламинирование. Также возможна печать на обычных матовых виниловых пленках и баннерах без какого-либо покрытия.

Применение специальных сольвентных чернил не требует дополнительной системы вентиляции. По сравнению с обычными пигментными чернилами эти чернила обладают расширенной гаммой. Потребление чернил плоттером Rockhopper очень невелико — 4,66 мл/м² при разрешении 360 dpi и 7,98 мл/м² при 720 dpi.

Плоттер работает в широком диапазоне разрешений: от 360x180 dpi до 1440x720 dpi и при диагональной интерполяции 1440x1440 dpi. Скорость печати варьируется от 14,49 м²/ч при 360x180 dpi до 3,6 м²/ч при 720x720 dpi и 0,68 м²/ч при 1440x1440 dpi.

Для плоттера Rockhopper фирма Mutoh предлагает специально разработанные материалы, такие как баннер и винил, сертифицированные для применения с сольвентными чернилами.

Rockhopper оснащен системой подмотки носителя, а также устройством предварительного и последующего подогрева материала, позволяющим использовать более широкий спектр носителей.



магии диски могут быть прочитаны на других устройствах, совместимых с записанным форматом (включая DVD-Video видеоплееры и большую часть DVD-ROM приводов).

Долговечность всех DVD-дисков оценивается в 100 лет.

Теперь вспомним, что представляет собой CD/DVD-библиотека "в разрезе".

Как правило, это:

- робот (лифт), перемещающий носители информации из мест их хранения в устройства чтения/записи;
- устройство захвата дисков (picker);
- магазины (magazines, packs) — устройства, где хранятся носители;
- приводы, дисководы (drives) — устройства чтения/записи: например, CD-ROM, DVD-RAM;
- mail-slot — устройство для оперативной загрузки/выгрузки носителя;
- носитель (диск) — то, на чем, собственно, и хранятся данные.

Как видно на рисунке, практически все магазины доступны с лицевой панели, а технология "hot-swap" позволяет менять их без выключения устройства, при полной функциональности системы.

В библиотеках фирмы Plasmon приводам отведены специальные места и установка дополнительных приводов не влияет на общее количество дисков. В моделях фирмы NSM каждый установленный привод уменьшает количество дисков на 15 штук.

Программное обеспечение

ПО для библиотек — применительно к разным операционным системам (Windows, Solaris, Unix, Linux, HP-UX, MacOS и т.д.) и различным принципам организации доступа к данным — создает множество компаний. Большая часть существующего ПО (OTG ArchiveXtender, PoInt Jukebox Manager, K-PAR Archimedia) позволяет представить библиотеку как большой жесткий диск. К такому

Спецификация библиотек Plasmon серии D

Модель	D120	D240	D480
Количество дисков	120	240	480
Количество устанавливаемых приводов	2-4	2-6	2-6
Возможные для установки приводы	CD-ROM, CD-R, DVD-RAM, DVD-R		
Максимальная емкость при использовании:			
CD-ROM/-R	78 Гб	156 Гб	312 Гб
DVD-RAM/-R 4,7 Гб	564 Гб	1,1 Тб	2,2 Тб
DVD-RAM/-R 9,4 Гб	752 Гб	1,9 Тб	4,1 Тб
Время смены диска, сек.	3	3	4

программному обеспечению относятся и Diamond фирмы Allstor (подразделение Plasmon), которое мы предлагаем вместе с библиотеками Plasmon.

Как выбрать?

Первый вопрос, на который вы должны ответить, — какой объем информации предстоит хранить сейчас и в обозримом будущем. Не поленитесь спрогнозировать рост объема хранимой информации за год или два. Конечно, мы рекомендуем сразу выбрать библиотеку на максимальное количество дисков, но если такие модели окажутся недоступны по цене — ничего страшного: наращивать емкость вы сможете за счет установки механизма вращения дисков и/или покупки дополнительных магазинов (вместяющих 10 дисков у Plasmon и 15 у NSM).

Второй вопрос: какой из форматов записи DVD-R, DVD-RAM для вас наиболее приемлем.

Третий: как много пользователей смогут одновременно обратиться к библиотеке, и насколько для этих пользователей важна скорость получения запрашиваемой информации. В целом скорость доступа зависит от числа установленных в библиотеку приводов, времени смены диска и скорости передачи данных приводом.

Процесс выбора конкретной конфигурации рассмотрим на примере библиотек английской фирмы Plasmon.

Предположим, вам нужно перевести в архив 1 000 000 чертежей формата A1.

Если принять размер файла приблизительно равным 1 Мб, получаем, что необходима библиотека приблизительно на 1 Тб, то есть D240 с носителями на 4,7 Гб. Такая библиотека с двумя DVD-RAM приводами и программным обеспечением Allstor Diamond стоит чуть больше \$16 000. Таким образом стоимость хранения 1 Гб данных обойдется примерно в \$14,5.

Если же применить в D240 механизм вращения дисков (для использования двусторонних DVD-дисков 9,4 Гб), что потребует от вас "лишних" \$2000, вы не только увеличите емкость устройства до 1,9 Тб, но и снизите до \$9,5 стоимость хранения гигабайта данных. Ну и, как уже сказано, емкость библиотеки можно увеличить за счет покупки дополнительных магазинов. При использовании носителей 4,7 Гб емкость одного магазина у Plasmon составит 47 Гб, а у NSM — 70,5 Гб.

Итак, всё просто: нужную вам конфигурацию библиотеки вы без труда можете выбрать сами. Впрочем, во избежание всяческих "подводных камней" нелишне будет проконсультироваться у специалистов нашей компании.

А теперь смотрим на залежи бумажной документации, горы CD-ROM'ов на вашем рабочем месте, берем в руки калькулятор и считаем...

Алексей Гаврилов

Consistent Software

Тел.: (095) 913-2222

E-mail: agavrilov@csoft.ru



НОВОСТИ

VIDAR CCS 600

Компания VIDAR Systems Corporation, ведущий производитель широкоформатных сканеров, представила на проходившей в Ганновере (Германия) выставке CeBIT 2002 новый сканер VIDAR CCS 600™ — решение задач сканирования, оптимальное по критерию "цена-возможности".



CCS 600, как и другие сканеры VIDAR, обладает полным набором характеристик и доступен по цене. Этот монохромный сканер с возможностью цветного сканирования имеет уникальную конфигурацию светодиодной линейки, обеспечивая оптическое разрешение 600 dpi для документов различных форматов — от ANSI E до ISO A4.

Скорость сканирования в монохромном режиме — 96 мм/с (3,8"/с) при 200 dpi. Отличительной особенностью этой модели является возможность работы не только в полутоновом режиме, но и в режиме 256 цветов. Созданный для решения задач сканирования, архивирования и копирования, CCS 600 станет удобным инструментом для тех, кто постоянно использует монохромное сканирование и иногда сканирует в цвете. По мнению директора подразделения широкоформатных сканеров VIDAR Малколма Лэйна, "CCS 600 идеально подойдет для использования в картографии, конструкторском и архитектурном проектировании. Сканируете ли вы бумажные чертежи, карты, кальку, документы с красными пометками, CCS 600 передаст мельчайшие детали оригинального документа".

Все функции сканирования и копирования поддерживаются программным обеспечением VIDAR Easy Scan и CopySystems. Настройки параметров сканирования (размер документа, разрешение) не сложнее настроек обычного офисного копира.

CCS 600 — продолжение традиций качества, надежности, скорости и точности сканеров VIDAR плюс решение большого круга задач широкоформатного сканирования.

Широко открытыми глазами, или Новый взгляд Contex



Время на месте не стоит. То, что 10-15 лет назад называли экзотикой, сегодня считается вчерашним днем. То, в чем еще недавно сомневались, теперь кажется бесспорным. Уже никого не нужно убеждать в преимуществах электронного архива перед бумажным или в том, что сканер — самое эффективное средство ввода широкоформатного документа в CAD- или ГИС-систему. Дигитайзеры, например, тоже позволяют методом ручной трассировки вводить векторное изображение. Но за какое время! А ввод чертежа A1 или A0 формата с помощью высокопрофессионального сканера занимает всего несколько секунд. Образ чертежа формируется в виде битовой карты, преобразующейся в векторный формат, необходимый для уменьшения объема данных.

Сегодняшний рынок так называемых периферийных устройств ввода (то есть сканеров) настолько разнообразен, что сделать правильный выбор — достаточно сложная задача, которую лучше бы решать с помощью людей, профессионально в этом разбирающихся. Специалисты Consistent Software всегда готовы дать квалифицированную консультацию и помочь в выборе наиболее подходящей модели сканера. Единственное, что потребует от вас —

как можно более точно обрисовать задачи, которые предстоит решать.

Сегодня мы поговорим о монохромных (черно-белых) моделях. И не обо всех, что представлены на рынке (пытаться объять необъятное — занятие довольно неблагодарное), а только о линейке сканеров Contex.

Начнем с основных областей применения монохромных широкоформатных сканеров:

- **САПР** — сканирование чертежей, рисунков и документов в черно-белом режиме. Полученные изображения можно использовать в программах САПР.
- **Картография/ГИС** — сканирование карт и чертежей, позволяющее ввести их в системы ГИС и редактировать в этих системах. Профессиональный сканер производит мельчайшие детали документа.
- **Настольные издательские системы** — сканирование больших чертежей, рисунков и изображений, которые в дальнейшем можно использовать в технической и иной документации, а также макетировать, используя возможности программных продуктов для настольных издательских систем.
- **Архивирование** — сканирование больших чертежей, рисунков, карт и изображений в целях пе-

Часть I — монохромные сканеры

ревода бумажного архива в электронный вид.

- **Размножение** — широкоформатное копирование черно-белых оригиналов. Монохромный сканер и совместимый широкоформатный плоттер образуют высокопроизводительное цифровое копировальное устройство, которое можно использовать при копировании плакатов, фотографий, карт, чертежей или рисунков.

Рано или поздно КБ, НИИ, крупное предприятие приходят к необходимости перевести колоссально разросшийся бумажный или планшетный архив технической документации в электронный вид. Под это выделяются средства — обычно не слишком большие. Но если есть из чего выбирать (а фирма Contex предоставляет такую возможность), непременно найдутся и варианты.

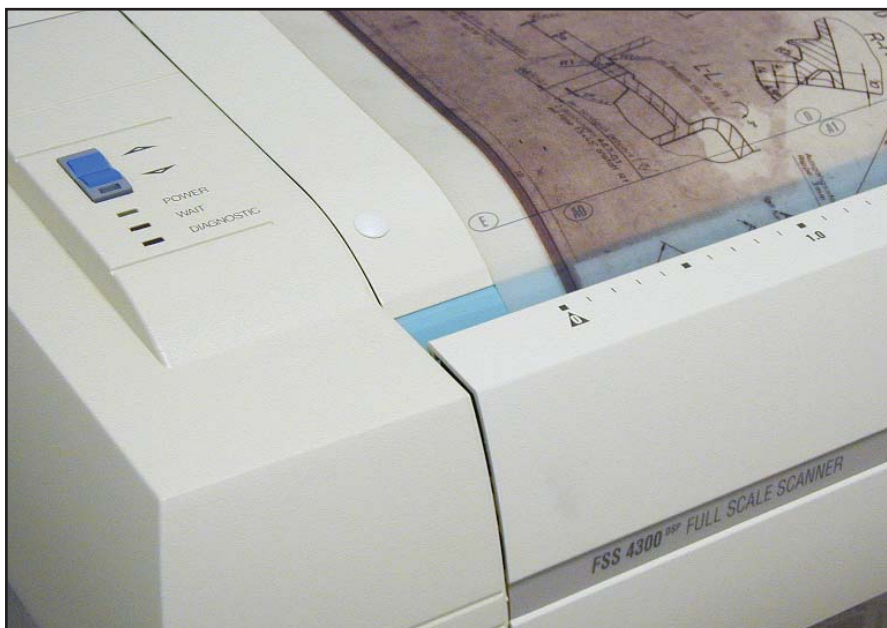
Среди производимых Contex широкоформатных монохромных сканеров особого внимания заслуживают следующие модели:

- FSS 4300;
- Crystal 40";
- Panorama 50";
- Chameleon 25" Basic/Plus;
- Chameleon 36" Basic/Plus.

Применение запатентованной технологии от компании Contex позволяет постоянно контролировать качество сшивки и стабильность уровней белой и черной точек, а также осуществлять необходимые подстройки в процессе работы сканера. Сразу по завершении работ, связанных с подстройкой его параметров, сканер самостоятельно будет осуществлять ряд основных операций. Оператору не придется отвлекаться на эти рутинные задачи.

В комплект каждого сканера входят две программы: WIDEimage и JETimage.

WIDEimage поддерживает работу более чем с пятьюдесятью различными форматами файлов, что га-



рантирует возможность кооперации с программами, применяемыми в графике, издательском деле, САПР и ГИС.

Поддерживаемые форматы можно разделить на три группы:

- растровые форматы;
- форматы, используемые для полутоновых и монохромных изображений.
- форматы, используемые для вывода на печать.

Выполнив операцию сканирования, вы можете просмотреть и изменить полученное изображение, используя для этой цели сверхбыстрое окно просмотра в программе WIDEimage. Инструментальные средства окна позволяют выполнять следующие операции: выравнивание (провести линию на изображе-

нии под любым углом и осуществить поворот изображения для выравнивания относительно горизонтали), инвертирование изображения, зеркальное отражение, обрезка, устранение регулярных помех, заливка "дырок", измерение расстояния между изменяемыми точками (на ваш выбор — в пикселях, дюймах или миллиметрах).

Популярная программа для профессионального копирования JETimage™ существует в двух версиях: JETimage BASE и JETimage PRO.

JETimage BASE поставляется в комплекте со сканером. Она позволяет создавать копии широкоформатных оригиналов, получать высококачественные полутоновые монохромные и четкие черно-белые изображения.

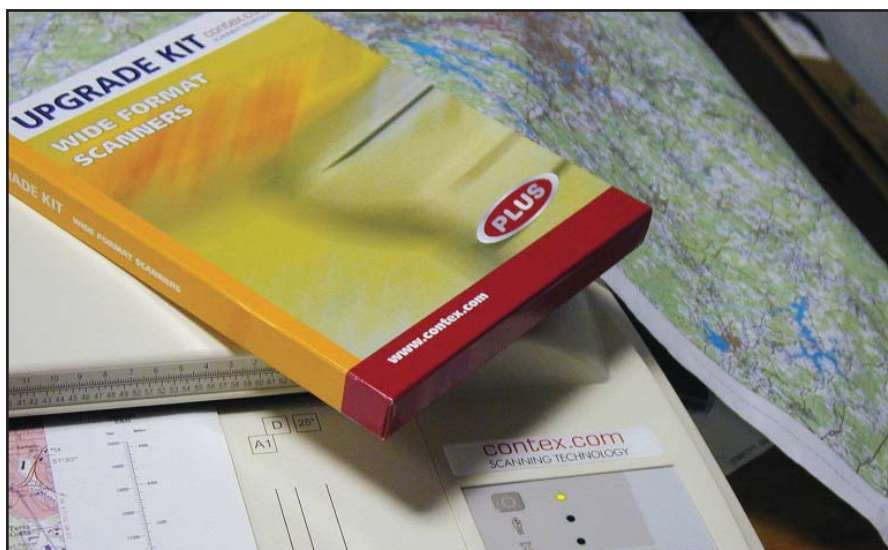
Свойства программы

- Полностью интерактивный графический интерфейс для обеих версий (работа как с сенсорным экраном, так и с обычными мышью и клавиатурой).
- Специальные режимы копирования черно-белых изображений для чертежей обычного качества и так называемых "трудных" чертежей, а также фотографий. Используется алгоритм двойной двумерной адаптивной обработки (Dual 2D-Adaptive enhancement) с передачей теней и полутонов в вашей копии.
- Копирование черно-белых штриховых и полутоновых оригиналов.
- Выбор стандартных и заказных форматов носителя.
- Расширенные возможности печати, обеспечивающие полный контроль режимов плоттера и выходных данных.
- Предварительный просмотр на экране позволяет вам осуществлять качественный контроль установок режимов перед копированием.
- Возможности стандартного и заказного масштабирования в диапазоне 25-400%.
- Копирование в режиме с подбором.

Кроме того, у вас есть возможность приобрести дополнительно комплект для копирования (Cору Kit), с помощью которого вы установите ваш персональный компьютер и монитор (сенсорный или обычный) непосредственно на сканер. А подключив широкоформатный плоттер, вы получите удобную и всегда готовую к работе станцию копирования монохромных оригиналов. Можно осуществлять печать ваших документов, непосредственно используя широко распространенные лазерные принтеры и струйные плоттеры. Для этой цели предназначен дружелюбный к пользователю интерфейс и высокоскоростные настраиваемые драйверы.

Характерные особенности каждой модели позволяют позиционировать их под конкретные задачи.

- 1) Если вам нужно сканировать только черно-белые бумажные чертежи формата A0, не слишком заботясь о разрешении (главное, чтобы оно было не меньше 300 dpi), ваш



НОВОСТИ

Consistent Software — дистрибьютор года компании Contex

Компания Contex назвала российскую компанию Consistent Software дистрибьютором года и вручила ей награду "Золотой сканер". Этой награды Consistent Software удостоена за огромный вклад в продвижение и продажи сканеров Contex в 2001 году.



Пять лет назад Consistent Software и компания Contex заключили дистрибьюторское соглашение. За это время сканеры Contex нашли применение во многих российских проектных и научно-исследовательских институтах, конструкторских бюро, архитектурных мастерских, рекламных агентствах, на аэрогеодезических предприятиях. А растущие потребности в организации электронных архивов и специализированные решения, предлагаемые для этого Consistent Software, способствуют все большей популярности марки Contex в России.

Профессиональное сканирующее оборудование позволяет превратить любой объем бумажных документов в файлы, которые можно хранить, просматривать, распечатывать и копировать без потери качества.

Очень часто возникает необходимость улучшить качество сканированных изображений, внести в них изменения или использовать в одной из программ САПР. Для решения этих задач Consistent Software более 10 лет разрабатывает и совершенствует ПО серии Raster Arts.

Сканер Contex плюс программное обеспечение серии Raster Arts для обработки сканированных изображений — эффективный инструмент преобразования технических чертежей в документы электронного архива.

наилучший выбор — модель Contex FSS 4300.

Не ограничивающий вас по длине сканирования, имеющий быстрый интерфейс SCSI-II, этот сканер вводит информацию чертежа A0 всего за 15 сек. (при 300 dpi). Едва ли ошибусь, предположив, что вас интересуют и такие функции, как обработка раstra в реальном времени (кадрирование, инверсия, выравнивание, устранение "мусора", заполнение пропусков в линиях, поворот изображения; 2D адаптивный порог для сканирования неконтрастных оригиналов (синьки); преобразование между различными выходными растровыми форматами; просмотр, масштабирование и печать отсканированных изображений), а также функции автозагрузки бумаги, автоопределения размеров листа, автонаименования файлов. К сказанному добавим, что FSS 4300 не имеют среди монохромных сканеров формата A0 конкурентов по цене.

Кстати, наши разработчики программного обеспечения серии Raster Arts решают задачи, связанные со сканированием, именно с помощью модели Contex FSS 4300. И довольны результатами.

- 2) Если для вас важно, чтобы разрешение сканера превышало 400 dpi, существовала возможность сканировать оригиналы на толстых подложках, а скорость сканирования была достаточно высокой — выбирайте из двух моделей: Crystal 40" или Panorama 50". По основным техническим характеристикам они одинаковы, разница только в ширине поля сканирования.

Эти высокоскоростные модели формата A0 (ширина тракта — 1310 мм (51,5"); максимальная ширина поля сканирования — 1016 мм (40") Crystal и 1270 мм (50") Panorama) используют двоянный сверхбыстрый интерфейс Dual Ultrafast SCSI, что позволяет одновременно поддерживать опции копирования и сканирования в файл, не переключая кабели.

Подключаемая программа сканирования WIDECapture от компании Contex предусматривает работу с программой Adobe

Photoshop, что позволяет использовать сканеры Crystal и Panorama в среде Macintosh.

Обеспечивается возможность сканирования оригиналов на подложке толщиной до 0,6 дюйма (15 мм) — например, фотографий или художественных работ, наклеенных на пенопласт или картон. Обе модели поддерживают возможность копирования сверхдлинных оригиналов в диапазоне до трех метров и более.

Вы можете сканировать с высоким разрешением в полутоновом или черно-белом режиме штриховые документы (чертежи и рисунки), картографические материалы, монохромные схемы, фотографии, светокопии, сепии, чертежи на пергаменте. Плюс ко всему сканеры Crystal и Panorama оснащены встроенной подпружиненной прижимной пластиной, работающей на отражение и использующейся в качестве фона, что открывает возможность сканирования прозрачных оригиналов.

- 3) И наконец если вам необходимо сканировать с высоким разрешением чертежи и планшеты форматов A1 или A0, а со временем понадобится выполнять сканирование некоторого количества цветных оригиналов, следует выбрать Chameleon 25" или Chameleon 36".

Благодаря своей универсальности и отличному соотношению "цена-качество" Chameleon 25" и Chameleon 36" уже стали очень популярны. К тому же они занимают среди широкоформатных сканеров особое место. Их можно модернизировать до характеристик цветного сканера: вся процедура upgrade сводится к установке smart-карты.

Расширенные возможности цифровой обработки изображений гарантируют высокую точность в передаче мелких деталей карты и чертежа, а также четкое и достоверное воспроизведение непрерывных цветовых переходов.

Помня о важности процедур обслуживания сканера, компания Contex разработала и поставляет соответствующий комплект (Scanner Maintenance Kit). Специальное программное обеспечение до такой степени упростило

работы по уходу за сканером, что их можно выполнять даже в паузах посреди рабочего дня.

Обычные процедуры обслуживания включают:

- чистку области сканирования на предметном стекле;
- юстировку камеры по высоте и сшивку изображения (Chameleon 25" этой процедуры не требует, а в моделях Chameleon 36" она полностью автоматизирована);
- калибровку — основную и цветовую.

Система автоматического обслуживания 3C Auto-Maintenance System связывает все три этапа работ по обслуживанию воедино, поэтому вы всегда получаете корректные результаты.

В моделях Crystal, Panorama, Chameleon можно устанавливать следующие значения толщины для сканируемых оригиналов:

Шаг установки	Максимальное значение толщины оригинала
0	2 мм (0,08 дюйма)
1	4 мм (0,16 дюйма)
2	6 мм (0,24 дюйма)
3	8 мм (0,32 дюйма)
4	10 мм (0,39 дюйма)
5	12 мм (0,47 дюйма)
6	14 мм (0,55 дюйма)
7	15 мм (0,60 дюйма)

Системные требования

Сканер компании Context (Chameleon, Panorama, Crystal, FSS 4300).

Интерфейс на вашем персональном компьютере:

USB (Chameleon);
SCSI-II (FSS 4300);
Dual Ultrafast SCSI (Crystal, Panorama).

Программа сканирования WIDEimage для Windows.

Персональный компьютер с операционными системами Windows 98, 2000, ME, NT (рекомендуемая частота 200 МГц или более). Chameleon не поддерживает NT.

Сенсорный экран в случае выбора этой версии или традиционная версия персонального компьютера с клавиатурой и мышью.

Оперативная память 128 Мб.

На сегодня единственным официальным дистрибьютором Context на территории России является Consistent Software. Поэтому, покупая такое аппаратное обеспечение у нас или через наших дилеров, вы получаете стопроцентную гарантию от проблем.

Высококвалифицированные специалисты центра технического обслуживания берут на себя все обязательства по гарантийному и послегарантийному обслуживанию сканеров Context.

Таким образом, мы предлагаем, вы выбираете...

А продолжение следует.

Юлия Крылова

Consistent Software

Тел.: (095) 913-2222

E-mail: krylova@csoft.ru

Сканер, серия	FSS 4300	Crystal		Panorama		Chameleon	
Модель		Basic	Plus	Basic	Plus	Basic 25/36	Plus 25/36
Макс. разрешение, dpi	400	400	800	400	800	600	800
Скорость сканирования, мм/с, 400 dpi turbo (ч/б)	102	76	152	76	152	28	56
Ширина тракта, мм	1016	1310				711/1092	
Область сканирования, мм	914	1016		1270		635/914	
Максимальная толщина оригинала, мм	3	15					
Датчики (линейки ПЗС)	1 камера (8000 pixel)	3 камеры (23700 pixel)				1 камера/2 камеры (10680)/(21360)	
Внутреннее представление полутона	12 бит						
Режимы сканирования	Полутон (8 бит) Полутоновое копирование Черно-белый (1 бит)						
Сканирование без ограничения длины оригинала							
Источник освещения	Сбалансированные по цвету флуоресцентные лампы Color Rendering Index						

НОВОСТИ

Mutoh Falcon II

Компания Mutoh (Япония) начала поставки нового высокоскоростного плоттера RJ 8000 Falcon II — революционного решения в области пьезоструйных технологий. Новейшая разработка компании была впервые представлена на прошедшей в США конференции Big Picture (октябрь 2001 года).

Falcon II способен печатать со скоростью до 40 м²/ч, имеет восьмицветную печатную систему и выпускается в трех модификациях — шириной 1263, 1643 и 2230 мм. Разрешение — до 2880 dpi. Объем памяти составляет 128 Мб (расширяется до 256 Мб), установлен встроенный жесткий диск на 21 Гб. Предусмотрена система автоматической компенсации толщины носителя для печати на материалах толщиной до 1,5 мм.



Falcon II — первый в мире пьезоплоттер, позволяющий одновременно устанавливать два различных типа чернил в палитре CMYK и производить мгновенное переключение между ними в зависимости от вида выполняемых работ (возможен, например, переход от печати стандартными чернилами к сублимационной печати). Оптимальная передача цвета и полутонов обеспечена применением 6- и 8-цветных наборов чернил различных палитр.

Режим динамического изменения размера капель для каждой форсунки позволяет непосредственно во время работы решить проблему быстрой печати изображений высокого разрешения: размер капель регулируется в зависимости от характера изображения.

Новый плоттер может комплектоваться сверхбыстрым интерфейсом FireWire, а также сетевым интерфейсом 100Base-T Ethernet. В модели Falcon II 87" шириной 2230 мм возможна одновременная печать на двух рулонах формата 36 дюймов (914 мм). Все модификации плоттера оснащены автоматической системой подмотки и имеют систему автоматического контроля уровня чернил.



КАК МЫ внедряли станок **CIELLE**

Когда в конце 2000 года московские компании Consistent Software и "ЛИР" начали поставки в Россию итальянских

станков с ЧПУ Cielle, "Consistent Software — Новосибирск" ("Вэст Про") сразу занялось продвижением этого оборудования на рынок Сибири. В штате фирмы было несколько человек, имевших дело со станками с ЧПУ еще в советские времена. Неважно, что в качестве носителя информации тогда использовались перфоленты и ленты УПДМЛ (устройство подготовки данных на магнитной ленте). Важно то, что основные принципы работы остались прежними и опыт, полученный в те годы, стал вновь востребован.

В конце восьмидесятых на наиболее прогрессивных предприятиях советские специалисты осваивали продукт западной технологии — AutoCAD. Многим довелось самостоятельно "перелопачивать" конструкторскую документацию, сидевший рядом технолог от руки рисовал УП для станка, "девочки" вручную набивали полученную информацию на ЭВМ. В результате такой кооперации появлялась управляющая программа, посредством которой станок "оживал" и осмысленно, шаг за шагом превращал металлическую заготовку в изделие — зрелище для неопытного человека завораживающее и похожее на чудо....

Впрочем, вернемся к Cielle. В начале 2001-го одна из самых простых модификаций этой серии, станок Alfa 30/30, был куплен нашей фирмой и установлен для демонстрации его возможностей потенциальным покупателям — как, например, имея электронную трехмерную модель, без лишних затрат получить ее воплощение в металле.

Кроме всего прочего, была проработана схема продажи станков в лизинг.

Для работы с новым оборудованием требовалось еще и освоить так называемые CAD/CAM-системы, то есть программы для создания 3D-моделей и расчета управляющих программ для станков с ЧПУ.

Вследствие чего были последовательно изучены SOLIDCAM, ArtCAM, InciCAM, а также трехмерные CADы Inventor и SolidWorks. Практика показала, что родной софт InciCAM позволяет выполнять не очень сложные работы по 2,5-координатной обработке поверхности, а для трехмерной обработки и создания рельефной поверхности оптимально подходит программа ArtCAM английской фирмы DelCAM. О разнице в ценах этих продуктов судите сами: \$8500 в последнем случае против почти вдвое меньшей суммы в первом.

Для углубления знаний и повышения квалификации мы отправили своего специалиста в Москву — на организованные дистрибьютором специальные курсы. В результате получили сервис-инженера по обслуживанию, ремонту и настройке станков этой линейки. В целях про-

движения проекта 26 марта 2001 года с участием фирмы "ЛИР" для предприятий Сибири был организован специальный семинар по "тактико-техническим" характеристикам фрезерно-гравировальных станков Cielle и электроэрозионных станков Sodick.

Быстрое и качественное изготовление сложного клише непосредственно в аудитории, на глазах у приглашенных на семинар специалистов вызвало у последних неподдельный интерес к станку, а нас еще больше укрепило в правильности выбранного направления развития. Весна и лето 2001 года прошли в изучении рынка, распространении информации и переговорах с перспективными заказчиками. Исследование рынка определило потенциальных потребителей станков. Потребность в подобном оборудовании испытывают практически все

предприятия, связанные с машиностроением и металлообработкой. Кроме того, им заинтересовались ювелиры, рекламисты, типографии, кожевенно-обувные предприятия.

Немного об оборудовании.

Пять серий станков Cielle (Alfa, Beta, Delta, Gamma, Epsilon) включают более двадцати моделей станков широкого диапазона возможных применений — от простой гравировки до индустриального использования. Гибкость, многофункциональность, конкурентоспособность и быстрая окупаемость станков Cielle позволяет с успехом использовать их как на крупных, так и на небольших оперативных производствах. Станки комплектуются подключаемыми к ПК интеллектуальными многокоординатными CNC-контроллерами, а также

профессиональным программным обеспечением, поддерживающим работу с разнообразной специальной оснасткой. К наиболее привлекательным видам последней можно отнести универсальные стенды и систему контроля базового рельефа обрабатываемой поверхности, магазин автоматической смены инструмента, а также различные поворотные индексные и трехпозиционные головки (4-я координата), тактильные и профессиональные высокоточные лазерные 3D-сканеры.

Оборудование итальянской фирмы Cielle, в отличие от легких гравировальных плоттеров, имеет жесткую конструкцию, прецизионные приводы и шпиндели, позволяющие обрабатывать широкий спектр материалов. Оно оптимально там, где необходимо изготовление трехмерных объектов:

- клише для плоского и конгревного тиснения (полиграфия);
- глубокие штампы для формовки коррексов и блистерной упаковки (упаковка продуктов питания);
- гравирование по камню (ритуальные услуги);
- сложные колодки и модели подошв, штампы для изготовления резиновых элементов обуви (производство обуви и кожгалантереи);
- изготовление панелей и приборных досок (приборостроение);
- изготовление формообразующих прессформ.

В прошлом году станок Alfa был продан ювелирной фабрике в Кемерово, а новосибирские предприятия — один из механических заводов и крупная типография — подписали договор о приобретении станков. В марте продали станок ювелирам из города Якутска. Есть надежда, что это только начало. Внедрение станков, конечно, не обошлось без проблем, но связаны они не с дефектами оборудования, а с использованием нелицензионного программного обеспечения....

Что касается нашего станка (того самого Alfa 30/30), то он на 99% загружен заказами сторонних организаций — это лучшая реклама. Оказалось, что при разумном обслуживании и эксплуатации и достаточно высоком коэффициенте загрузки даже такой небольшой, не рассчитанный на весь спектр материалов и работ станок, ориентированный на единичное и мелкосерийное производство, способен не только окупать затраты, но и приносить хорошую прибыль: до \$1000-2000 в месяц.

Простоту и выгоду работы с ним подчеркивает один пример: изделие, на изготовление которого у нашего клиента уходило 80 часов, на Cielle было изготовлено всего за 6 часов!

На производстве станок серии Alfa может окупиться за год — достаточно хороший показатель даже при использовании современных кредитных и лизинговых схем.

*Информационная служба
Consistent Software —
Новосибирск ("Вэст-Про")
Тел.: (3832) 18-1113
E-mail: welcome@westpro.ru*



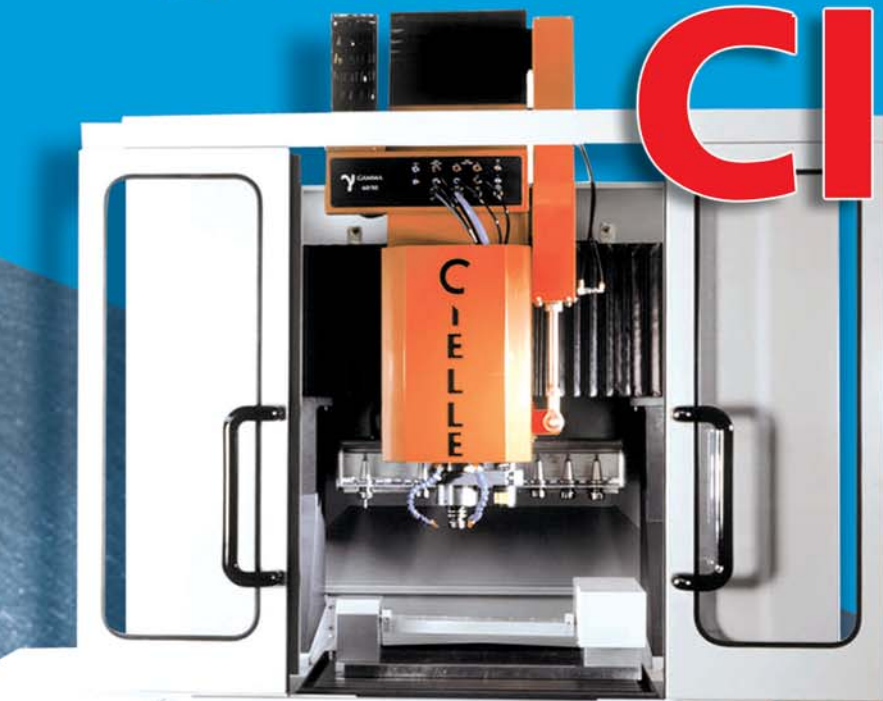
Гравировально-фрезерные станки

 **Cielle**

СIELLE

Для изготовления

- Прессформ
- Штампов
- Клише
- Электродов
- Лицевых панелей
- Табличек
- Шильдиков и пр.



**программное
обеспечение**

Visual Mill и SolidCAM

**для подготовки
управляющих программ**



Consistent Software®

Фирма ЛИР®

Фирма ЛИР®

Москва, 113105, Варшавское шоссе, 33
Тел.: (095) 363-6790, факс: (095) 958-4990
Сервисный центр: тел.: (095) 795-3990
E-mail: mail@ler.ru Internet: <http://www.ler.ru>

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>

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) 967-1659, 958-0314, e-mail: training@sgg.ru,
Internet: www.training.sgg.ru

ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННАЯ ШИРОКОФОРМАТНАЯ ПЕЧАТЬ

ЛАМИНИРОВАНИЕ

СКАНИРОВАНИЕ

ВЫВОД ЧЕРТЕЖЕЙ

ТИРАЖ ОТ 1

фирма ЛИП
Москва, 113105,
Варшавское шоссе, 33
Тел. (095) 363-6790
(095) 795-3990

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

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 ТИС
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**

MaxSoft

MAXIMUM SOFTWARE

Microsoft Certified
Solution Provider

autodesk®
authorized systems center
authorized training center

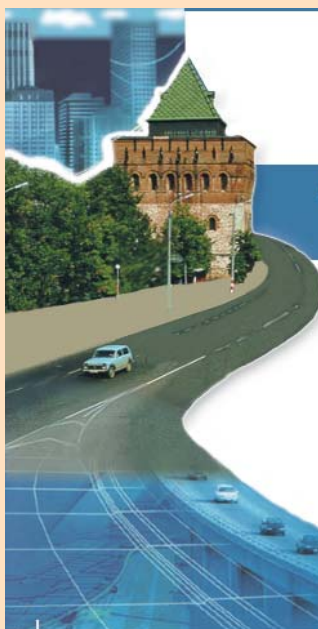
Authorized VUE Testing Center



- 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

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

Нижегородский Областной Центр Новых Информационных Технологий
Учебно-Научный Центр Компьютерной Геометрии и Графики при НГТУ
НОЦ НИТ-УНЦ КГТ НИЖНИЙ НОВГОРОД

Официальный дилер и учебное представительство
 Authorized dealer
 Authorized training center

Consistent Software
autodesk

АВТОРИЗОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ
 AutoCAD 2002, Architectural Desktop, Inventor R5, Autodesk MAP R5, Mechanical Desktop 6, 3ds MAX 4, Unigraphics, Raster Arts и др.

ОБОРУДОВАНИЕ
 Плоттеры, принтеры, сканеры, инженерные машины, автоматизированные системы хранения данных

РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
 для САПР, машиностроения, архитектуры, ГИС

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

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
аркада
 авторизованный системный центр
 компании Autodesk в Украине

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

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

AutoCAD 2000, Mechanical Desktop, Architectural Desktop, AutoCAD Map

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

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



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

Внимание! Мы переехали в новый офис!
620062, г. Екатеринбург, ул. Чебышева, 6, офис 508
Тел. (3432) 75-65-05, e-mail: mig@mail.ur.ru



АВТОГРАФ®

**МЫ
крепко стоим на
земле**

**ЗАКОНЧЕННЫЕ
РЕШЕНИЯ ДЛЯ
ГРАДОСТРОЕНИЯ,
ГЕОДЕЗИИ
И КАРТОГРАФИИ**

**AUTODESK LAND
DESKTOP 3**

Базовый продукт
для решения задач
гражданского строительства,
геодезии, картографии и генплана.

Autodesk Survey 3 - для обработки и уравнивания
данных геодезических измерений.
Autodesk Civil Design 3 - для проектирования
объектов гражданского строительства и
инфраструктуры.

PLATEIA

Проектирование автомобильных
и железных дорог.

Сертификат соответствия Госстроя России
№ РОСС.СИ.СП11.Н00050

СЕРИЯ ПРОГРАММ GEOMATICS

CADrelief - для создания трехмерных моделей
местности и карт в изолиниях.
ПЛАНИКАД - для проектирования генеральных
планов и вертикальной планировки.
ТОПОКАД - для создания крупномасштабных
топографических карт.
RGS - для обработки и уравнивания
геодезических измерений.

**СЕРИЯ ПРОГРАММ
RASTER ARTS**

Средства для коррекции, редактирования
и векторизации сканированных документов
технического, топографического
и картографического назначения.

**ШИРОКОФОРМАТНЫЕ
СКАНЕРЫ CONTEX, VIDAR**

Идеальное решение для создания
электронных архивов чертежей, карт,
архитектурных эскизов, фотографий.

**Системный Центр
Consistent Software**

Комплексная автоматизация проектных служб,
поставка специализированных АРМ, обучение
персонала, сопровождение и техническая
поддержка, консультации.

ЗАО "АвтоГраф"

123290, Москва, Шелепихинская наб., д.32, строение
Тел./факс: (095) 256-71-45, 256-66-91
E-mail: root@autograph.ru
Internet: http://www.autograph.ru

Мир AutoCAD:
решения для профессионалов

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

Поставка **Обучение** **Поддержка**



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@nipinforspb.su

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.

Vector — 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 Internet: <http://www.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 Екатеринбург,

тел.: (3432) 75-6505 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: sapr@albea.ru Ярославль, тел.: (0852) 72-6904 E-mail: csoft@yarslavl.ru

Воронеж, тел.: (0732) 39-3050 E-mail: cad@csoftv.vrn.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) 256-7145 Internet: <http://www.autograph.ru>

Москва, Steepler Graphics Center, тел.: (095) 967-1659 Internet: <http://www.training.sgg.ru>

КОМПЛЕКСНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ