

CAD *master*

ЖУРНАЛ
ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ
В ОБЛАСТИ САПР

3⁽¹³⁾'2002

www.cadmater.ru

Автоматизированная раскладка
кабелей в среде ElectricS 3D

StruCAD.
Конструирование
и производство
металлоконструкций

Опыт градостроительного
проектирования
с использованием
продуктов Autodesk

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, 105066, Токмаков пер., 11. Тел.: (095) 913-2222, факс: (095) 913-2221

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



СОДЕРЖАНИЕ

Программное обеспечение

Очерки & Технологии

Долото, готовое к пуску! 2

Машиностроение

Состояние и перспективы автоматизации в Сибири 6

MechaniCS 3.0 – инструмент повышения качества.

Обзор функциональных возможностей при проектировании трубопроводов 10

TechnologiCS v.2.0 14

Autodesk Inventor: а что если?.. 21

Проектирование промышленных объектов

Автоматизированная раскладка кабелей в среде ElectriCS 3D 28

StruCAD. Конструирование и производство металлоконструкций 32

Этюды в рабочих тонах. Нефтеналивной терминал 36

ГИС

Использование Autodesk MapGuide для создания адресатора 40

Муниципальная ГИС г. Астана шаг за шагом: от замысла до внедрения 43

Изыскания, Генплан, транспорт

Генеральный план Киева

Опыт градостроительного проектирования с использованием продуктов Autodesk 48

Land-o-mania, или Алмазы крепче не только стекла, но и пушечной стали! 53

Autodesk Land Desktop + Autodesk Civil Design. Реальное решение для реальной работы 56

PLAXIS – инструмент инженера-геотехника. Примеры расчетов 62

Автоматизация в институте "Мосжелдорпроект" 66

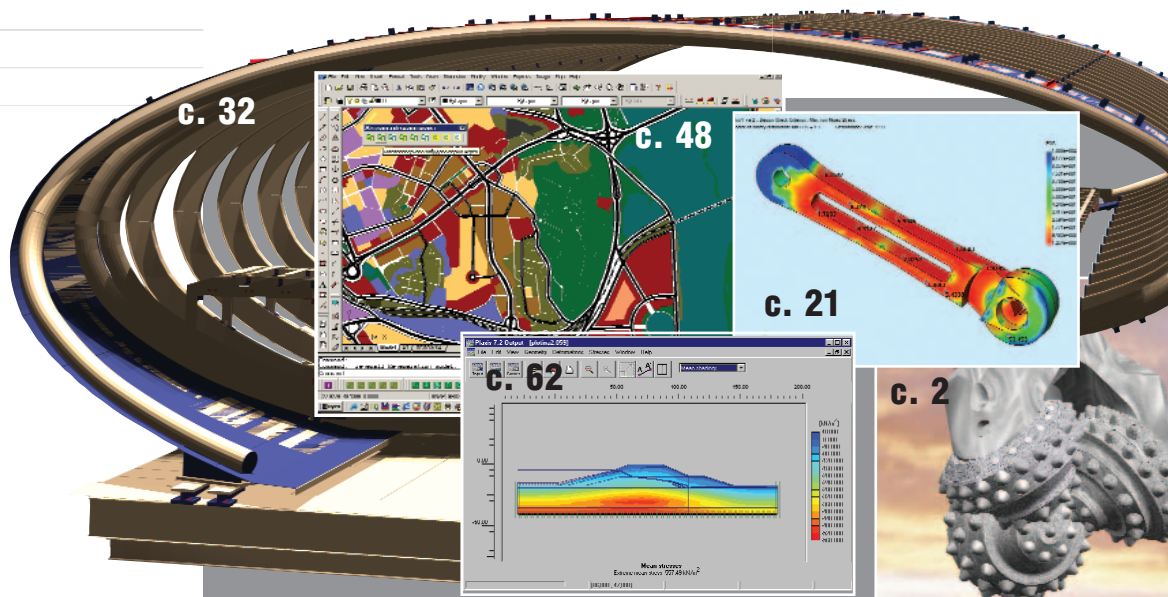
Архитектура и строительство

Информационные технологии как ключевой элемент при подготовке нового поколения инженеров-строителей 68

Аппаратное обеспечение

Сканеры

Широко открытыми глазами, или Новый взгляд Context 74



Главный редактор

Ольга Казначеева

Литературный редактор

Сергей Петропавлов

Корректор

Любовь Хохлова

Дизайн и верстка

Марина Садыкова

Адрес редакции:

Consistent Software

105066, Москва,

Токмаков пер., 11

<http://www.csoft.ru>

Тел.: (095) 913-2222,

факс: (095) 913-2221

www.cadmater.ru

Журнал

зарегистрирован

в Министерстве РФ

по делам печати,

телерадиовещания

и средств массовых

коммуникаций

Свидетельство

о регистрации:

ПИ №77-1865

от 10 марта 2000 г.

Учредитель:

ЗАО "ЛИР консалтинг"

117105, Москва,

Варшавское ш., 33

Сдано в набор

27 мая 2002 г.

Подписано в печать

10 июня 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

На обложке:
блок очистки технологического конденсата.
Проект выполнен в ЗАО "Инженерно-промышленная нефтехимическая компания".

Уважаемые читатели!

CADmaster открывает новую рубрику "Очерки и технологии", в которой мы предполагаем обсуждать интересные вас технологии, связанные с проектированием и моделированием.

Присылайте отзывы на опубликованные материалы, предлагайте темы для обсуждения. Специалисты в различных областях машиностроения, строительства, планирования и технологий постараются дать исчерпывающие ответы.

Будущее этой рубрики целиком зависит от вас.

Главный редактор журнала CADmaster
Ольга Казначеева



Долото, готовое к пуску!

Руководитель отдела систем архитектурно-строительного и технологического проектирования компании Consistent Software **Игорь Орельяна:**

Многие из читателей журнала CADmaster прямо или косвенно связаны с нефтегазодобывающей промышленностью. Самое непосредственное отношение к этой отрасли имеет и отдел систем архитектурно-строительного и технологического проектирования: наши специалисты автоматизировали множество проектных организаций и проектно-конструкторских групп, решающих прямые задачи этой индустрии (обустройство месторождений, транспортировка и хране-

ние, переработка и сбыт нефтегазопродуктов). CADmaster неоднократно публиковал статьи на эти темы.

Решая свои узкопрофильные задачи, мы лишь в последнее время стали задумываться над тем, что нам, "строителям", известна только часть информации. Много ли мы знаем, например, о средствах механизации добычи, производстве технологического оборудования и современных средствах проектирования этого оборудования?

Поэтому, когда появилась идея создать рубрику "Очерки и технологии", мы были готовы предложить первую тему: *буровая техника и современные средства ее проектирования*.

По страницам энциклопедий

Известно, что уже 6000 лет назад при постройке пирамид египтяне бурили скважины с помощью трубчатых бронзовых наконечников, в которые, по-видимому, вставлялись алмазы. Древние римляне применяли ложковый бур. В Китае два тысячелетия назад создавали скважины для добычи соляных растворов.

Первые скважины на Руси тоже связаны с добычей рассолов, из которых выпаривалась поваренная соль: близ Костромы соляные промыслы существовали уже в XII веке. Сначала рассол извлекался на поверхность через колодцы, позже — через буровые скважины. Использовались скважины и на соляных промыслах Соликамска, основанных

в XV веке братьями Калинниковыми. Бурение производилось комбинированным (вращательно-ударным) способом на сплошных деревянных штангах.

Развитие бурения и буровых установок связано с именами Леонардо да Винчи, Фовеля, Лешо. В 1844 году Ф. А. Семенов предложил добывать с помощью скважин нефть. В 1848-м ему удалось пробурить на Биби-Эйбате (около Баку) первую в мире нефтяную скважину, но прошло еще два десятилетия, прежде чем этот способ получил широкое распространение. Сегодня бурение применяется во всех областях промышленности и строительства, связанных с землей и землересурсами.

Современные методы проектирования буровой техники

Комментирует специалист по CAD/CAM/CAE-системам Максим Краснов:

Для проектирования бурового оборудования может быть использовано самое разное программное обеспечение — все зависит от сложности проектируемого изделия и требуемой полноты решений.

Весь комплекс задач проектирования и изготовления охватывает, например, система твердотельного трехмерного параметрического моделирования Unigraphics. Система имеет модульную структуру, где каждый модуль отвечает за решение определенной задачи: поверхностное моделирование, проектирование сборок и отдельных деталей, компоновочную увязку агрегатов, выпуск чертежной документации,

расчет массо-инерционных характеристик изделия, прочностной расчет, кинематический и динамический анализ механизмов, создание управляющих программ для станков с ЧПУ (фрезерных, токарных, электроэрозионных), работу с листовым материалом — получение разверток (в том числе неразворачиваемых поверхностей). Кроме того, имеются модули с более узкой специализацией — например, для проектирования трубопроводных систем разного типа и конструкций из типовых профильных элементов.

Все проектирование осуществляется на единой информационной базе: данные мастер-модели распределяются между модулем проектирования и остальными модулями Unigraphics. Геометрия отдельных деталей, являющихся компонентами большой сборки, ассоциативно связывается между собой. Управляя механизмом этой связи, можно объединить концептуальное проектирование и детальное конструирование. Изменения на концептуальном уровне автоматически отражаются на уровне отдельных деталей и в их различных приложениях — расчетных и технологических.

Unigraphics — пример комплексного решения в рамках одной системы. Для автоматизации отдельных этапов проектирования и производства можно предложить другое программное обеспечение.

Система среднего уровня Solid Edge прекрасно справится с задачей эскизного проектирования, конструирования, детализовки, выпуска чертежной документации и подготовки производства. Может служить базой полного цикла разработки изделия от проектирования до изготовления. Прямой интерфейс с ведущими системами CAM и CAE позволяет обеспечить передачу данных для дальнейшего анализа и подготовки производства, устраняя повторное моделирование в этих системах.

Использование программ конечно-элементного анализа

Комментирует специалист по прочностным расчетам и конечно-элементному анализу Сергей Деятов:

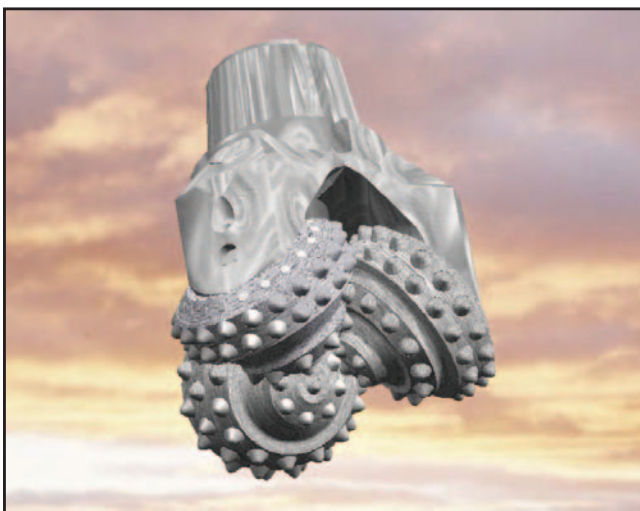
При решении разнообразных задач, встречающихся в инженерной практике, метод конечных элементов используется очень широко: этому способствуют и его универсальность и простота программной реализации, и стремительное развитие вычислительной техники. На основе метода создано множество расчетных программ.

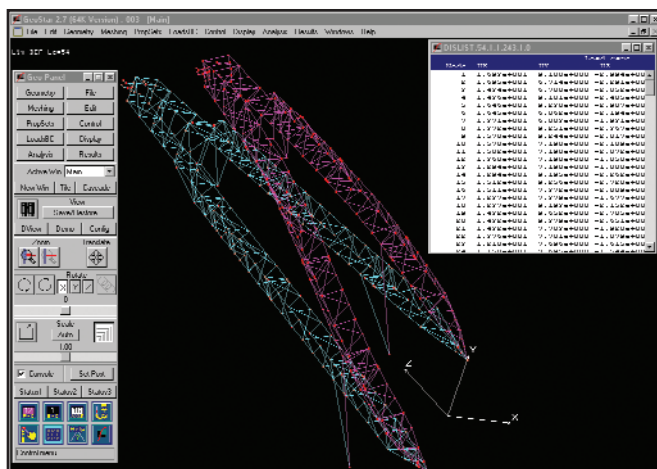
Поскольку расчетчик имеет дело с большим объемом информации (как исходной, так и итоговой, представляющей собой результат расчета), существенными при оценке качества ПО являются характеристики пре- и постпроцессора. Эти характеристики определяют возможности построения расчетной схемы и ее последующего редактирования, скорость создания и качество конечно-элементной сетки. Исключительно важен и инструментарий для обработки результатов.

В воронежское отделение компании Consistent Software обратились представители Волгоградского завода буровой техники — организации, где профессионально занимаются проектированием бурового оборудования (в частности буровых вышек).

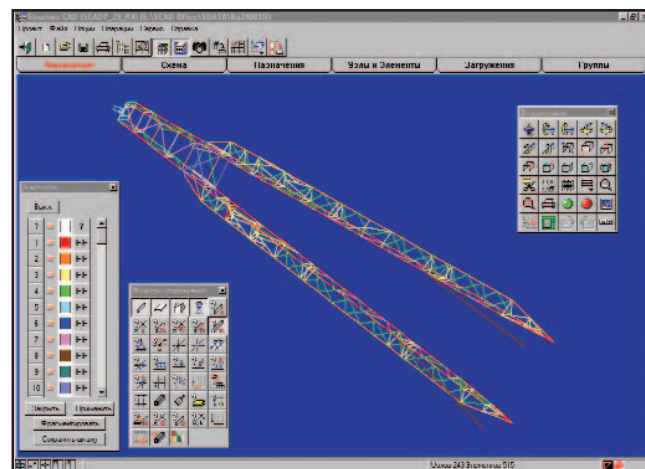
Для расчета стержневых систем, а к таковым относится и буровая вышка, на заводе использовалась программа PARUS, хотя и реализующая метод конечных элементов, но имеющая достаточно скудный интерфейс, не позволяющий предоставить пользователю те удобства, которые обеспечивают современные Windows-приложения. Нет визуализатора и средств контроля параметров расчетной схемы. Не предусмотрена возможность оперативной корректировки данных. Отсутствуют инструменты, облегчающие анализ результатов расчета; нет блока оптимизации конструкции.

Чтобы оценить возможности современных программных комплексов (а в перспективе такой комплекс и приобрести), завод предложил специалистам нашей компании решить ту же задачу, но с

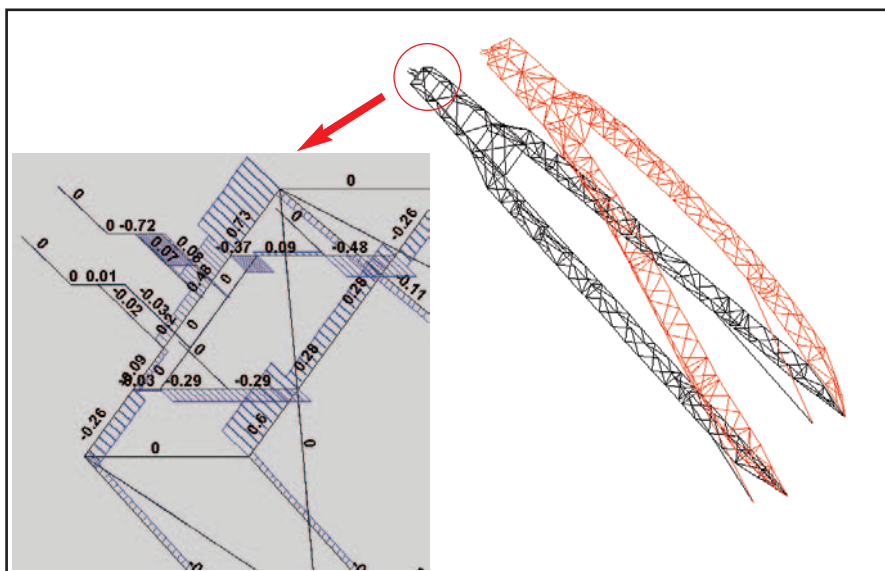




▲ Рабочее окно программы Cosmos/M с результатами расчета: исходная и деформированная форма конструкции, таблица с компонентами узловых перемещений



▲ Интерфейс программы SCAD: исходная геометрия фермы с цветовой идентификацией конечных элементов по жесткостям, панель с цветовой шкалой жесткостей, панели фильтров и визуализации



▲ Исходная и деформированная формы конструкции с эпюрой крутящих моментов (рассчитана в программе SCAD)

помощью другого программного обеспечения.

Из современных программ конечно-элементного анализа были выбраны многоцелевой комплекс Cosmos/M американской компании Structural Research & Analysis Corporation, в основном ориентированный на машиностроительную отрасль, и SCAD – более специализированная программа для расчета и проектирования стальных и железобетонных конструкций (разработчик – киевская фирма "SCAD Group").

Некоторое время ушло на дешифровку табличных данных, полу-

ченных от завода буровой техники. Здесь надо сказать, что PARUS предполагает единственную форму работы: формирование таблиц с данными. В том же виде программа представляет и результаты расчета, которые расчетчик, не мудрствуя лукаво, обрабатывает путем визуального просмотра.

Результаты расчета оказались практически тождественными тем, что были предоставлены заказчиком. Таким образом все три программы (PARUS, Cosmos/M и SCAD) в плане корректности полученного решения примерно равнозначны.

Осталось сравнить возможности пре- и постпроцессора. Результаты приведены в таблице.

Как видим, Cosmos/M и SCAD имеют неоспоримые преимущества перед программой PARUS, во-первых, по широте спектра решаемых задач, а во-вторых, по возможности пре- и постпроцессора. SCAD, как система более специализированная в области анализа строительных конструкций, идеально подходит для пользователей, которые занимаются подробными расчетами.

Руководитель отдела САПР, инженерного анализа, автоматизации производства компании Consistent Software Юрий Чигушев:

Предложенные вашему вниманию современные способы проектирования, конструирования и инженерного анализа уже достаточно широко применяются при разработке нефтепромыслового оборудования и за рубежом, и в нашей стране.

Такие технологии на порядки повышают эффективность проектно-конструкторских работ, но, как показывает опыт нашей компании, и это не предел. Использование современных технологий становится еще более эффективным при организации защищенного архивного хранения электронных документов, разграничении прав пользователей различных служб,

Параметр	PARUS	Cosmos/M 2.7	SCAD 7.29
Подготовка исходных данных	Создание вручную позиционированных массивов данных в виде таблиц.	Использование графической системы, а также возможностей командного языка.	Использование графической системы, а также возможностей текстового представления данных в определенном формате.
Средства визуализации	Отсутствуют.	Возможность присвоения цвета конечному элементу по признаку принадлежности к группе, материалу и совокупности уточняющих параметров ("Real Constant"). Фильтрация геометрических элементов, узлов и конечных элементов путем создания списков.	Разнообразные возможности фильтрации и фрагментации элементов расчетной схемы. Работа со списками узлов и конечных элементов.
Обработка результатов анализа	Отсутствует.	Построение эпюр для стержневых конечных элементов и деформированной конфигурации системы, определение минимальных и максимальных значений.	Построение эпюр для стержневых конечных элементов с оцифровкой и деформированной конфигурации системы, определение минимальных и максимальных значений.
Соответствие нормативным документам РФ	В программе не предусмотрено.	В программе не предусмотрено.	Полное соответствие. Поддерживается разнообразный сортамент металлических профилей; имеется модуль армирования, разработанный на основе рекомендаций СНиП.
Документирование	Вывод результатов в фиксированной форме, визуальная оценка результатов.	Возможность формирования списка необходимой числовой информации, получаемой на выходе. Сохранение графической информации на диске (в том числе и AVI-файлов).	Выделено отдельным пунктом в структуре дерева проекта, позволяет запротоколировать результаты с любой степенью подробности, включая графическую информацию. При необходимости к результатам прилагаются правила их чтения в соответствии с нормативными документами.
Разное	Нет.	Дополнительно: решаются задачи нелинейного деформирования твердых тел по разнообразным моделям, задачи на усталость и динамический отклик, рассматриваются тепловые процессы стационарные и нестационарные. Богатая библиотека двумерных и трехмерных конечных элементов.	Дополнительно: учет динамических нагрузок, расчет на устойчивость, армирование железобетонных конструкций и подбор сечений металлопроката на основе РСУ, моделирование односторонних связей, расчет амплитудно-частотных характеристик при внешнем гармоническом воздействии, учет геометрической нелинейности. Богатая библиотека двумерных и трехмерных конечных элементов.

внедрении систем электронного инженерного документооборота и управления сведениями о проекте или изделии.

Строго говоря, полученные самими современными способами электронные модели изделия и

комплекты конструкторской и проектной документации — это лишь отправная точка для дальнейшей технологической подготовки производства, планово-экономических расчетов, диспетчеризации и управления производством.

Consistent Software располагает всеми необходимыми решениями для организации сквозного цикла технической подготовки производства. Об этих решениях мы рассказывали (и расскажем еще не раз!) на страницах нашего журнала.



СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ В СИБИРИ

Состояние

Сегодня никому не надо доказывать прямую взаимосвязь состояния промышленности России со здоровьем всей экономики страны. Совершенно очевидна и роль промышленного производства в создании национального прибавочного продукта — начиная с макроэкономического уровня и заканчивая благосостоянием каждой семьи.

Вместе с тем до сих пор прискорбно мало внимания уделялось решающей роли информационных технологий в области оптимизации работы промышленного предприятия. На уровне предприятия это означает всеобъемлющую автоматизацию — автоматизацию производства, автоматизацию конструкторской и технологической подготовки. Плюс внедрение лицензионного программного обеспечения.

Начнем по порядку. Производство — сложный комплекс, в котором взаимодействуют человеческий, экономический, технологический и другие факторы. Поэтому, чтобы упростить решение задачи, было бы логично разложить ее на ряд составляющих, в конечном сче-

те преследующих одну цель — создание прибыли.

К наиболее характерным можно отнести задачи конструкторско-технологической подготовки (САПР), экономические и управленческие задачи (АСУ), задачи управления технологическим процессом (АСУ-ТП), а также задачи документооборота. Все они алгоритмируются, и для их решения могут быть созданы программные продукты.

Не буду говорить о задачах АСУ, так как реальные системы управления могут быть созданы как надстройка на системах автоматизации цехов и отделов. Что касается учетно-расчетных задач, практически на всех известных мне предприятиях эти задачи так или иначе автоматизированы. У всех что-то есть — будь-то БЭСТ, 1С или собственные разработки.

Интереснее, но и сложнее всего обстоят дела с задачами САПР, так как именно здесь заложена исходная информация для всех остальных задач.

В детстве всех учат, что воровать грешно. Тем не менее изрядное большинство отечественных пред-

приятий использует нелегальные программные продукты. Деньги на автоматизацию руководство предприятий, как правило, выделяет по остаточному принципу, поэтому зачастую она проводится силами собственных программистов, пишущих на устаревших языках и решающих локальные задачи. Это, в свою очередь, приводит к различным стандартам проектирования на разных предприятиях и по своему воздействию на экономику страны сравнимо только с разноязычием строителей Вавилонской башни.

Очень показательное отношение к САПР на заводах Сибири. Все проявляют интерес к программным продуктам для автоматизации конструкторских и технологических работ, правдами и неправдами пытаются что-нибудь получить "на халяву", но покупать никто не спешит. И это при том, что для конкурентоспособности предприятий капиталовложения в ПО не менее важны, чем в приобретение новых станков. Меняться к лучшему тенденция стала лишь в последнее время — по ряду как моральных, так и экономических причин. Наиболее

яркий пример — приобретение Объединенными машиностроительными заводами 1000 лицензий AutoCAD.

Прежде чем строить планы закупки оборудования и ПО, стоит задуматься о проектировании единой информационной среды, которая будет включать в себя множество составляющих: количество рабочих мест, оборудование, периферию, технологии сбора, хранения, передачи и защиты данных, возможности масштабирования и модернизации, совместимость с текущим программно-аппаратным комплексом и многое другое. Ведь то, что вы получите в результате, не только потребует немалых затрат, но и определит развитие предприятия на ближайшие годы. Но прежде всего следует понять очевидное: автоматизация действительно необходима — топором микрочип не изговоришь.

Перспективы

Десять лет назад рухнул "железный занавес", западные товары хлынули на наш рынок и мы с удивлением обнаружили, что советское вовсе не синоним лучшего.

Слава богу, сегодня мы снова всё чаще отдаем предпочтение отечественной продукции. Пока в основном только изделиям пищевой и легкой промышленности — и часто из соображений цены... Что сделать, чтобы отечественные производители успешно конкурировали на рынке? Ответ прост — нужно, чтобы наша продукция была не хуже и не дороже западных аналогов. С "не дороже" все более-менее в порядке. С "не хуже" — не так складно, а этот процесс как раз и связан с САПР. Располагая современными средствами автоматизации конструкторских работ, предприятие, кроме увеличения производительности труда, получает возможность быстро отслеживать и корректировать свой модельный ряд, более тщательно обсчитывать продукцию, исключать человеческие ошибки при расчетах, оформлять документацию в соответствии с общепринятыми стандартами. А при внедрении электронного документооборота можно устранить потери времени на согласование, упорядочить и улучшить взаимодействие служб и отделов, что в конечном итоге позволя-

ет сделать продукцию как лучше, так и дешевле: покупка ПО предполагает *разовые* затраты, а его внедрение уменьшает *постоянные* затраты на конструирование. Стыковка НИОКР и производства на уровне ЧПУ в разы сокращает путь от конструирования до готового прототипа.

Важно, наконец, уяснить: если мы хотим, чтобы наша продукция была не хуже произведенной, например, в Германии, то и выпускать ее надо так же, как это делают немцы. То есть проектировать изделия на компьютере при помощи мощных CAD-систем, изготавливать их на современных станках, строго следуя технологии, разработанной при помощи технологических CAD-систем, соблюдать дисциплину труда, которую в том числе задает электронный документооборот. Чем быстрее предприятие решит для себя задачу автоматизации, тем лучше для него, для отрасли, для экономики страны, а в конечном итоге для всех нас.

Фирмы, занимающиеся ПО для автоматизации предприятий, помогут вам (конечно, небезвозмездно) решить эти проблемы, но никто не решит их раз и навсегда. Более того — внедрить то, что нужно именно вам, наполнить автоматизацию смыслом невозможно без ваших собственных специалистов. Поэтому так велика роль повышения их квалификации, переобучения. А мы готовы поделиться своим опытом.

Еще одно преимущество лицензионного ПО: работая с легальными поставщиками программного обеспечения, предприятие приобретает целый комплекс услуг, связанных с его эксплуатацией, гарантией, обслуживанием. Это обеспечивает долгий срок службы ПО при минимальных инвестициях. Покупая нелегальное программное обеспечение, вы остаетесь со своими проблемами один на один: никакой технической поддержки не будет.

Также следует иметь в виду, что программное обеспечение постоянно развивается. Совершенствуется интерфейс, расширяется область применения и возможности ПО. Поэтому перед началом работы обычно рекомендуется небольшой



курс обучения. Кто-то считает себя настолько "продвинутым", что надеется обойтись без чужой помощи. Но не все так просто. Появляются новые версии ПО, новые возможности и команды, изменяется идеология программ. В стандартном учебном курсе от разработчика все это своевременно отражается. Проигнорировав обучение (или эксплуатируя нелегальное ПО), вы об этом не узнаете — равно как и о том, например, что работу, на которую только что потрачена масса времени, можно было сделать за несколько минут. Нерациональная загрузка специалистов, отсутствие обучения неизбежно ведут к потерям времени и денег.

Покупающий нелегальное программное обеспечение не только лишает себя возможности полноценно работать с программой, но и теряет право на грамотную техническую консультацию. Обычно кроме прав, официально зафиксированных в лицензионном соглашении, легальный пользователь получает бесплатную информацию о новинках рынка, пробные (ограниченные) версии программ, его приглашают на тематические выставки и конференции...

Конечно, денег всегда не хватает. Тем более на инвестиции в программное обеспечение. Однако давайте посчитаем, чем здесь оборачивается экономия. Долгое время мы сознательно поощряли контрабанду и тем самым уничтожали отечественные разработки, провоцировали отставание в этой области. Мы просто губили свои инженерные и научные кадры, тормозили развитие и внедрение новых технологий, отпугивали иностранных разработчиков... Так, может, хватит?

Поэтому в рамках новой концепции промышленного развития сибирских территорий Межрегиональная ассоциация "Сибирское соглашение" (МАСС) при технической поддержке Ассоциации фирм "Вэст-Про" и компании Consistent Software — Новосибирск предполагает учредить САПР-секцию при Координационном совете МАСС. Консультации, проведенные МАСС с техническими спе-

циалистами разных отраслей промышленности, выявили следующие проблемы:

- уровень автоматизации предприятий региона не отвечает возросшим требованиям рынка;
- зачастую отсутствует должная интеграция между программными продуктами и компьютерным оборудованием;
- предприятия не в состоянии сами следить за всеми новинками

Покупающий нелегальное программное обеспечение не только лишает себя возможности полноценно работать с программой, но и теряет право на грамотную техническую консультацию.

в области программно-аппаратного обеспечения, своевременно проводить модернизацию материально-технической базы и переобучение персонала;

- между предприятиями нет координации и обмена опытом в сфере автоматизации работ.

В этой связи хотим заручиться вашей поддержкой в части организации постоянной Рабочей группы САПР-секции из числа ведущих специалистов по САПР, АСУП, АСТПП крупнейших академических

институтов, НИИ, КБ, промышленных предприятий, поставщиков и интеграторов программно-аппаратного обеспечения для САПР, ГИС, архитектуры и градостроительства.

Цель создаваемого на общественных началах добровольного органа — внедрение на предприятиях и в организациях региона новых комплексных решений, включающих в себя технологии автоматизированного проектирования, инженерного анализа и изготовления изделий с использованием средств электронного документооборота. Например:

- продвижение передовых ресурсосберегающих технологий для САПР и ГИС;
- обмен опытом автоматизации промышленных предприятий;
- верификация принятия технических и управленческих решений;
- обучение и повышение квалификации через информационные материалы, семинары, конференции и презентации.

Учредительная конференция состоялась 23 мая. За более подробной информацией обращайтесь в наш офис.

Андрей Амутиров,
директор Consistent Software —
Новосибирск
("Вэст-Про")
Тел.: (3832) 18-1113
E-mail: welcomed@westpro.ru
Internet: www.westpro.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, 105066, 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@yarooslavl.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>

MechaniCS 3.0 – ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА

*Обзор функциональных
возможностей при
проектировании трубопроводов*

В большинстве случаев проектирование представляет собой задачу "вписать" новое железо в ограниченный объем уже существующего. Собственно, проект и принято начинать с прочерчивания окружения будущего механизма. "Ограничивающий объем" требует от конструктора прочертить множество вариантов на основании новых критериев. Чем больше вариантов прочерчено, тем больше критериев для дальнейшего усовершенствования проекта, тем выше качество выпускаемого изделия...

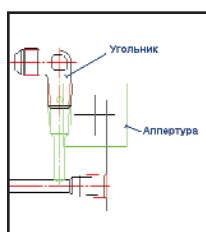
В предыдущем номере на примере проектирования подшипниковых опор мы начали разговор об объектно-зависимой геометрии деталей как одном из способов получения множества вариантов проекта. А как идея объектно-зависимых деталей реализуется при проектировании трубопроводов?

Основные правила при проектировании трубопроводов в MechaniCS

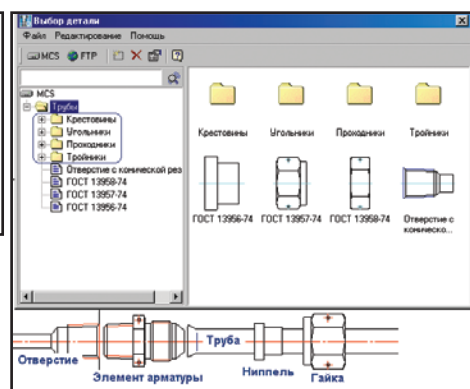
Мы предлагаем несколько подходов.

Первый: последовательно собирать соединения трубопроводов, выбирая детали соединения в окне базы данных. Сначала на чертеже наносятся элементы арматуры или отверстия, затем можно приступать к прокладке труб. Ниппели и гайки наносятся на соединение в последнюю очередь – указанием аппертурой курсора-указателя на конец развальцованной трубы.

Второй: создать гидropневмоаппараты (фильтры, переходники и др.) с элементами трубопроводов по первому варианту и размещать их на чертеже. Останется только развести между аппаратами собственно трубопроводы.

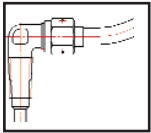


↑ Нанесение угольника на проставленное отверстие



↑ Диалоговое окно выбора деталей элементов трубопровода

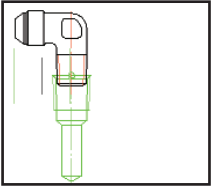
При размещении деталей соединения трубопровода их типоразмер не имеет значения. Все детали объектно-зависимые. Важно выбрать то, что надо разместить: угольник, проходник, крестовину и т.д. Вы делаете эскизный набросок и только потом начинаете просматривать варианты типоразмеров, подбирая нуж-



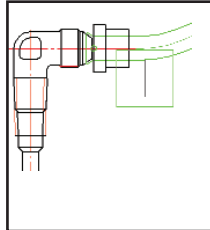
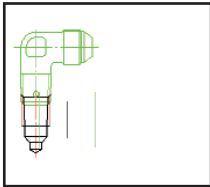
ные параметры трубы.

Вы можете в любой момент отредактировать соединение, дважды щелкнув по компоненту левой клавишей мыши, и задать в появившемся диалоговом окне новое значение. По завершении редактирования объектно-зависимые детали изменятся автоматически, причем в соответствии с их значениями в базе.

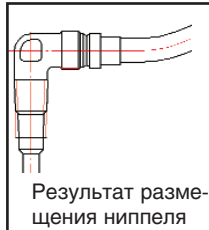
Автоматическое формирование соединения



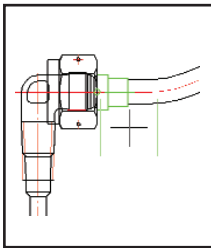
▲ Автоматическое определение точки вставки штуцера или отверстия



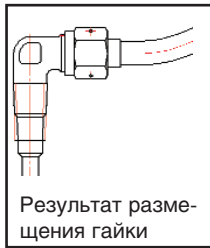
▲ Автоматическое определение типоразмера и точки вставки ниппеля



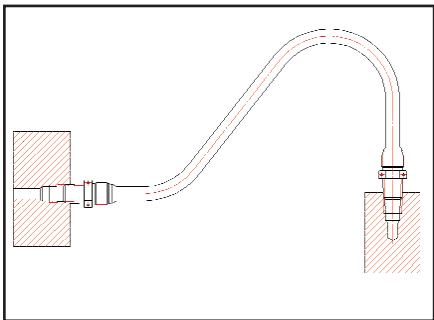
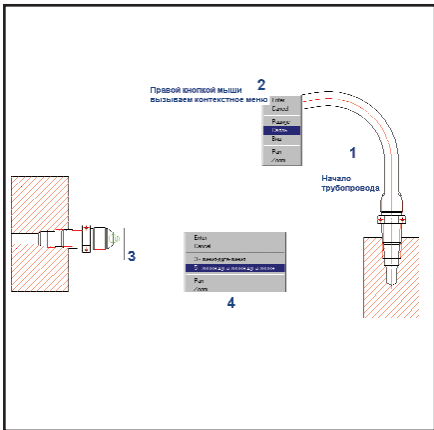
Результат размещения ниппеля



▲ Автоматическое определение типоразмера и точки вставки гайки



Результат размещения гайки



1. Выбрав пиктограмму "Трубопроводы", указываем начало трубы. При этом ее типоразмер и точка вставки определяются автоматически. Перемещая курсор, задаем длину прямолинейного участка трубы нажатием левой клавиши мыши. После отрисовки прямолинейного участка происходит автоматическое переключение на отрисовку дугового участка, затем — следующего прямолинейного участка и т.д.
2. Правой клавишей вызываем контекстное меню и выбираем в нем строку "Связь".
3. Указываем на проходник, с которым нужно соединить трубу.
4. Снова вызываем правой клавишей мыши контекстное меню (это будет уже другое меню) и выбираем в нем, каким способом соединить трубопровод (тремя или пять участками).

Нанесем на соединения трубопроводов ниппели и гайки, получив следующую картину... Что мы можем

теперь делать с этим чертежом, какие варианты получить и сколько на это уйдет времени? Начертить соединение трубопровода — это еще полдела: понадобится изменить типоразмер трубы, соединения либо путь прохождения трубопровода, а это уже "рутина" ☹.

В результате мы получаем трубопровод, соединяющий два проходника.

TIPS & TRICKS

AutoCAD. Как открыть программу без создания нового чертежа

При открытии AutoCAD автоматически создает новый чертеж *Drawing1.dwg*. Чтобы отменить это, проделайте следующее:

- В корневом каталоге AutoCAD создайте текстовый файл с названием *close.scr*. Добавьте в него строку *_close _y*.
- Добавьте в конец строки вызова программы текст */b close*. Например, *"C:\Program Files\AutoCAD 2002\acad.exe" /b close*.

AutoCAD. Как задать выравнивание по умолчанию для MTEXT?

По умолчанию MTEXT имеет выравнивание "Вверх влево". Чтобы изменить выравнивание по умолчанию, можно отредактировать кнопку на панели инструментов или добавить новую, задав макрос в виде следующего выражения AutoLISP: *(initdia)(command "_Mtext" pause "_justify" "_MC" pause)*,

где MC означает выравнивание "Середина по центру". Возможны также следующие опции:

- MC (Середина по центру);
- ML (Середина влево);
- MR (Середина вправо);
- TC (Вверх по центру);
- TR (Вверх вправо);
- BC (Вниз по центру);
- BL (Вниз влево);
- BR (Вниз вправо).

Чтобы не отображать диалоговое окно Редактор многострочного текста, используйте следующее выражение:

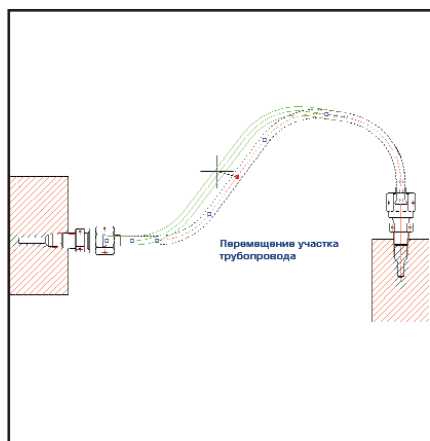
(command "_mtext" pause "_justify" "_MC" pause).

AutoCAD LT. Вставка растровых изображений

В AutoCAD LT отсутствует команда *Вставка растрового изображения*, поэтому чтобы добавить в чертеж рисунок можно воспользоваться следующим алгоритмом:

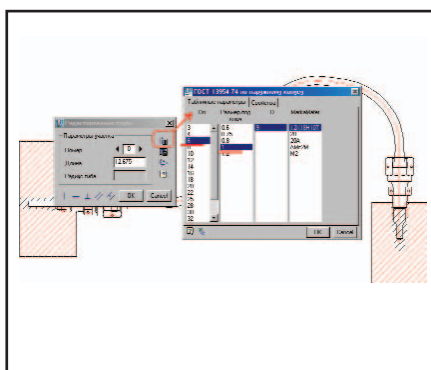
- открыть рисунок любым растровым редактором (например, Microsoft Paint);
- выделить все изображение и скопировать его в буфер обмена;
- перейти в AutoCAD LT и выбрать пункт меню *Правка → Специальная вставка*. В диалоговом окне выбрать тип объекта "Точечный рисунок".

Растровое изображение будет вставлено в чертеж как OLE-объект.



Итак, у нас начерчено семь деталей (два соединения по три детали каждое и трубопровод), необходимо поменять тип трубы. Вызываем трубу на редактирование двойным щелчком левой клавиши мыши (или одним щелчком правой) и в диалоговом окне задаем новые характеристики.

После изменения диаметра трубопровода все детали соединений автоматически скорректировались в соответствии с данными в таблице БД. Вот где мы выиграем время! Вы можете, конечно, вызвать на редактирование каждую деталь и указать ей значение из таблицы данных (при этом придется еще и помнить предыдущее значение). Но сколько же это манипуляций, проще бывает все стереть и начать заново. MechaniCS дает вам возможность просмотреть новый вариант, изменив всего одну составляющую. И это еще не всё...



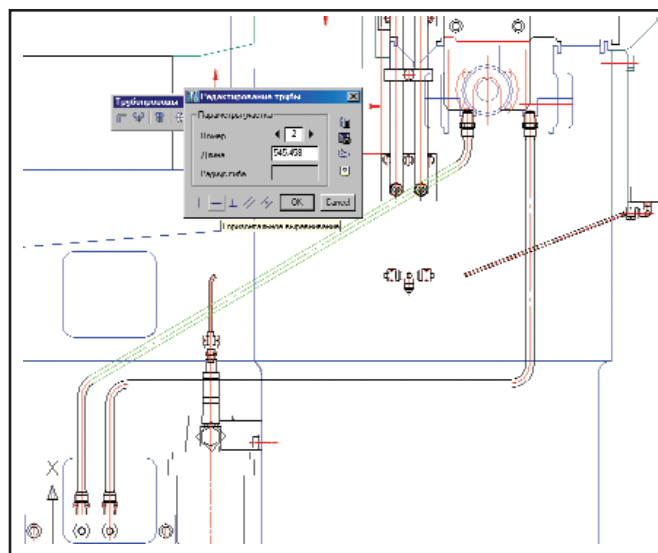
↑ Изменение диаметра трубы на 6 мм и выбор ее материала

Как редактировать путь прохождения трубопровода?

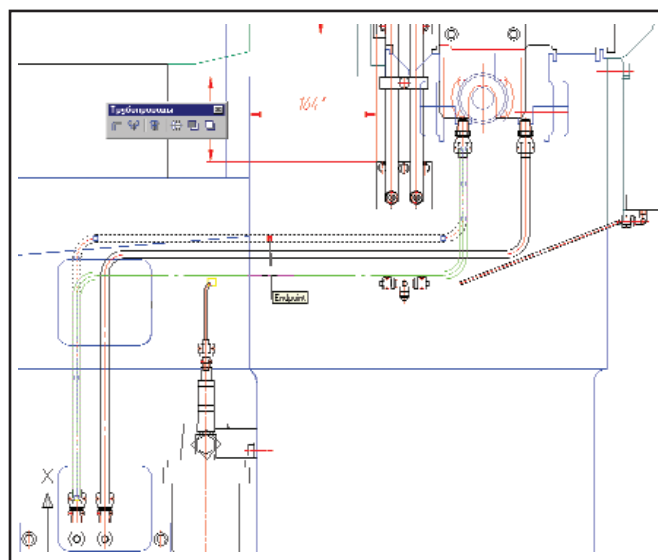
Подсветим трубопровод (щелчок левой клавиши по контуру трубы): появились узловые точки, за которые вы можете перемещать нужные участки трубопровода. А если вызвать трубу на редактирование, то в диалоговом окне *Редактирование трубы* можно выбрать номер ее участка и задать ему новую длину или направление, ввести новый радиус для дугового участка. Все изменения немедленно отразятся на чертеже. Вы можете *динамически редактировать путь прохождения трубопровода в зависимости от окружающих объектов*.

Прочерченный таким быстрым способом новый вариант участка трубопровода совсем не радовал бы, если бы не *автоматическое формирование данных для спецификации*.

Любое изменение графики автоматически переносится в данные для спецификации. И если перед редактированием соединений позиции на них уже были проставлены, их значения также автоматически исправятся. Это уже действительно многовариантное проектирование.



↑ Редактируемый участок трубы выделен зеленым цветом



↑ Направление выделенного участка трубопровода изменено на горизонтальное, показано перемещение участка вниз за узловую точку

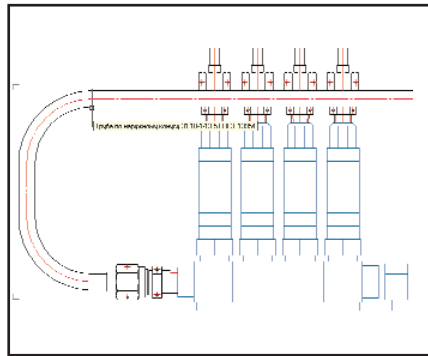
Задание способа перекрытия трубопроводов

Помимо отрисовки соединений трубопроводов, редактирования типоразмера, пути прохождения трубопроводов и т.д., важно иметь механизм управления способом перекрытия составляющих элементов. Не надо забывать, что мы проектируем в 2D и за перекрытие объектов отвечает конструктор, а не машина. В MechaniCS возможность управления перекрытием объектов трубопровода реализована так же, как в офисных приложениях.

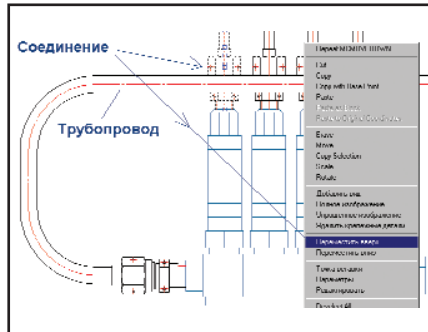
Простой пример — распределитель, в котором горизонтальный трубопровод пересекает четыре проходника. Что расположено выше или ниже?

Первый вариант

1. Горизонтальная труба находится выше всех элементов.

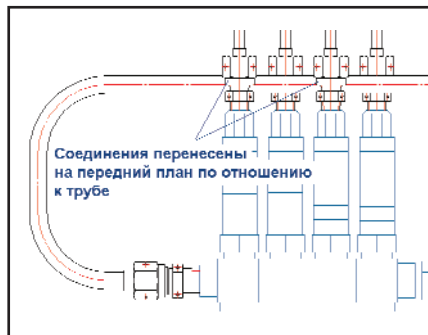


- Выделим соединения и, нажав правую клавишу, укажем в контекстном меню строку **Переместить вверх**.



Получаем второй вариант

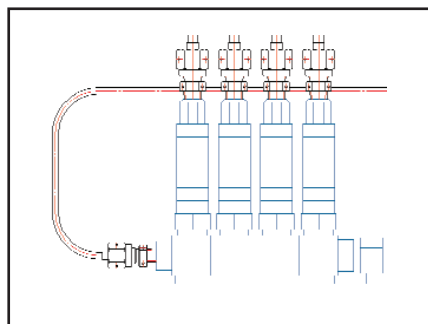
- Укажем на горизонтальную трубу в качестве объекта, относительно которого выделенные проходники должны располагаться выше. После щелчка по пиктограмме **Перекрывание объектов** получим новый вариант компоновки.



Сделаем еще один вариант?

На сей раз мы изменили диаметр трубы и переместили ее за детали проходников. При этом воспользовались только одной таблицей параметров трубопровода; все элементы трубопроводов были автоматически выбраны из базы данных, путь прохождения трубопровода скорректирован в контексте сборки с помощью контрольных точек. На всё — 9 щелчков мыши (включая кнопки **OK** и "пробегания" участков трубопровода ☺)!

Получен третий вариант



В базу данных MechaniCS 3.0 внесены элементы соединений трубопроводов по наружному конусу. Для создания любых других интеллектуальных деталей предусмотрен специальный инструмент. Так что если вы не нашли в базе своих деталей, можете создать их сами (или по вашему запросу это сделаем мы).

Кроме того, MechaniCS 3.0 позволяет создавать детализованные чертежи трубопроводов, имеет удобные механизмы нанесения размеров на чертежи трубопроводов и многое другое. Но, главное, позволяет просмотреть больше вариантов компоновок проектируемого узла и выбрать лучший. Лучший вариант для пользователя уже вашей продукции.

Приложение MechaniCS с успехом используют не только в машиностроении, но и в химическом машиностроении. Учитывая это, в третью версию MechaniCS разработчики добавили возможность генерации таблиц на чертеже. Совмещение текстовых табличных данных и их графического представления — интересная и удачно решенная задача. Но об этом в следующий раз ☺.

Андрей Виноградов

Consistent Software

Тел.: (095) 913-2222

E-mail: andre_yin@csoft.ru

МТ-1. Основные виды		Таблица 1		Таблица 2	
Обозначение	Исполнительное	Вид	Пример	Обозначение	Исполнительное
А-1	Вид пары	1	100	1	100
Б-1	Вид пары	1	100	2	100
В-1	Вид пары	1	100	3	100
Г-1	Вид пары	1	100	4	100
Д-1	Вид пары	1	100	5	100
Е-1	Вид пары	1	100	6	100
Ж-1	Вид пары	1	100	7	100
З-1	Вид пары	1	100	8	100
И-1	Вид пары	1	100	9	100
К-1	Вид пары	1	100	10	100
Л-1	Вид пары	1	100	11	100
М-1	Вид пары	1	100	12	100
Н-1	Вид пары	1	100	13	100
О-1	Вид пары	1	100	14	100
П-1	Вид пары	1	100	15	100
Р-1	Вид пары	1	100	16	100
С-1	Вид пары	1	100	17	100
Т-1	Вид пары	1	100	18	100
У-1	Вид пары	1	100	19	100
Ф-1	Вид пары	1	100	20	100
Х-1	Вид пары	1	100	21	100
Ц-1	Вид пары	1	100	22	100
Ч-1	Вид пары	1	100	23	100
Ш-1	Вид пары	1	100	24	100
Щ-1	Вид пары	1	100	25	100
Ъ-1	Вид пары	1	100	26	100
Ы-1	Вид пары	1	100	27	100
Ь-1	Вид пары	1	100	28	100
Э-1	Вид пары	1	100	29	100
Ю-1	Вид пары	1	100	30	100
Я-1	Вид пары	1	100	31	100
А-2	Вид пары	1	100	32	100
Б-2	Вид пары	1	100	33	100
В-2	Вид пары	1	100	34	100
Г-2	Вид пары	1	100	35	100
Д-2	Вид пары	1	100	36	100
Е-2	Вид пары	1	100	37	100
Ж-2	Вид пары	1	100	38	100
З-2	Вид пары	1	100	39	100
И-2	Вид пары	1	100	40	100
К-2	Вид пары	1	100	41	100
Л-2	Вид пары	1	100	42	100
М-2	Вид пары	1	100	43	100
Н-2	Вид пары	1	100	44	100
О-2	Вид пары	1	100	45	100
П-2	Вид пары	1	100	46	100
Р-2	Вид пары	1	100	47	100
С-2	Вид пары	1	100	48	100
Т-2	Вид пары	1	100	49	100
У-2	Вид пары	1	100	50	100
Ф-2	Вид пары	1	100	51	100
Х-2	Вид пары	1	100	52	100
Ц-2	Вид пары	1	100	53	100
Ч-2	Вид пары	1	100	54	100
Ш-2	Вид пары	1	100	55	100
Щ-2	Вид пары	1	100	56	100
Ъ-2	Вид пары	1	100	57	100
Ы-2	Вид пары	1	100	58	100
Ь-2	Вид пары	1	100	59	100
Э-2	Вид пары	1	100	60	100
Ю-2	Вид пары	1	100	61	100
Я-2	Вид пары	1	100	62	100
А-3	Вид пары	1	100	63	100
Б-3	Вид пары	1	100	64	100
В-3	Вид пары	1	100	65	100
Г-3	Вид пары	1	100	66	100
Д-3	Вид пары	1	100	67	100
Е-3	Вид пары	1	100	68	100
Ж-3	Вид пары	1	100	69	100
З-3	Вид пары	1	100	70	100
И-3	Вид пары	1	100	71	100
К-3	Вид пары	1	100	72	100
Л-3	Вид пары	1	100	73	100
М-3	Вид пары	1	100	74	100
Н-3	Вид пары	1	100	75	100
О-3	Вид пары	1	100	76	100
П-3	Вид пары	1	100	77	100
Р-3	Вид пары	1	100	78	100
С-3	Вид пары	1	100	79	100
Т-3	Вид пары	1	100	80	100
У-3	Вид пары	1	100	81	100
Ф-3	Вид пары	1	100	82	100
Х-3	Вид пары	1	100	83	100
Ц-3	Вид пары	1	100	84	100
Ч-3	Вид пары	1	100	85	100
Ш-3	Вид пары	1	100	86	100
Щ-3	Вид пары	1	100	87	100
Ъ-3	Вид пары	1	100	88	100
Ы-3	Вид пары	1	100	89	100
Ь-3	Вид пары	1	100	90	100
Э-3	Вид пары	1	100	91	100
Ю-3	Вид пары	1	100	92	100
Я-3	Вид пары	1	100	93	100
А-4	Вид пары	1	100	94	100
Б-4	Вид пары	1	100	95	100
В-4	Вид пары	1	100	96	100
Г-4	Вид пары	1	100	97	100
Д-4	Вид пары	1	100	98	100
Е-4	Вид пары	1	100	99	100
Ж-4	Вид пары	1	100	100	100

↑ Пример гибридных таблиц, выполненных в MechaniCS 3.0

TechnologiCS v.2.0



Общая идеология, конечно, не изменилась. Основное предназначение TechnologiCS — автоматизация взаимосвязанных задач конструкторско-технологической подготовки, производственного планирования и оперативного управления. Комплекс наиболее эффективен на промышленных предприятиях, имеющих в составе и конструкторские, и технологические подразделения, и собственно производство. Впрочем, как показывает опыт, TechnologiCS не менее успешно применяется для решения локальных задач отдельных подразделений (проектирование техпроцессов и выпуск документации, ведение БД изделий для решения задач планирования и управления и т.д.).

TechnologiCS является сетевым программным комплексом и служит для организации эффективной совместной работы различных подразделений, участвующих в процессах подготовки и управления производством.

Вторая версия системы включает в себя следующие основные компоненты:

1. **Ведение информации об изделиях.** Работа со структурой изделий, ведение конструкторских спецификаций. Управление различной информацией об изделиях.
2. **Технологическая подготовка.** Разработка технологических процес-

сов для различных видов производства, технологические расчеты, материальное и трудовое нормирование, выпуск различной (в том числе сводной) технологической документации.

3. **Сводные расчеты.** Расчеты в разрезе заказов, изделий или узлов, сводных материальных и трудовых нормативов. Группировка сводной информации об изделиях и необходимых для их изготовления ресурсах по различным критериям. Выпуск разнообразных сводных ведомостей для задач планирования, управления, снабжения и т.д.
4. **Планирование и производство.** Ведение портфеля заказов. Формирование планов для производства в целом и для подразделений. Расчет потребностей цехов и участков в ресурсах, необходимых для выполнения производственной программы. Расчеты технологических циклов изготовления. Выпуск производственных заданий, контроль выполнения плана по различным показателям. Оперативный контроль прохождения заказов на всех стадиях технологического цикла.
5. **Документооборот.** Ведение централизованного защищенного электронного архива документов. Управление жизненными циклами документов. Распределение и ограничение прав доступа к доку-

Комплексная система для автоматизации технической подготовки производства TechnologiCS уже пользуется заслуженной популярностью среди специалистов различных предприятий, а вышедшая недавно версия этого пакета с индексом 2.0 обладает таким количеством новых возможностей, что без преувеличения можно говорить о системе качественно иного, более высокого уровня.

ментам. Маршрутизация, организация механизмов прохождения электронных документов, проведения изменений и т.д.

Далее сосредоточимся на новых возможностях, отличающих вторую версию TechnologiCS.

Управление информацией об изделиях. Работа с базой данных

В этой части функциональные возможности расширились очень существенно. Появилась возможность ведения произвольного количества исполнений как на отдельные узлы, так и на изделие в целом. Добавлены средства создания спецификаций произвольной структуры. Пользователь может теперь создавать в спецификациях любые дополнительные поля, а также произвольным образом производить сортировку позиций спецификации. Улучшен и доработан пользователь-

ский интерфейс для работы со спецификациями: если понадобится ввести спецификации вручную, сделать это будет намного удобнее.

[illegible]

Ну и самое главное: при работе со спецификациями и структурой изделия теперь можно без привлечения каких-либо дополнительных средств организовать связь информации об изделиях с чертежами и другими документами, хранящимися в защищенном электронном архиве. Электронный архив с возможностью маршрутизации и управления документами как *интегрированная часть* общей системы подготовки производства, безусловно, намного расширил список задач, решаемых с помощью TechnologiCS. Чуть более подробно

к возможностям в области работы с документами мы еще вернемся.

Появление рабочего стола пользователя сделало более удобной работу с системой. Теперь не надо всякий раз искать нужную деталь или сборочную единицу в общей базе данных. Необходимую для текущей работы информацию можно выложить на рабочий стол — и часто используемые спецификации или технологии будут всегда под рукой. Руководитель может использовать новые возможности для решения своих задач. К примеру, разложить по рабочим столам подчиненных детали, для которых необходимо разработать технологические процессы.

Технологическая подготовка

В этой части система тоже существенно преобразилась. К проверенным и хорошо себя зарекомендовавшим возможностям разработки техпроцессов добавились новые важные функции. Наиболее значимым, пожалуй, стало появление в системе универсального, легко настраиваемого средства для автоматизации различных технологических расчетов. В качестве исходной информации для расчетов могут использоваться различные параметры детали, оборудования, инструмента, материала заготовки, а также параметры конкретных технологических операций и переходов. Входные параметры для расчета могут быть взяты системой из имеющихся в БД TechnologiCS справочников, введенные пользователем вручную или выбраны из таблиц. Параметры и сам алгоритм расчета вы можете настроить самостоятельно. А свои алгорит-

НОВОСТИ

Осé и Autodesk подписывают соглашение об обеспечении рынка репрографических услуг специализированным программным обеспечением

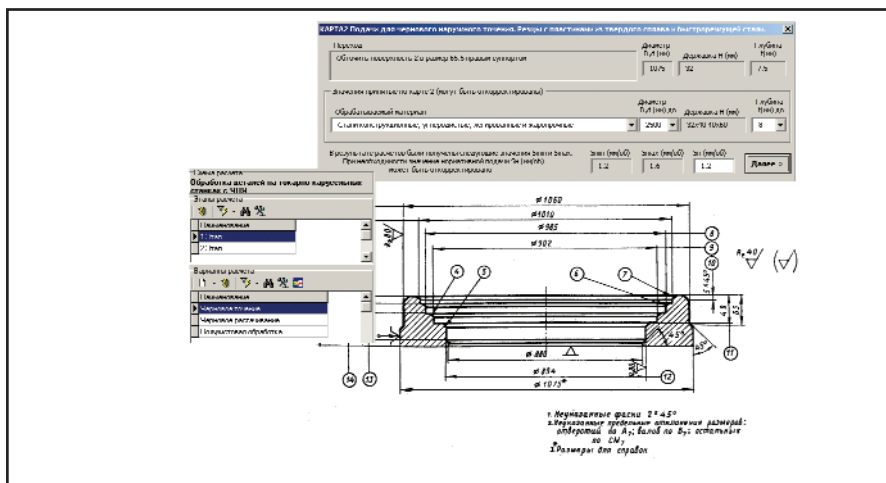
Компания Осе, мировой лидер в области аппаратных средств для управления и обмена электронными документами, и компания Autodesk, Inc., мировой лидер в создании средств автоматизированного проектирования, объявили в городе Венло (Нидерланды) о заключении лицензионного соглашения, призванного обеспечить мировой рынок репрографических услуг специализированными программными разработками Autodesk для печати и документооборота.

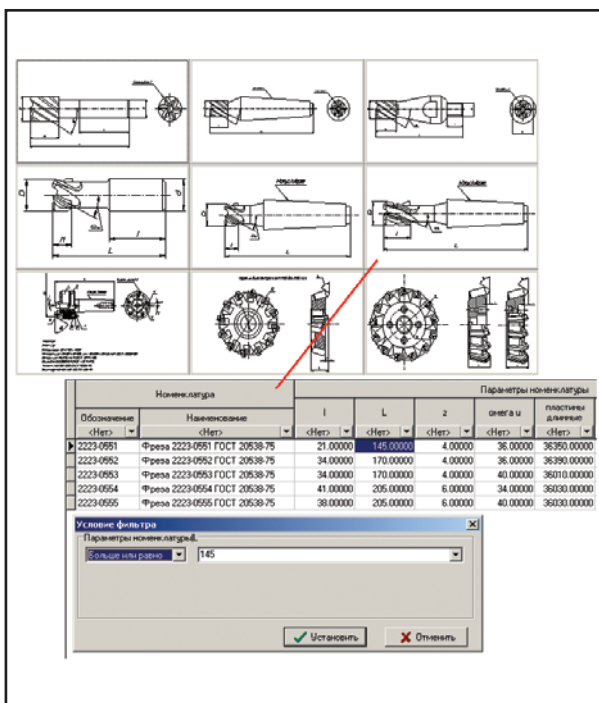
Это соглашение – очередной шаг, направленный на укрепление давнего партнерства между двумя компаниями. Осе приобретает исключительные права на разработку, распространение и поддержку программных продуктов Ose Plan Center™ (известного как Plans & Specs) и Ose Repro Desk™ (известного также как Apprentice). По окончании срока действия соглашения (май 2003 года) Осе вправе выкупить эту технологию у Autodesk. Разработка и поддержка названных программных продуктов осуществляется компанией Осе с 15 мая 2002 года.

Решения Осе' для мирового репрографического рынка

Осе предлагает программное обеспечение для управления печатью архитектурной, инженерной и строительной документации, контроля за распределением документов, а также для улучшения их качества при печати:

- **Oce Plan Center (Plans & Specs)** – программный продукт, предоставляющий организации, работающей в области репрографии, возможность надежно хранить цифровую документацию клиентов и эффективно управлять ею. Клиенты компании (архитекторы, инженеры или генеральные подрядчики) при этом могут печатать и просматривать документы, а также управлять ими.
- **Oce Repro Desk (Apprentice)** – приложение, разработанное для улучшения удаленной печати CAD-документов. Программа Oce Repro Desk, реализующая принцип "получаешь то, что видишь", значительно улучшает качество широкоформатной печати, а также дополняет этот процесс множеством функций, экономящих время клиентов.



[illegible]

мы расчетов — без труда заложить в систему для автоматического вычисления любых параметров технологии: режимов резания, материальных и трудовых нормативов, параметров заготовки и т.д. С использованием этого механизма в новую версию программы включены различные варианты расчетов норм расхода материалов, расчеты поковок, режимов резания. Для выполнения сложных вычислений (например, в случае многоэтапного расчета режимов резания для токарно-карусельных операций) есть возможность сформировать сложные расчетные схемы, состоящие из нескольких этапов.

Интересная особенность расчетного модуля TechnologiCS – его полная открытость и отсутствие какого-либо внутреннего языка программирования. Все расчетные алгоритмы создаются средствами обыкновенного MS Visual Basic. Найти специалиста, умеющего программировать на этом популярном и несложном языке или способного научиться это делать, не представляет сейчас никакой проблемы. База данных различных (уже заложенных в стандартную поставку системы!) расчетных алгоритмов постоянно пополняется.

Не осталась без внимания и такая важная для технологов часть, как формирование технологической документации. Теперь средствами TechnologiCS можно не просто печатать технологические карты, но и автоматически формировать сложные комплекты документов. Например, комплект со сквозной нумера-

цией, состоящий из

- титульного листа,
- маршрутных карт,
- операционных карт на некоторые операции (причем операций различного использования ка
- ведомости оснастки

можно напечатать одним нажатием кнопки. Чтобы определить состав комплекта, достаточно задать необходимую последовательность шаблонов технологических карт и ведомостей. Базовая поставка TechnologiCS включает более 50 уже готовых шаблонов различных карт, выполненных в соответствии с требованиями ЕСТД. Для формирования самих карт как и раньше используется Excel. Внешний вид и информационное наполнение документов можно при необходимости изменить в соответствии с требованиями конкретного предприятия.

Значительно пополнены справочники, которые может использовать технолог. Например, справочник стандартного инструмента содержит более 30 000 наименований гостированного инструмента и данные об инструменте фирмы Sandvik. Для удобства работы все позиции справочников сопровождаются графическими изображениями и набором параметров, которые могут применяться как для поиска и подбора инструмента, так и для проведения расчетов.

Работа со сводной информацией

Несколько расширились возможности формирования всевозможных сводных ведомостей на изделие, узел, заказ. Проще стал механизм настройки ведомостей. Добавилась возможность выпуска комплекта технологической документации целиком на узел или изделие. Более подробно о стандартных возможностях TechnologiCS в области проведения расчетов потребностей в материалах и сводной

Обозначения наименований материалов	Ед. изм.	Чистый вес	Чистый объём	Норма расхода	Количество (масса)
Мат.- 98 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,3	0,3	18,240	0,015
ГОСТ 1050-88	м/м	0,3	0,3		
Мат.- 99 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,05	0,005	0,374	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,05	0,005		
Мат.- 100 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	1,3	0,0000	0,3889	0,004
ГОСТ 1050-88	м/м	1,3	0,0000		
Мат.- 140 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,2	0,024	0,390	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,2	0,024		
Мат.- 16 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,008	0,161	0,394	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,008	0,161		
Мат.- 24 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	10,29	13,499	0,419	0
ГОСТ 1050-88	м/м	10,29	13,499		
Мат.- 300 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	11,5	37,375	0,419	0
ГОСТ 1050-88	м/м	11,5	37,375		
Мат.- 300-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	1,0	0,000	0,4000	0
ГОСТ 1050-88	м/м	1,0	0,000		
Мат.- 32 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,201	1,1007	0,419	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,201	1,1007		
Мат.- 50 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,3	0,009	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,3	0,009		
Мат.- 50-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,005	0,0001	0,4000	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,005	0,0001		
Мат.- 50-00-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,002	0,004	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,002	0,004		
Мат.- 50-00-00-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00-00-00-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00-00-00-00-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00-00-00-00-00-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00-00-00-00-00-00-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00-00-00-00-00-00-00-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00-00-00-00-00-00-00-00-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0	м/м	0,001	0,000	0,404	0
ГОСТ 1050-88	м/м	0,001	0,000		
Мат.- 50-00 -> М. ПОСР 2500-88 // 745-0					

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, 105066, 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

НОВОСТИ

Новый широкоформатный сканер TruScan® Titan™ IV

Компании VIDAR Systems Corporation и Consistent Software провели серию семинаров, где были представлены новые решения в области сканирования на базе оборудования Vidar. Семинары прошли в Санкт-Петербурге, Москве и Нижнем Новгороде. В рамках презентации нового оборудования представлена новейшая разработка компании VIDAR — широкоформатный сканер TruScan® Titan™ IV.



Titan IV гармонично впишется в систему документооборота на предприятии. По скорости работы в цвете Titan IV почти вдвое превосходит показатели своих предшественников. Быстрее любой другой модели цветных сканеров он выполняет и монохромное сканирование. Производительность сканирования определяется быстродействием системы формирования изображения. Предусмотрены четыре ПЗС-матрицы, три из которых используются для получения высококачественного RGB-изображения, а дополнительная предназначена для быстрого монохромного сканирования. Используются новейшие технологии цифровой обработки изображений и сверхбыстрый интерфейс Ultra160 SCSI.

Titan IV аккуратно и бережно обращается с оригиналами. Большой входной лоток Titan IV облегчает и ускоряет процесс установки и ввода сканируемых документов. Система EasyFeed™ с помощью оптического датчика находит край документа и автоматически производит установку оригинала в устройство. Уникальная технология постоянного 4-роликового привода обеспечивает устойчивую подачу оригиналов практически любого качества.

Собственная система освещения Titan IV устраняет тени, возникающие в результате образования складок или смятия оригиналов. Многофункциональный выходной лоток и приемная корзина исключают риск повреждения сканируемого документа.

Предназначенный для организации с различными финансовыми возможностями, Titan IV в любой момент может быть модернизирован от модели с минимальной конфигурацией до модели высшего класса: все определяется потребностями пользователя.

(Окончание на стр. 19)

трудоемкости можно прочитать в предыдущих номерах журнала или в Internet по адресу www.cadmaster.ru.

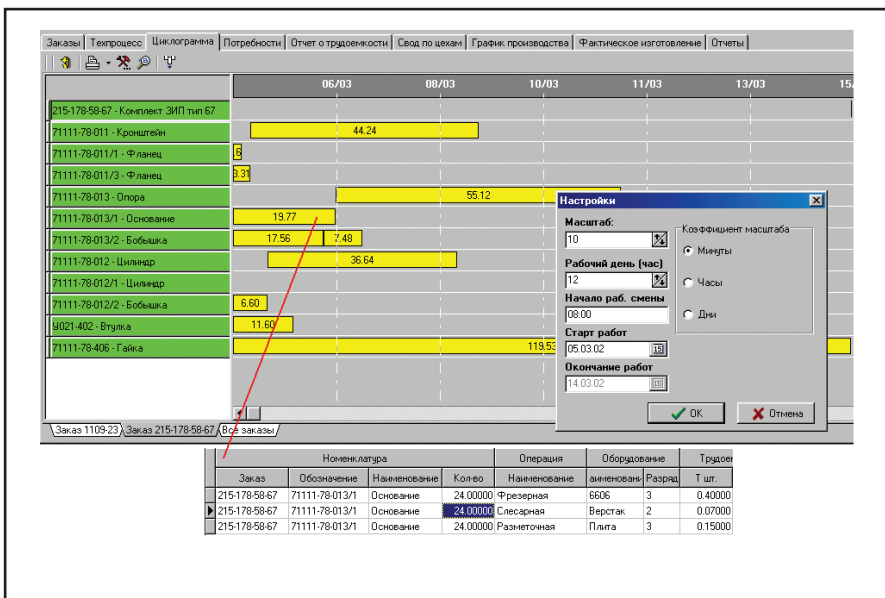
Новый модуль "Планирование и производство"

Об основных возможностях этого модуля подробно рассказано в предыдущем номере журнала, так что ограничимся здесь только перечислением основных функций:

- формирование заказов, ведение портфеля заказов;
- расчет технологического цикла изготовления заказа;
- формирование производственного плана и расчет планов для цехов и участков;
- ведение станочного парка цехов и участков с указанием месторасположения и технического состояния каждого станка, возможности назначения сменности для каждой единицы оборудования в отдельности и ведения графиков планово-предупредительных ремонтов;
- назначение и перераспределение заданий между станками, участками, цехами;
- расчет потребностей подразделений в основных и вспомогательных материалах, инструменте и оснастке, комплектующих, необходимых для выполнения производственной программы;
- расчет запланированной трудоемкости по моделям оборудования, возможность планирования загрузки оборудования с точностью до конкретных станков;

- формирование производственных заданий, ведомостей комплектования, заявок, ведомостей дефицита и других документов;
- оформление фактического изготовления с возможностью детализации вплоть до технологических операций;
- контроль выполнения плана в разрезе цехов и участков, заказов, сданных узлов и деталей, выработанной трудоемкости в режиме реального времени с возможностью детализации необходимой информации вплоть до пооперационного контроля прохождения детали по технологическому маршруту;
- формирование в электронном виде ведомостей или отчетов о фактическом состоянии выполнения плана и выработанной трудоемкости на заданный момент, возможность передачи информации в ERP-системы, бухгалтерские программы и т.д.

Важнейшей особенностью производственного модуля TechnologiCS является то, что он полностью интегрирован с системой технической подготовки производства. Никакой дополнительной передачи или ручного ввода данных на этапе планирования и управления уже не требуется. Информация об изделиях, технологиях изготовления и необходимых ресурсах закладывается на этапах автоматизации конструкторской и технологической подготовки и доступна при работе с модулем планирования производства.



МАРШРУТНЫЙ ЛИСТ № _____										ф.02 60400	
(план)										Заказ № 215-178-58-57	
Наименование Гайка										Чертеж № 71111-78-406	
Дата										Количество 88	
Наименование материала										К-во заготов. 0,717 / 63,096	
Габариты заготовки										Листов 15	
Шестигранный 55 -Н11 ГОСТ 8560-78 /35-В-Н ГОСТ 1050-88										Лист 7	
Операция											
Цех	Уч	№ п/п	Наименование	Разряд	Норма времени и расценки	Норма 1 шт.	партиционное время	расп.	Рабочий №	Фамилия	Кол-во
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	1	5	Заготовительная	3	0,1		0,01				
5	1	10	Токарная	3	0,35		0,35				
5	1	15	Слесарная	2	0,04		0				
7	4	20	Термическая обработка		1,3		0,1				
5	1	25	Токарная	4	0,3		0,25				
5	1	30	Слесарная	2	0,01		0				
5		35	Контрольная		0,1		0,01				
7	4	40	Гальваническая		0,5		0,01				
МП											

Новый модуль "Документооборот"

Появление этого нового функционального блока органично дополняет возможности системы и существенно расширяет сферу ее применения. Основой работы с документами является электронный архив, который может быть разбит на разделы с разграничением прав доступа пользователей к каждому из них. Документ, как и в любой системе документооборота, состоит из карточки, несущей основную атрибутивную информацию, и тела документа. Все документы разделены по видам: чертеж, извещение об изменении, письмо, служебная записка и т.д. Вид документа определяет способ его обработки системой. Любой документ может включать в себя произвольное количество различных файлов, причем документы одного вида могут обрабатываться одинаково, хотя и содержат различные типы файлов. Например, чертеж в системе может быть чертежом, выполненным в AutoCAD или какой-либо другой CAD-системе, чертежом MechaniCS, сканированным чертежом в формате TIFF и т.д. С точки зрения системы документооборота все эти чертежи равноправны и обрабатываются одинаково, а при редактировании или просмотре запускается обработчик, необходимый для работы с соответствующим типом файла. Помимо того что документ вполне может состоять из нескольких файлов, поддерживают-ся многолистовые документы с воз-

можностью ведения различных атрибутов для каждого листа в отдельности. Виды документов в системе, используемые типы файлов и вызываемые обработчики администратор архива может настроить самостоятельно. Для каждого типа файлов можно настроить команды, которые пользователи архива смогут использовать для работы с документами: "Редактировать", "Посмотреть", "Комментировать" и т.д.

Права доступа к документу в архиве определяются не только его местонахождением, но и статусом документа, то есть его текущим состоянием. Например, при статусе "В разработке" разработчик может редактировать свой чертеж, а при статусе "Согласование", "Проверка" или "Утверждение" — только просмотреть. Перечень состояний, а также возможные подписи для документов можно настроить. Описав средствами системы, в каких состояниях может находиться документ того или иного вида, из какого состояния в какое и кем он может быть переведен, какие при этом производятся действия, администратор может настроить правила, по которым пользователи архива будут работать с документами данного вида, и маршрут прохождения документов. На практике это выглядит, например, так: разработчик, завершив создание чертежа, может только отправить его на проверку или согласование. Пройдя эти стадии, чертеж отправится либо на доработку, либо на утверждение. Утвержденный документ уже никто не смо-

НОВОСТИ

(Окончание. Начало на стр. 18)

Каждый сканер Titan IV поставляется с широким набором программного обеспечения VIDAR, включающим TruInfo™ и TruScan2™ для сканирования в файл, Copy-Systems™ Express для непосредственного вывода результатов сканирования на печать и драйвер VIDAR TWAIN (демонстрационную версию). Кроме того, в комплект поставки Titan IV входит драйвер STI, призванный обеспечить совместимость с будущими версиями операционных систем Windows.

Возможности, предоставляемые Titan IV, весьма разнообразны, но чтобы в полной мере задействовать его потенциал, необходимо использование соответствующих программных средств.

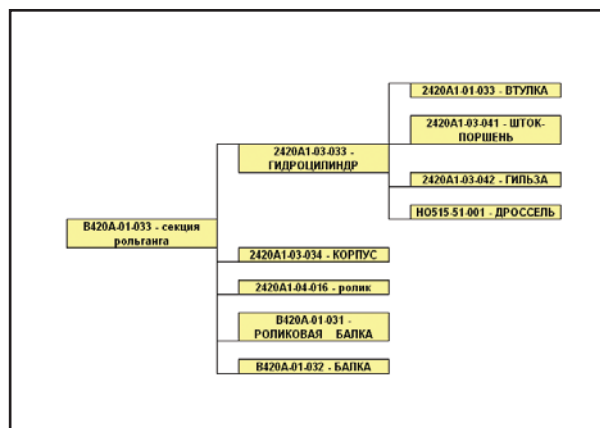
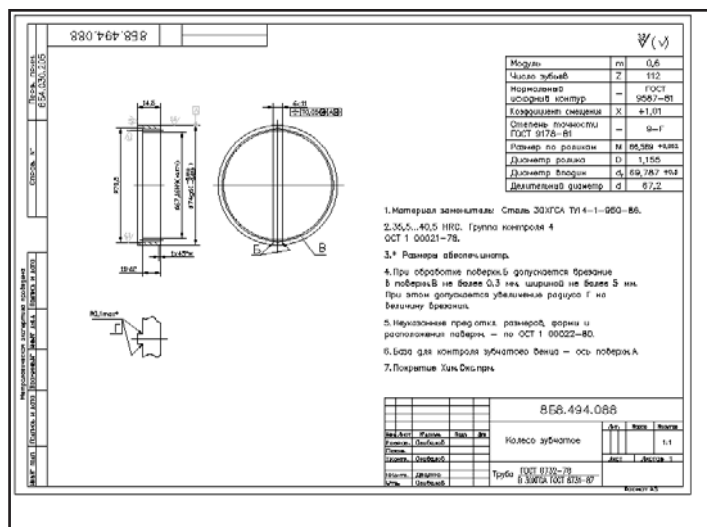
Программы серии **Raster Arts** — профессиональные гибридные (растрово-векторные) графические редакторы, предоставляющие все необходимые инструменты для комплексной обработки и векторизации сканированных изображений: чертежей, карт, схем, других графических материалов. Программа позволяет выполнять сканирование, редактировать растровую графику, повышать ее качество, векторизовать растровые данные в полуавтоматическом и автоматическом режимах, корректировать векторные чертежи и схемы, полученные в результате автоматической векторизации и т.д.

Система электронного документооборота **OutdoCS** обеспечивает быстрый поиск документов по картотеке, создание выборок документов, получение различных отчетов по архиву, управление статусом и версиями документов. Документы хранятся на защищенном файл-сервере. Отдельным пользователям и рабочим группам назначается тот или иной уровень доступа.

Благодаря встроенному API система легко интегрируется с любыми приложениями.

RasterID — полностью открытая (ActiveX component) программа подготовки и пакетной обработки сканированных монохромных чертежей для использования в системах документооборота.

Позволяет обрабатывать в пакетном режиме большое количество сканированных чертежей (удаление "мусора", сглаживание, заливка "дырок", устранение перекоса, коррекция по четырем точкам рамки, поворот, приведение к формату, масштабирование). При помощи встроенной или внешней OCR программа распознает штамп (титульный блок) и надписи в его полях.



жет изменить, не выпустив предварительно извещение об изменении и т.д.

Используя различные параметры, система позволяет быстро находить в архиве нужные документы и делать произвольные выборки. К примеру, собрать все документы формата A0 или найти все неутвержденные документы, разработанные конструктором Ивановым. Возможно создание как общих выборок, которыми пользуются все работники, так и индивидуальных по запросу отдельного пользователя. Карточки документов, помимо стандартных полей, как-то: "Разработал", "Обозначение", "Наименование", могут содержать произвольные атрибуты с указанием необходимости их заполнения при создании документа.

Доступ пользователя к документам определяется также его принадлежностью к какой-либо рабочей группе и ролью в этой группе. Один и тот же пользователь может одновременно состоять в нескольких рабочих группах и при этом выполнять в них разные роли. Скажем, технолог состоит в рабочей группе конструкторов и выполняет в ней роль согласующего. Он же включен в рабочую группу технологического отдела как разработчик. Соответственно и права на работу с документами, использующимися разными группами, будут у него различны.

Высокая гибкость в настройке и простота использования делают

logiCS весьма универсальным и удобным средством организации работы с электронными документами. Повторю: очень важно, что модуль документооборота полностью интегрирован в общую систему подготовки производства. Это означает, что любые детали, узлы и изделия, информация о которых хранится в единой БД TechnologiCS, могут быть связаны с документами, хранящимися в электронном архиве. То есть теперь, работая с модулем ведения структуры изделия или

Очень важно, что модуль документооборота полностью интегрирован в общую систему подготовки производства. Это означает, что любые детали, узлы и изделия, информация о которых хранится в единой БД TechnologiCS, могут быть связаны с документами, хранящимися в электронном архиве.

проектирования технологии, можно прямо в среде TechnologiCS открыть выполненный в AutoCAD чертеж детали или любой другой относящийся к ней документ. При этом одна деталь может быть связана сразу с несколькими разными документами, так же как и один документ

встроенную
систему до-
кументообо-
рота Techno-

[illegible]

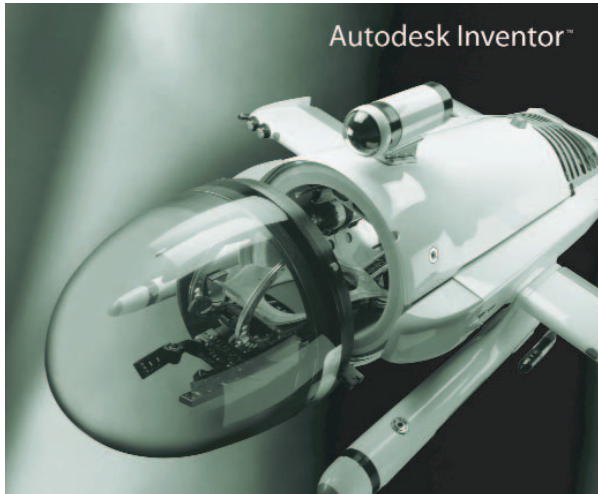
может относиться одновременно к нескольким деталям.

Помимо всего перечисленного, модуль документооборота TechnologiCS включает встроенную почтовую систему, которая позволяет пользователям передавать друг другу сообщения, файлы или документы из архива.

В рамки одной статьи трудно уместить описание всех новых возможностей TechnologiCS v.2.0. Кроме того, система продолжает непрерывно развиваться и совершенствоваться. За более подробной информацией вы всегда можете обратиться в компанию Consistent Software и ее отделения.

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

Autodesk Inventor:



а что если?..

*Умен не тот, кто делает много,
но тот, кто делает,
что следует.*

Стобей

Опыт показал, что создание систем, которые способны решать весь спектр машиностроительных задач, неэффективно:

- во-первых, просто нереально охватить абсолютно все машиностроительные задачи;
- во-вторых, компания, которая берет на себя решение всех задач или хотя бы большого их спектра, должна располагать специалистами в области решения каждой задачи. При этом чем шире спектр решаемых задач, тем больше вероятность, что существуют решения, которые решают отдельные задачи гораздо лучше.

Где же выход? А выход очень простой — предлагать базовое решение и давать пользователям и сторонним разработчикам средства для адаптации этого решения к своей области, дополнения его новыми инструментами и возможностями.

Этим путем идут сейчас практически все ведущие разработчики систем САПР. Современные системы трехмерного моделирования яв-

А что если мне надо изготовить модель на станке с ЧПУ? Или посчитать изделие на прочность и сделать кинематический или динамический анализ? Autodesk Inventor может ЭТО? На такие вопросы можно ответить только вынесенными в эпиграф словами византийского ученого: "Умен тот, кто делает, что следует".

▼ Manufacturing
 Assembly Modeling
 Component Design
 Drafting
 Electronic Schematics
 Engineering Analysis
 Mechanical Design Visualization
 Mold Making
 Motion Analysis
 NC Manufacturing
 Printed Circuit Board Layout
 Production Engineering
 Sheet Metal Layout
 Tool and Die
 Other (Manufacturing)
 Professional Services

ляются базой для разработки специализированных приложений. Системы проектирования высокого уровня (например, Unigraphics) строятся по модульному принципу — в них выделяется базовая система моделирования и набор специализированных модулей-приложений.

Первый продукт компании Autodesk — AutoCAD — на сегодня побил все рекорды по количеству приложений сторонних разработчиков и самих пользователей. Появление Autodesk Mechanical Desktop привело к появлению альянса разработчиков — Mechanical Application Initiative, который курирует сама компания Autodesk. В альянс

входят компании, специализирующиеся на решении "узких" задач (создание конструкторских библиотек, сборка узлов, оформление чертежей, схемотехника, инженерный анализ, визуализация, выход на станки с ЧПУ, проектирование тонколистных изделий, печатных плат, прессформ и т.д.). Следующим шагом Autodesk стало создание Autodesk Inventor — замечательной системы трехмерного моделирования. Не прошло и двух лет, а система уже обзавелась более чем пятьюдесятью приложениями и с каждым днем их число растет.

В этой статье мы расскажем о наиболее интересных из них. Системы, о которых далее пойдет речь, интегрированы в оболочку Autodesk Inventor и решают задачи проектирования и инженерного анализа конструкции. А для начала — небольшой анонс.

TIPS & TRICKS

Autodesk Inventor. Операционные системы, поддерживаемые сейчас и в будущем

Autodesk Inventor 5/5.3 поддерживает следующие операционные системы:

- Microsoft Windows XP Professional;
- Windows 2000 Professional (рекомендуется использовать SP1 и выше);
- Windows NT 4 (рекомендуется использовать SP6);
- Windows Me (только для обучения и работы дома).

Autodesk Inventor создавался и оптимизировался для работы в среде Windows 2000. Поэтому пользователям, работающим в Windows Me, рекомендуется переходить на платформы Windows 2000 или Windows XP, которые обеспечивают наилучшее соответствие требованиям современных высокопроизводительных систем трехмерного проектирования. Windows Me следует использовать крайне осторожно, причем только для обучения и работы дома.

Autodesk Inventor 5.3 — последняя версия Autodesk Inventor, которая будет тестироваться и поддерживать платформу Windows NT4 и Windows 98SE/Me. В дальнейшем будут поддерживаться только операционные системы Windows 2000 Professional и Windows XP.

Autodesk Inventor Series.

С какого диска необходимо устанавливать Volo View Express?

На двух дисках пакета Autodesk Inventor Series содержатся разные версии Volo View Express. На диске с Autodesk Mechanical Desktop 6 (CD#2) это версия 1.14 (build 530), а на диске Autodesk Inventor 5.3 (CD#1) — версия 2 (build 644).

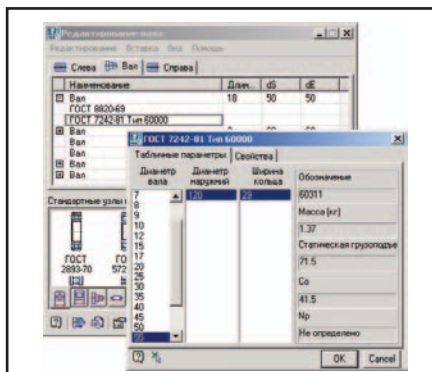
Служба технической поддержки Autodesk настоятельно рекомендует установить Volo View Express 2 (build 644) перед установкой Autodesk Inventor 5.3, так как некоторые функции Inventor требуют наличия Volo View Express 2.

AutoCAD. Как вывести на печать несколько копий чертежа с помощью утилиты пакетной печати?

Утилита пакетной печати не имеет такого параметра, как количество копий, поэтому если вам необходимо напечатать несколько экземпляров чертежа, его нужно столько же раз добавить в список.

Проектирование и оформление чертежей в соответствии с российскими стандартами

Летом 2002 года выходит новый продукт компании Consistent Software — MechaniCS для Autodesk Inventor. До сих пор система MechaniCS была приложением только для AutoCAD/AutoCAD LT,



решая задачи двумерного проектирования и оформления чертежей по ЕСКД. В этот продукт включены алгоритмы автоматизированного нормоконтроля и контроля качества проектируемого изделия, многовариантного проектирования изделий. Продукт поражает удобством и легкостью в работе. С его двумерной версией познакомились многие ты-

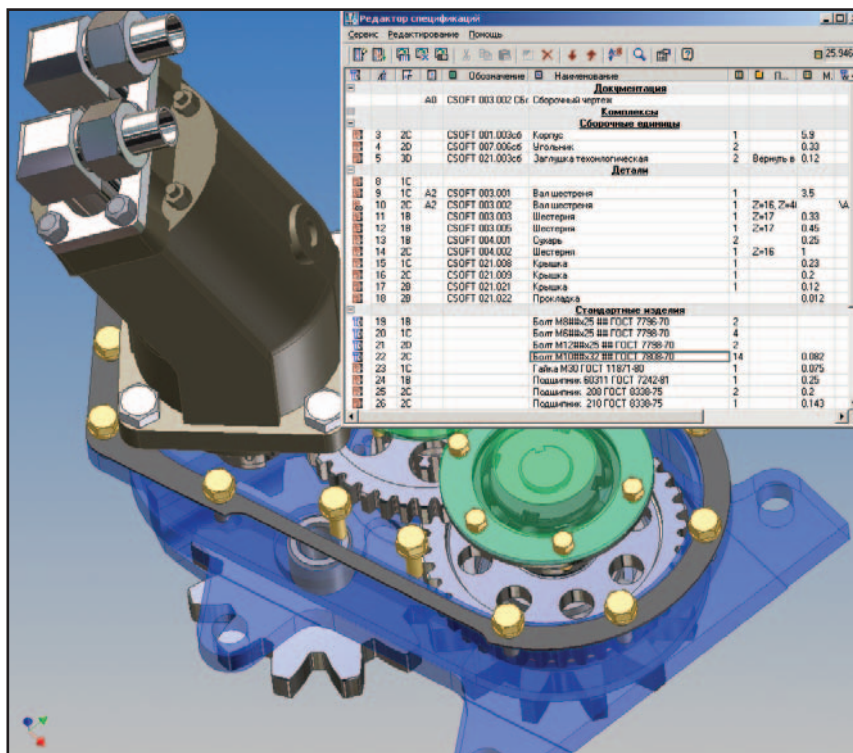
сячи пользователей — и вот теперь разработчики Consistent Software перенесли эти возможности в новую, трехмерную среду.

MechaniCS для Autodesk Inventor решает задачи трехмерного проектирования машиностроительных изделий в полном соответствии с отечественными стандартами. Проектирование зубчатых передач, деталей типа "тело вращения", подшипниковых узлов, а также библиотеки стандартных изделий — вот тот арсенал, которым обладает MechaniCS. Его дополняют возможности оформления чертежей в полном соответствии с ЕСКД, выпуска конструкторских спецификаций и взаимодействия с технологами.

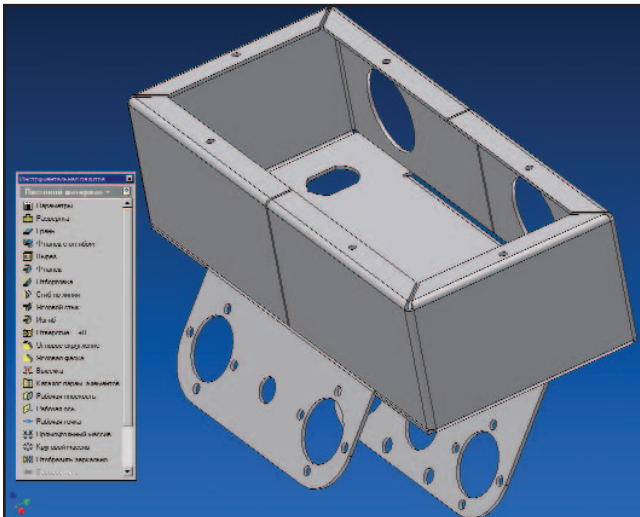
Итак, ждите хит летнего сезона от компании Consistent Software — MechaniCS для Autodesk Inventor!

Проектирование изделий из тонколистового материала

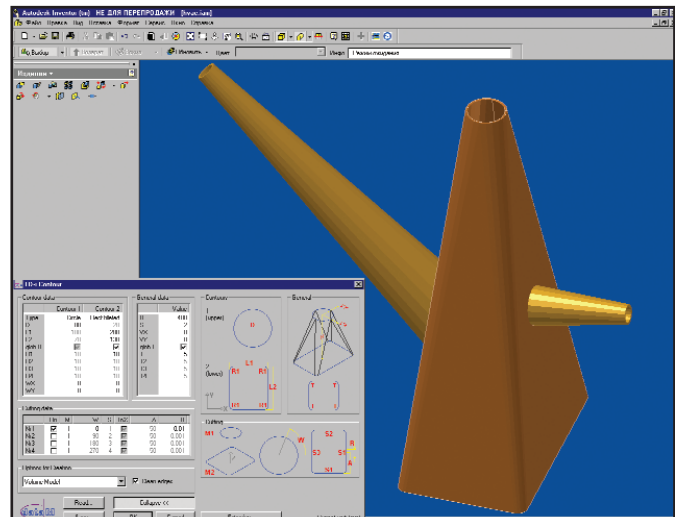
Изделия из тонколистового материала (корпуса, кожухи, несущие элементы и т.п.) используются практически во всех отраслях машиностроения. Детали из листа обладают небольшой массой и сохраняют при этом высокие прочностные показатели, а правильная работа с матери-



- ▲ MechaniCS для Autodesk Inventor решает задачи трехмерного проектирования машиностроительных изделий в полном соответствии с отечественными стандартами и обеспечивает оформление чертежей в полном соответствии с ЕСКД



При проектировании изделий из тонколистового материала (корпуса, кожухи, несущие элементы и пр.) конструктор оперирует терминами, связанными с технологией изготовления: сгибы, фланцы, отбортовки...



С помощью COPRA MetalBender TD-i вы можете за несколько минут спроектировать системы воздухопроводов, коленных соединений, стыков трубопроводов, которые можно редактировать в контексте сборки обычными средствами Autodesk Inventor. На рисунке представлена сборка с врезанными отводами

алом (включая применение средств оптимизации раскроя листа и соответствующего технологического оборудования) позволяет значительно повысить коэффициент его использования. При этом сам процесс проектирования подобных изделий несколько отличается от проектирования обычной твердотельной модели, поскольку конструктор оперирует терминами, связанными с технологией изготовления: сгибы, фланцы, отбортовки и пр. А итог, который он должен получить в первую очередь, — не чертеж готового изделия, а чертеж развертки: исходного контура детали с размеченными и обозначенными гibaми.

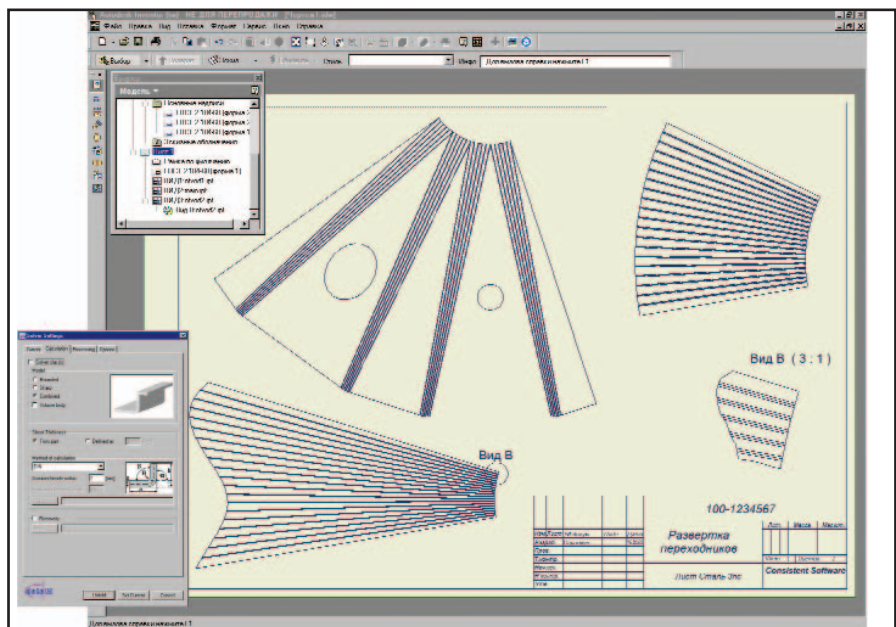
Базовая система — Autodesk Inventor — включает в себя среду проектирования изделий из тонколистового материала. Но мало кто знает, что весь функционал этой среды, алгоритмы и идеология лицензированы компанией Autodesk у профессионалов в области проектирования тонколистового материала — немецкой компании Data M. А среда тонколистового проектирования Autodesk Inventor родилась на основе разработанного Data M приложения для Autodesk Mechanical Desktop под названием COPRA MetalBender (CMB). Эта же компания выпустила приложение для Autodesk Inventor — COPRA MetalBender Inventor, которое обеспечивает проектирование сложных переходов и построение развертки с учетом физических свойств материала.

Новое приложение включает в себя два модуля: TD-i и Analyser-i.

Первый модуль предназначен для проектирования сложных переходов с сечения на сечение при проектировании систем вентиляции, обогрева и кондиционирования, а также других объектов, в которых встречаются переходы с диаметра на диаметр, с округлости на прямоугольник и пр. COPRA MetalBender TD-i автоматически формирует подобные переходы, исходя из параметров сечений и их взаимного расположения, которые задает пользователь. Тем самым про-

ектирование деталей, создание которых в "голом" Inventor заняло бы несколько часов, с помощью CMB TD-i осуществляется всего за несколько минут! И самое главное — полученная деталь может редактироваться стандартными средствами Autodesk Inventor, включаться в сборку и дорабатываться уже в ее контексте (например, врезание отводов с подрезкой контура).

Модуль COPRA MetalBender Analyser-i предназначен для получения разверток тонколистовых дета-



Модуль COPRA MetalBender Analyser-i предназначен для получения разверток тонколистовых деталей — в том числе и тех, которые были созданы средствами CMB TD-i

TIPS & TRICKS

AutoCAD. Как узнать, сколько блоков используется в чертеже?

Введите команду "-BLOCK" (для русской версии "-BLOCK"). Далее введите "?" и "*". AutoCAD отобразит количество используемых в чертеже блоков.

AutoCAD 2002. Подготовка чертежа к публикации в Internet

Используя функцию eTransmit (Сформировать комплект), вы можете создавать web-страницы, с которых осуществляется загрузка файлов чертежей. Для этого:

- на Стандартной панели инструментов нажмите кнопку *Сформировать комплект*;
- в настройках выберите тип файла ZIP и установите флажок *Создать Web-страницу*;
- загрузите HTML-, ZIP- и BMP-файлы на сервер.

AutoCAD LT 2002. Установка цвета фона

После установки AutoCAD LT 2002 фон пространства модели имеет белый цвет, а фон пространства листа — черный. В полной версии AutoCAD эти установки отличаются, поэтому конструкторы часто используют желтые, синие и голубые цвета линий. Такие чертежи, открытые в AutoCAD LT, практически нечитаемы. Поэтому рекомендуется изменить цвет фона в AutoCAD LT в соответствии с настройками полного AutoCAD.

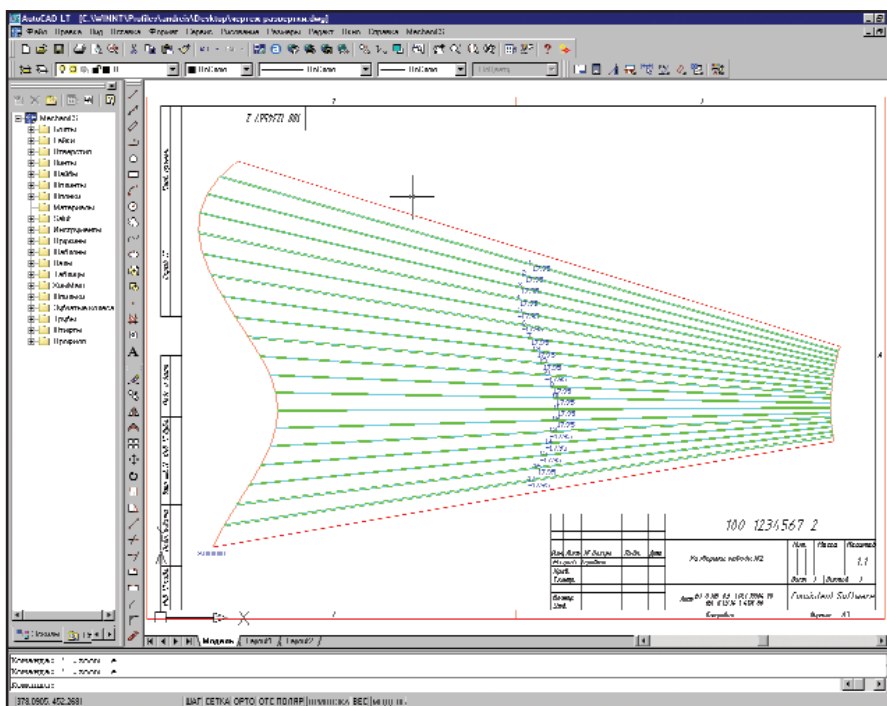
AutoCAD. Ошибка при выполнении операций "Порядок следования"

При выполнении команд "На передний план", "На задний план", "Перед объектом", "За объектом" AutoCAD может вывести следующее сообщение об ошибке:

; error: An error has occurred inside the *error* functionbad argument type: consp #<SUBR @02982280 AI_SYS-VAR>

Примечание. Число 02982280 в сообщении может меняться.

Эта ошибка связана с повреждением программной библиотеки *acdorder.arx*, которая располагается в корневом каталоге AutoCAD (например, *C:\Program Files\AutoCAD 2002*). В этом случае необходимо заменить поврежденную библиотеку: скопировать ее с другого компьютера, где установлен AutoCAD 2002, или повторить установку AutoCAD с установочного диска, выбрав вариант "Восстановить" (Repair).



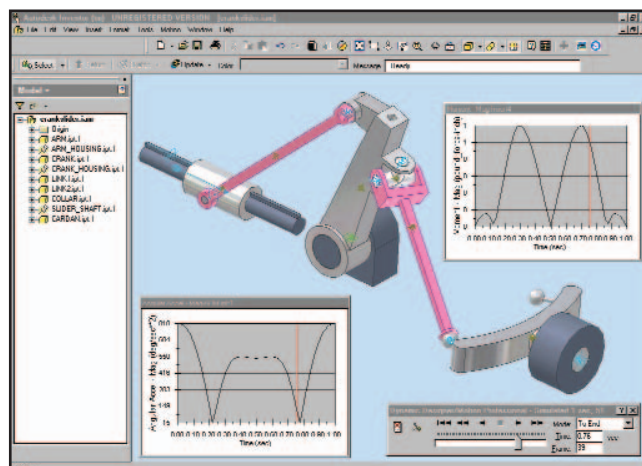
♦ Готовая развертка может быть передана для дооформления в AutoCAD, а также в системы оптимизации раскройки и подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ

лей — в том числе и тех, которые были созданы средствами CMB TD-i. На этот модуль стоит обратить внимание хотя бы потому, что именно он обеспечивает построение разверток тонколистовых изделий, переходов, создаваемых в CMB TD-i, и учитывает физические свойства материала — его обратное пружинение при гнбе. Пакет позволяет разворачивать модели с нулевым радиусом гнба и обеспечивает оптимизацию развертки для изготовления на машинах лазерной и термической резки.

Методы построения развертки включают табличное задание радиусов гнбки, расчет нейтральной линии и алгоритмы стандарта DIN. Ну а готовая развертка может быть оформлена в виде чертежа в Autodesk Inventor или передана для оформления в AutoCAD, а также в системы оптимизации раскройки и подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ.

Анализ кинематики и динамики механизмов

Задачи, стоящие перед современным проектировщиком, носят комплексный характер. Помимо чисто конструкторской проработки изделия, необходимо добиться, чтобы конструкция соответствовала целому ряду критериев и требований. Для систем со сложными кинематическими связями (различного рода манипуляторов) критичными являются динамические характеристики изделия. Кроме того, необходимо обеспечить прочность всех компонент сборки.



В недалеком прошлом задачи динамики и прочности изделия решались обособленной и достаточно узкой группой специалистов, имеющих специальные знания в соответствующих областях. Процесс проектирования изделия и окончательной его доводки растягивался на месяцы и годы: конструктор — расчетчик — конструктор и т.д. Времена изменились...

Рабочая версия программы Dynamic Designer (DD) для CAD-системы Inventor появилась в конце марта 2002 года. Программа интегрируется в среду параметрического трехмерного пакета, с которым устанавливается прямой интерфейс. Браузер Inventor'a пополняется деревом динамической модели.

Назначение параметров динамической модели производится в режиме диалоговых окон, содержание пунктов которых вполне понятно для пользователей, ранее специализировавшихся на динамических расчетах. Впрочем, и тем, кто прежде не сталкивался с вопросами динамики объектов, разобраться будет несложно.

Программа динамического и кинематического анализа — это возможность оптимизировать конструкцию быстрее и экономичнее: прямо на рабочем месте, без изготовления опытных образцов.

Постпроцессор программы позволяет получить в разных формах исчерпывающую информацию о характере движения конструкции и силовых факторах, возникающих в ее элементах (двумерные графики для любого рассчитанного кинематического и силового фактора, анимация движения механизма). Дополнительно можно проверить отдельные компоненты сборки на взаимопenetрование в процессе движения — для внесения, если понадобится, корректировок в конструкцию.

Вариация параметров изделия производится посредством графических инструментов Inventor'a, а обновление геометрии с учетом связей между

компонентами происходит автоматически с помощью соответствующей команды.

Моделирование динамики механизмов включает три этапа:

- **Построение динамической модели**

На этом этапе шарниры и связи геометрической модели автоматически преобразуются в шарнирные соединения динамической модели с возможностью последующей корректировки со стороны пользователя.

Пользователь также моделирует внешнее воздействие на элементы конструкции в виде сил, моментов и кинематических зависимостей (движение отдельных частей и шарниров).

- **Моделирование движения компонентов сборки**

Модуль рассчитывает перемещения, скорости, ускорения каждого компонента сборки, силы реакций и моменты в каждом шарнирном соединении.

- **Визуализация результатов**

В качестве иллюстрации продемонстрируем возможности DD применительно к кулачково-клапанному механизму.

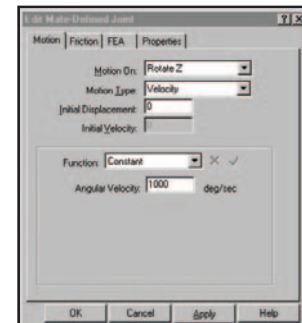
При открытии файла с геометрией механизма автоматически запускается модуль DD.

Геометрические связи, созданные в среде Inventor, автоматически преобразуются в соответствующие шарниры динамической модели.

Вводим условие контактного взаимодействия между парами: кулачок — коромысло (контакт между трехмерными поверхностями) и коромысло — клапан (двумерный пре-

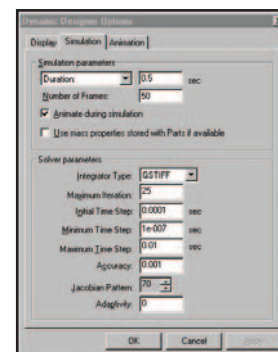
рывистый контакт между плоскими кривыми), а также моделируем пружину между клапаном и его направляющей.

Движение системы определяется параметрами шарнира вращения между базой и кулачком.

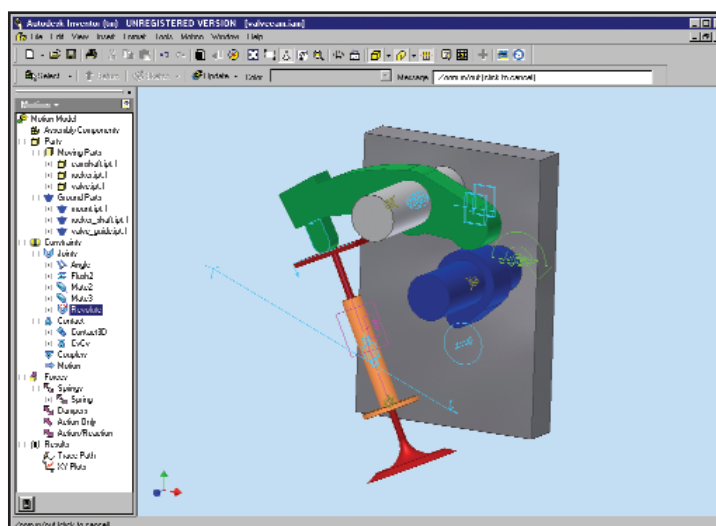


↑ Окно со свойствами шарнирного соединения

Затем задаются параметры процесса моделирования — время, количество фреймов для воспроизведения движения системы, а также параметры вычислительного процесса.

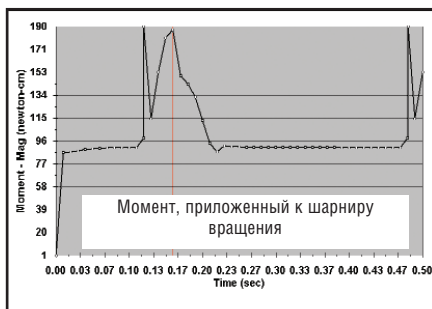
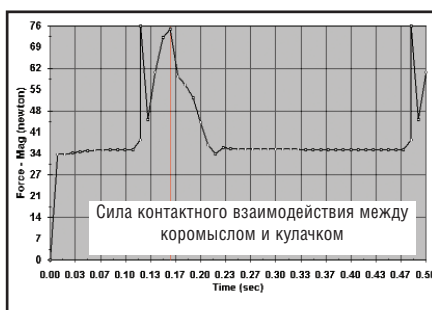
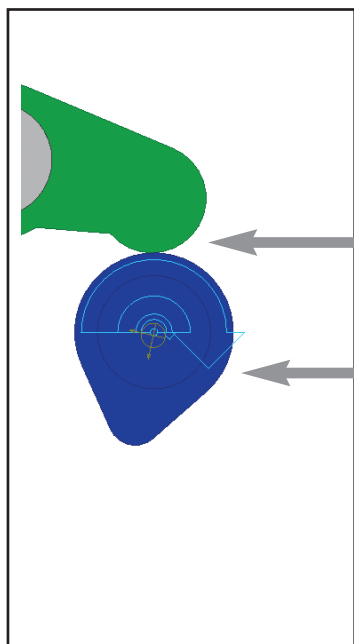
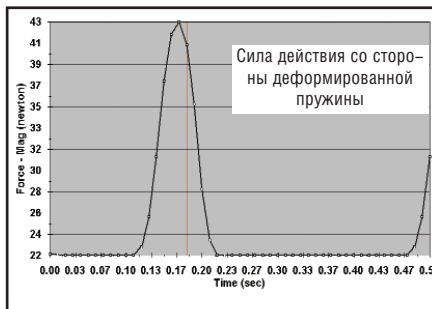
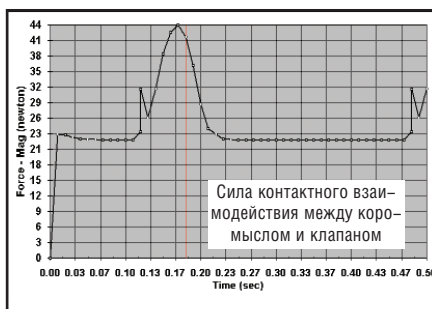
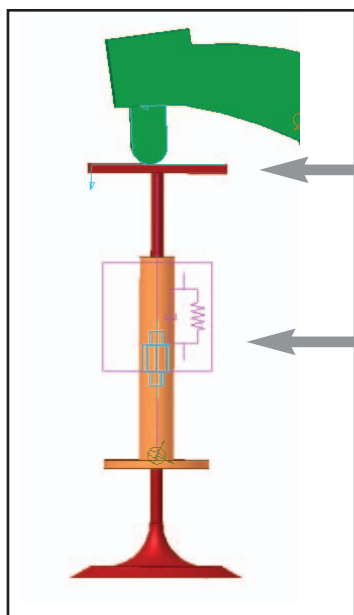


↑ Определение параметров вычислительного процесса

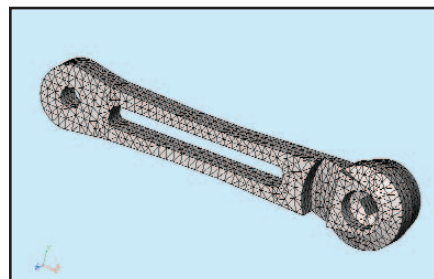
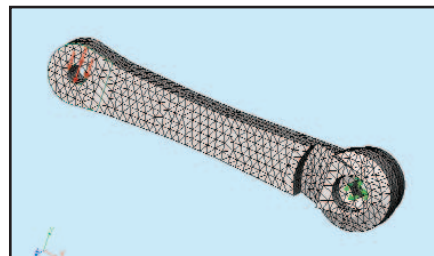


Далее с помощью команды *Run Simulation* запускаем процесс моделирования. А по окончании вычислений получаем графическую интерпретацию результатов — на рисунках показана некоторая их часть.

Кроме графиков, результаты можно сохранить и в виде таблиц Excel, а в дальнейшем использовать их как исходные данные для прочностного анализа компонент конструкции — например,



Launch Cosmos/DesignSTAR (Запустить Cosmos/DesignSTAR). Наличие прямого интерфейса с Autodesk Inventor позволяет с минимальными затратами времени проводить многовариантный анализ модели, построенной в параметрической графической системе. В среде CDS требуется только один раз ввести данные, необходимые для решения задачи: определить краевые условия и нагрузки, параметры конечно-



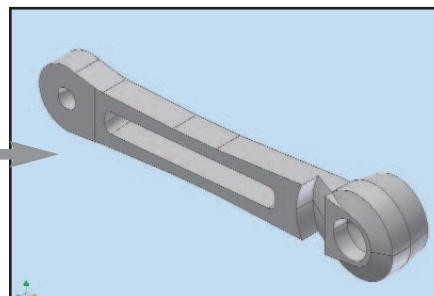
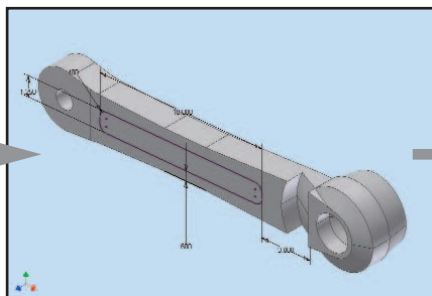
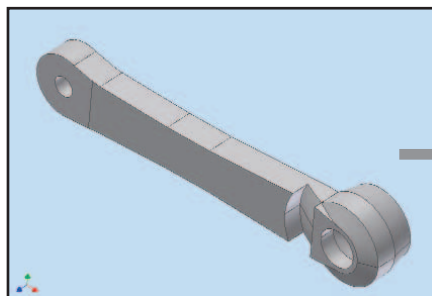
♦ Конечно-элементное представление модели в программе Cosmos/DesignSTAR

с помощью программы Cosmos/DesignSTAR американской компании Structural Research & Analysis Corporation.

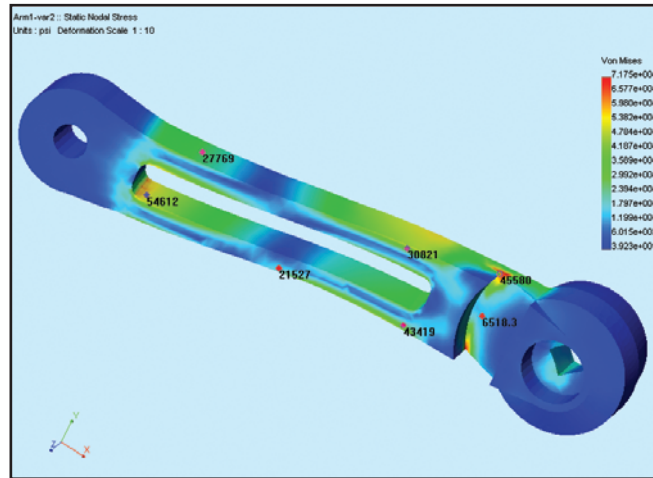
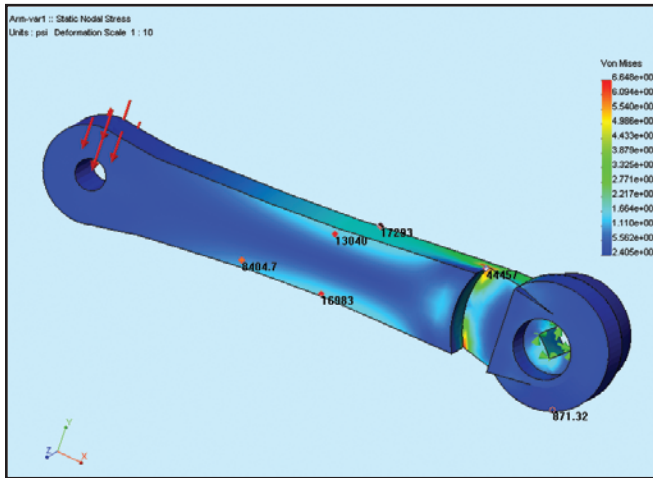
Анализ прочности и не только прочности...

При установке Cosmos/DesignSTAR (CDS) в меню Autodesk Inventor появляется новая команда

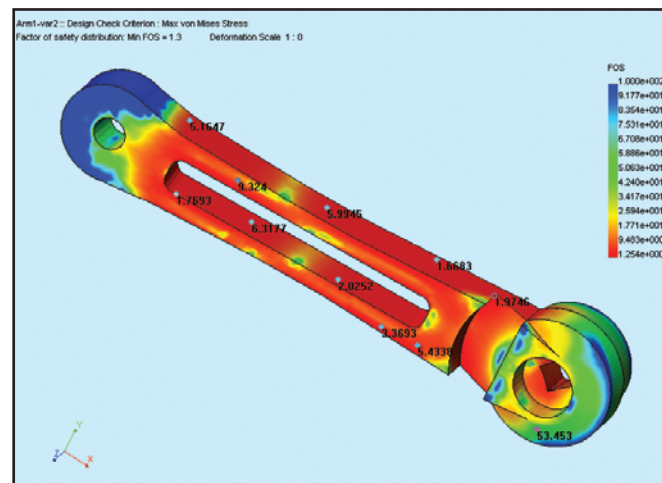
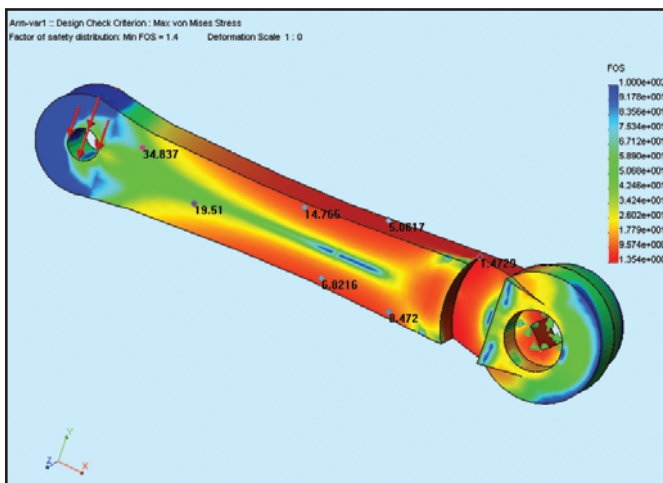
элементной сетки, ссылочную геометрию (точки, ребра и поверхности, которые используются проектировщиком для привязки при формировании краевых условий и нагрузок). В случае изменения модели в CAD-системе прямой интерфейс позволяет помимо геометрии автоматически обновлять в программе CDS краевые условия, нагрузки и ссылочную геометрию. Единственное, что потребуется сделать после этого, — перестроить конечно-эле-



♦ Исходная геометрия модели, созданная в Inventor, и ее облегченный вариант



Результаты расчета: распределение эквивалентных напряжений в конструкции



Результаты расчета: распределение фактора безопасности (коэффициента запаса по прочности). Из рисунка слева видно, что значения коэффициента запаса для сплошной части рычага лежат в диапазоне от 5 до 40. Облегчив рычаг, можно получить выигрыш, связанный с экономией материала (рис. справа). При этом условие прочности продолжает выполняться для всех точек модели

ментную сетку (CDS прекрасно с этим справляется) и запустить расчетный модуль.

Результаты совместной работы программ Inventor и CDS проиллюстрируем на примере решения задачи оптимизации геометрии рычага запорного устройства. Критерий — выполнение условий прочности для заданной нагрузки. На рисунках показаны в сравнении результаты расчетов для первого и второго (более оптимального) вариантов исполнения.

В результате получаем более рациональную легкую деталь и экономим на материале.

Кроме линейной статики, Cosmos/DesignSTAR решает и множество других задач, среди которых:

- расчет сборок с учетом контактного взаимодействия между их элементами (с учетом и без учета трения);

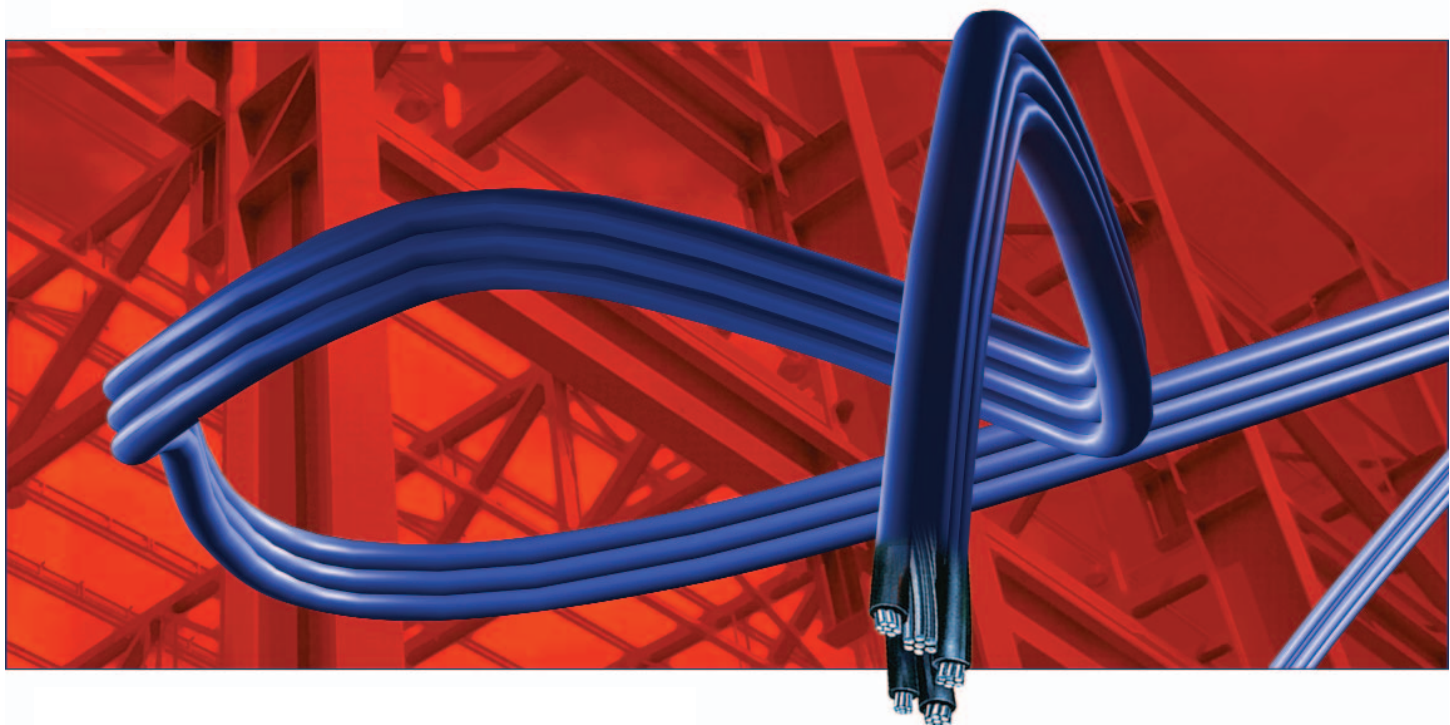
- частотный анализ — определение собственных (резонансных) частот и соответствующих форм колебаний;
- линейный анализ устойчивости элементов конструкции — определение критических нагрузок и соответствующих форм потери устойчивости;
- термический анализ — определение температурных полей и градиентов, тепловых потоков в конструкции. Рассчитываются стационарные состояния и переходные процессы в линейной и нелинейной постановке;
- задачи нелинейного деформирования материалов;
- динамика жидкостей и газов;
- низкочастотный электромагнитный анализ.

Необходимо отметить, что все виды анализа проводятся по одному и тому же сценарию в дружествен-

ной среде с интуитивно понятным интерфейсом.

Итак, мы рассказали о системах, являющихся дополнением базовой системы моделирования Autodesk Inventor. Использование приложений позволяет на основе Autodesk Inventor построить сквозную систему проектирования (CAD/CAM/CAE), обеспечивающую проектирование машиностроительных изделий, их анализ и оптимизацию, передачу данных службам технической подготовки производства (технологам, плановикам и др.), а также непосредственно довести процесс проектирования до изготовления на станках с ЧПУ.

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



Автоматизированная раскладка кабелей в среде **ElectriCS 3D**

Система ElectriCS 3D предназначена для автоматизированной раскладки кабелей на промышленных и других предприятиях в соответствии с разделами 2.3.1-2.3.6, 2.3.112, 2.3.120, 2.3.123, 2.3.124 "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ). Объектом автоматизированного проектирования может быть любое здание, открытая территория или совокупность зданий и территорий.

В кабельном и технологическом помещениях выделяется совокупность кабельных сооружений, образующих кабельную трассу. Такой трассой могут служить кабельные конструкции по одну сторону туннеля или по одну сторону прохода на кабельном этаже, отдельно проходящие короба, плоские переходы, блоки труб, кабельные конструк-

ции, устанавливаемые по строительным конструкциям технологических помещений и сооружений и т.д. На всем протяжении каждая кабельная трасса имеет постоянные размеры элементарных конструкций. Совокупность кабельных трасс в пределах объекта проектирования образует схему кабельных коммуникаций.

Определение пути кабеля в схеме кабельных коммуникаций называется трассировкой кабеля. Определение для каждого кабеля номера конструкции в трассе, на которую следует положить кабель, называют кабельной раскладкой. В соответствии с требованиями ПУЭ кабели делятся на шесть групп раскладки, к каждой из которых относится своя группа конструкций:

1. Силовые кабели напряжением 6 кВ и выше.

2. Силовые кабели напряжением 0,4 кВ с сечением жил 25 мм² и более.
3. Силовые кабели напряжением 0,4 кВ с сечением жил менее 25 мм².
4. Контрольные кабели и кабели связи напряжением свыше 60 В.
5. Контрольные кабели и кабели связи напряжением до 60 В.
6. Кабели, требующие специальных средств защиты.

Раскладываются кабели по трассам на кабельных конструкциях, которые представляют собой консоли, лотки, короба, плоские переходы. Кабельные конструкции делятся на консоли (для прокладки силовых кабелей однослойно) и короба (для прокладки контрольных кабелей и кабелей с особой защитой многослойно или пучками).

Система ElectriCS 3D автоматизирует получение следующих проектных документов в части раскладки кабелей:

- сводные и заказные спецификации на кабельную продукцию;
- кабельные журналы;
- заказные спецификации на трубы и/или металлорукава;
- экспликации электрооборудования;

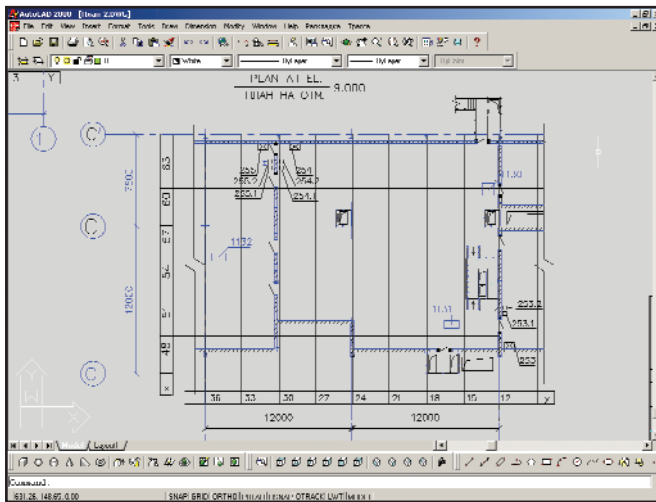


Рис. 1

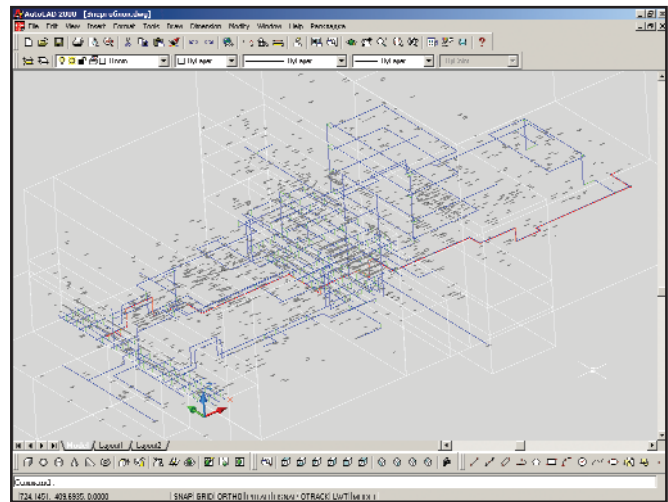


Рис. 2

- планы расположения электрооборудования;
- планы расположения трасс;
- журналы координатных точек;
- журналы кабельных потоков.

Исходными данными для автоматизированной раскладки кабелей являются:

- список потребителей (электрооборудования) с указанием координат;
- список трасс с указанием координат начала и конца, а также габаритов кабельных конструкций;
- список объемов (помещений) с указанием координат;
- список кабелей с указанием проектных позиций со стороны Откуда и со стороны Куда.

Проектировщики-технологи передают проектировщикам-электрикам список оборудования, на котором находятся электропотребители (например, электродвигатели). При использовании технологий системы трехмерного моделирования (например, PLANT-4D) этот список может формироваться автоматически. Второй вариант — ввод списка в среде ElectriCS 3D и выпуск собственных проектных документов (например, списка электроприводов и механизмов). Третий вариант — ввод списка в среде MS Office и передача его в систему ElectriCS 3D. Проектировщики-электрики добавляют в полученный от технологов список электропотребителей свое оборудование (например, в состав насоса добавляется кнопочный пост и/или местный щит для управления

им) и получают возможность выпустить документ "Экспликация электрооборудования". При автоматизированной раскладке кабелей этот список является исходным. Кроме того в среде ElectriCS 3D список потребителей можно наложить на строительные чертежи и получить планы расположения электрооборудования в соответствии с ГОСТ 21.614-88. Фрагмент плана расположения электрооборудования представлен на рис. 1.

Список трасс также может быть либо импортирован из PLANT-4D, либо введен в среде ElectriCS 3D. В процессе раскладки кабелей характеристики кабельных трасс уточняются. Окончательные результаты раскладки (уточненные габариты трасс) следует экспортировать в PLANT-4D для проверки на предмет коллизий со строительной и технологической частями проекта. Для каждой трассы должен быть указан список трасс, на которые разрешен переход кабеля. Геометрически трассы не обязательно должны пересекаться — в этом случае между двумя реальными трассами в автоматическом режиме строится фиктивная. При пересечении одной трассы другими она разбивается на участки. Вся совокупность реальных и фиктивных трасс образует неориентированный граф, ребрами которого являются участки трасс, а вершинами — точки соединения участков.

Список помещений представляет собой перечень объемов, внутри которых разрешен заход кабеля от

потребителя на трассу. В большинстве случаев он соответствует укрупненному списку строительных помещений — но не всегда. Так, например, чтобы вентиляторы, стоящие на крыше распределительного устройства, автоматически подсоединились к соответствующим трассам, верхнюю координату Z верхней отметки распределительного устройства задают выше строительной.

Список кабелей может быть импортирован из САПР систем контроля и управления AutomatiCS и/или введен в среде ElectriCS или MS Office.

Первый этап раскладки — раскладка кабелей по трассам. Она осуществляется автоматически и начинается с поиска для каждого из кабелей кратчайшего пути на схеме кабельных коммуникаций. Для потребителя с каждой стороны кабеля находится ближайшая трасса. Раскладка по трассам осуществляется с учетом резервирования, при этом резервирующие кабели раскладываются так, чтобы свести к минимуму количество общих участков трасс с теми кабелями, которые они резервируют.

Далее раскладка кабелей по трассам просматривается в аксонометрии. На рис. 2 приведен пример раскладки кабеля по трассам крупного энергоблока: участки трасс изображены синим цветом, фиктивные трассы — зеленым, кабель — красным, потребители — темно-серым, помещения — светло-серым. В первую очередь просматриваются кабели, имеющие наибольший ко-

№	Имя	Полосы	Объем	Материал	Толщина	К_экр	Полосы	Приоритет
1	Кабель	0110012	КПЧ-6	ИИ-3А	43 27 16 3 2 31 5 6 32 1	1.3	153	
2	Кабель	0110013	КПЧ-6	ИИ-3Б	30 36 18 36 15 14 11 12 7 8 13 33 1	1.3	143	
3	Кабель	0110000	КПЧ-6	ИИ-3В	20 36 18 45 50 55 54 47 52	1.5	126	
4	Кабель	0110001	КПЧ-6	ИИ-3Г	43 27 16 3 2 31 5 6 32	1.4	100	
5	Кабель	0110002	КПЧ-6	ИИ-3Д	43 27 16 3 2 31 5 6 32	1.2	95	
6	Кабель	0110001	КПЧ-6	ИИ-3Е	43 27 16 3 2 31 5 6 32	2.2	141	AR1
7	Кабель	0110002	КПЧ-6	ИИ-3Ж	43 27 16 3 2 31 5 6 32	2.2	144	UA1
8	Кабель	0110003	КПЧ-6	ИИ-3З	43 27 16 3 2 31 5 6 32	1	105	
9	Кабель	0110010	КПЧ-6	ИИ-3И	29	1.6	75	
10	Кабель	0110011	КПЧ-6	ИИ-3Й	19	4.5	77	
11	Кабель	0110012	КПЧ-6	ИИ-3К	29	4.9	22	
12	Кабель	0110013	КПЧ-6	ИИ-3Л	5 31 2 3 16 36 18 36	1.3	77	
13	Кабель	0110014	КПЧ-6	ИИ-3М	29 18 36 16 3 2 31 5	1.3	72	AU3
14	Кабель	0110015	КПЧ-6	ИИ-3Н	30 36 18 36 15 14 11 12 7 8 13 33 1 36 6	2.4	107	RA3
15	Кабель	0110047	КПЧ-6	ИИ-3О	29 20 36 18 35 15 14 11 12 7 8 20	1.3	90	
16	Кабель	0110048	КПЧ-6	ИИ-3П	29	1.8	70	
17	Кабель	0110049	КПЧ-6	ИИ-3Р	29	1.9	20	
18	Кабель	0110050	КПЧ-6	ИИ-3С	30 36 18 36 15 14 11 12 7 8 20	1.4	87	
19	Кабель	0110051	КПЧ-6	ИИ-3Т	29 18 36 27	2.7	67	
20	Кабель	0110052	КПЧ-6	ИИ-3У	30 36 18 36 27	2.1	68	
21	Кабель	0110053	КПЧ-6	ИИ-3Ф	29 18 36 27	1.5	107	
22	Кабель	0110054	КПЧ-6	ИИ-3Х	30 36 18 36 27	1.6	101	
23	Кабель	0110055	КПЧ-6	ИИ-3Ц	29 18 36 27	2.3	69	
24	Кабель	0110056	КПЧ-6	ИИ-3Ч	30 36 18 36 27	1.6	101	
25	Кабель	0110057	КПЧ-6	ИИ-3Ш	29	1	150	
26	Кабель	0110058	КПЧ-6	ИИ-3Щ	29	1	150	
27	Кабель	0110059	КПЧ-6	ИИ-3Ъ	29	1	170	
28	Кабель	0110060	КПЧ-6	ИИ-3Ь	29	1	138	

Рис. 3

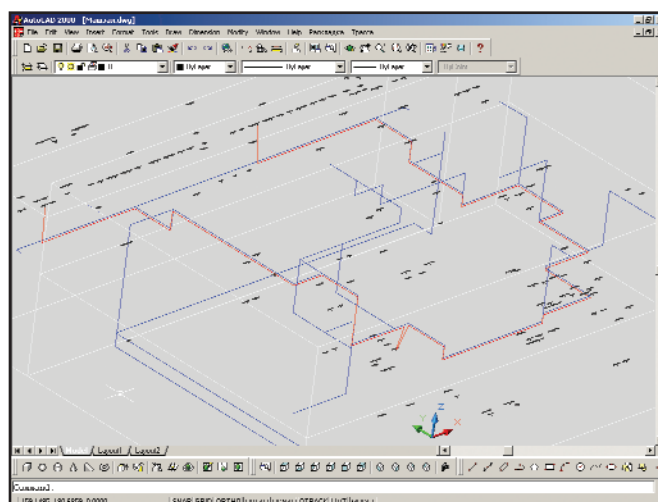


Рис. 4

эффицент ортогональности (отношение реальной длины к ортогональной между двумя концами кабеля). Нормальным считается коэффициент ортогональности в пределах трех, но в реальности около 10% кабелей превышают упомянутую норму. Как правило это резервирующие кабели, а также кабели, концы которых находятся топологически рядом, но в разных помещениях.

В случае резервирующих кабелей проектировщик может переложить их без учета взаиморезервирования (взаиморезервирующие кабели на одной трассе в дальнейшем должны быть разложены на разные полки). Пример просмотра двух взаиморезервирующих кабелей приведен на рис. 3 и 4. На рис. 4 видно, что резервирующий кабель оттрассирован таким образом, что не имеет с ре-

зервируемым ни одного общего участка, но его длина увеличилась за счет этого на 30 метров.

Если концы кабеля в разных помещениях расположены близко друг от друга, проектировщик по согласованию со строителями может сделать проход в стене и проложить кабель напрямую.

Результаты первоначальной раскладки кабелей по трассам позволяют определить общий перерасход кабеля по проекту (как разность между общей реальной длиной и общей ортогональной длиной). Этот перерасход является косвенным показателем качества расстановки кабельных конструкций.

При раскладке по трассам для любого из кабелей можно задать индивидуальную трассу, трассы захода на конструкции с любой стороны или запрет прохождения каких-либо трасс.

Можно запретить раскладку какой-либо группы на любую из трасс.

Длина кабеля определяется так: ортогональные расстояния от двух потребителей до точек входа на трассы плюс длина всех участков трасс, по которым проходит кабель, плюс длина под разделку кабеля с

каждой стороны. Полученная сумма умножается на коэффициент резервирования, который устанавливает проектировщик. Для разных диапазонов длин кабелей (до 50 м, от 50 до 100 м, от 100 до 300 м и свыше 300 м) можно устанавливать различные коэффициенты.

Когда раскладка по трассам завершена, производится раскладка кабелей по полкам. Этот процесс выполняется автоматически с учетом:

- взаиморезервирования кабелей;
- группы и диаметра кабеля;
- точек захода кабеля на трассу;
- резерва на кабельных конструкциях;
- габаритов кабельных конструкций;
- объединения нескольких групп кабелей на одной полке;
- запрета перехода с полки на полку на различных участках одной трассы.

Взаиморезервирующие кабели, если у них есть общие участки одной и той же трассы, раскладываются на разные полки.

Результаты раскладки по полкам можно просмотреть как разрез в любом месте любой трассы (рис. 5). Вы можете также увидеть раскладку кабелей по полкам на конкретной трассе (рис. 6). На рис. 5 и 6 красным цветом выделены кабели первой группы, зеленым – второй, бирюзовым – третьей, малиновым – пятой.

Общее число необходимых полок определяется как сумма полок под все группы кабелей. В результате раскладки кабелей по полкам по-

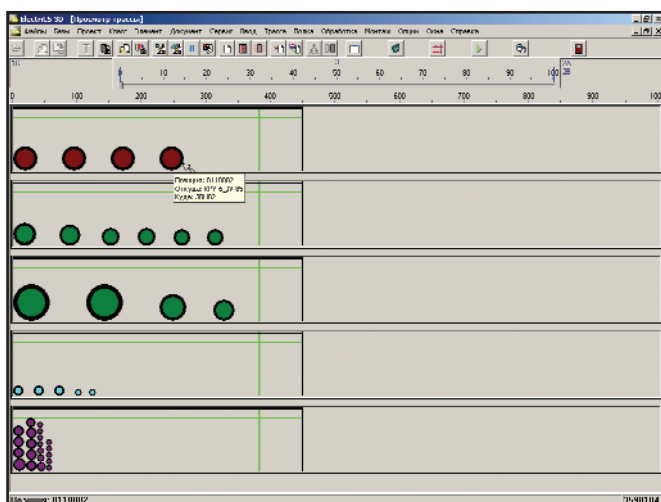


Рис. 5

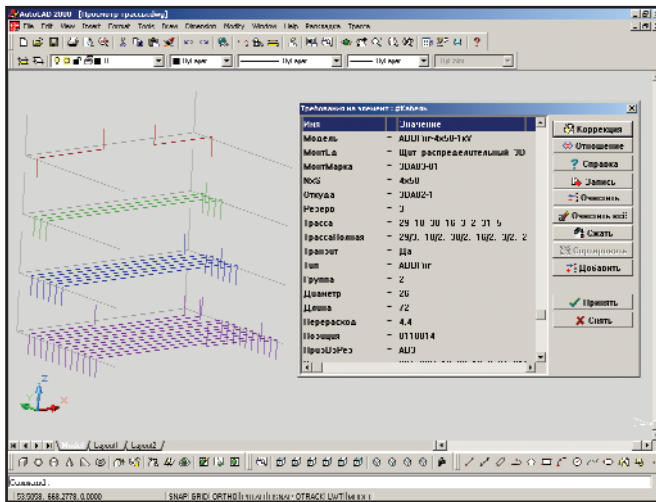


Рис. 6

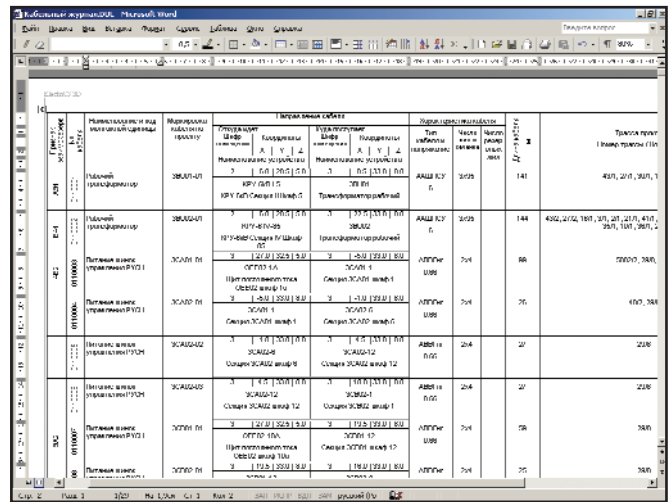


Рис. 7

являются трассы, реальное число полок у которых больше заданного. Процентная доля таких трасс определяется качеством составления схемы кабельных коммуникаций.

В этом случае возможны следующие варианты:

- Добавление дополнительных полок конкретной трассы. Например, если есть одна лишняя полка, на которой находится один высоковольтный кабель, то его можно подвесить на скобах и считать это первой полкой.
- Увеличение размеров кабельных конструкций (например, длины консолей).
- Уменьшение резерва на кабельных конструкциях.
- Изменение схемы кабельных коммуникаций (например, добавление дополнительной трассы с входом на кабельный полуэтаж) с последующей перекладкой всех кабелей.
- Автоматизированная перекладка кабелей. На указанных трассах кабели автоматически перекладываются так, чтобы число полок было равно заданному, а длина кабелей увеличилась минимально. Следует помнить, что применение этого режима оправдано лишь при относительно небольшом количестве переполненных трасс – в противном случае процесс может не сходиться. Более правильным было бы применять критерий минимума не длины кабелей, а их стоимости, но этот

критерий требует отслеживать в базе кабелей их цену, что достаточно трудоемко.

Поскольку в последние годы выполняется большой объем проектных работ по реконструкции существующих объектов, в системе ElectriCS 3D реализован режим "докладки" кабелей на уже физически существующие кабельные конструкции. Для любой трассы можно задать число полок под определенную группу кабелей и степень заполнения этих полок. Кабели перекладываются оптимальным образом, их

менты, форма которых может настраиваться под требования конкретной организации или даже под отдельный проект. Вариант формы кабельного журнала приведен на рис. 7.

Для проектирования зарубежных объектов предусмотрены встроенный переводчик на английский и словарь электротехнических терминов.

Применение системы ElectriCS 3D позволяет:

- снизить расход кабельной продукции на проект (до 10%);
- снизить расход защитных труб (металлорукава) на проект (до 5%);
- повысить производительность труда проектировщиков;
- повысить качество проекта за счет снижения числа ошибок, неизбежных при неавтоматизированном проектировании, либо полного исключения таких ошибок;
- сократить сроки проектирования в части кабельного хозяйства.

По окончании раскладки выдаются необходимые проектные документы, форма которых может настраиваться под требования конкретной организации или даже под отдельный проект.

длина увеличивается минимально. Этот же режим можно применять при раскладке кабелей одного и того же объекта, когда некоторые кабельные конструкции первой очереди используются для раскладки кабелей следующих очередей.

По окончании раскладки выдаются необходимые проектные доку-

**Александр Салин,
Евгений Целищев,
Александр Шемякин,
Дмитрий Куликов**
Ивановский государственный
энергетический университет
E-mail: adt_group@aport2000.ru
По вопросам приобретения:
sales@csoft.ru или plant4d@csoft.ru

StruCAD

КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ

Теперь в России...

StruCAD, как и большинство других решений, поставляемых на российский рынок компанией Consistent Software, задуман и воплощен инженерами и для инженеров. Разработчик, английская фирма AceCad Software, развивает и совершенствует этот программный комплекс на протяжении уже более 15 лет.

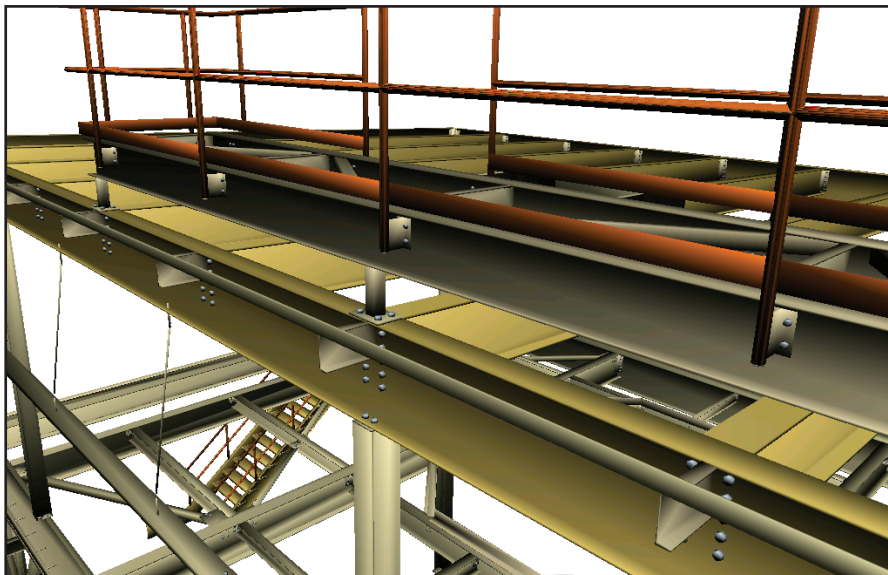
Изначально StruCAD создавался как система для собственных нужд огромного, с оборотом в сотни миллионов долларов, транснационального строительно-монтажного холдинга, специализирующегося в области проектирования, производства и монтажа металлоконструкций. Холдингу требовался инструмент для быстрого и качественного выпуска проектной документации, соответствующей нормам и стандартам стран, где ведется строительство.

Сегодня это высокопрофессиональное программное обеспечение с огромной инсталляционной базой по всему миру, доступное теперь и российским пользователям.

Автоматизация проектных работ

StruCAD – мощнейший из существующих в мире комплексов автоматизированного проектирования металлоконструкций и автоматического формирования комплектов проектной и рабочей документации марок КМ и КМД.

Он позволяет проектировать промышленные здания и сооружения, резервуары, газгольдеры, водонапорные башни, мачтовые и башенные сооружения, мобильные и перевозимые быстроразвертываемые опоры, антенны, комплексы доменных печей, энергетические установки, радиотелескопы, мосты,



эстакады, крановые конструкции, металлоконструкции пусковых комплексов, конструкции морских и океанических платформ добычи нефти и газа, здания и сооружения аграрного сектора, пространственные покрытия зданий и сооружений, легкие конструкции комплексной поставки и многое другое.

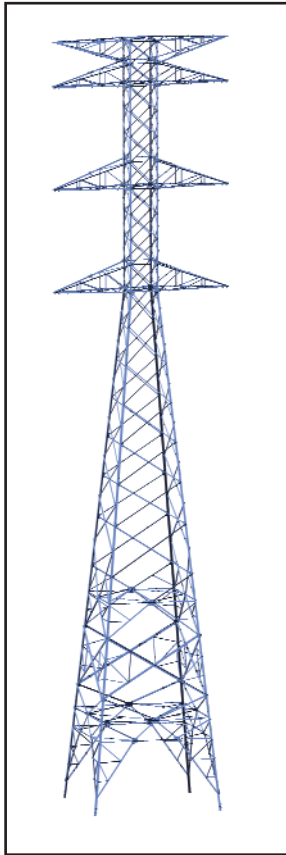
StruCAD основан на мощной автоматизации традиционных процессов проектирования: по сути это умный помощник проектировщика, хорошо вписывающийся в традиционные методы проектирования. Но, соблюдая традиционный подход, он следует самым современным тенденциям. StruCAD является системой объемного виртуального макетирования и конструирования, предоставляет пользователю полный набор инструментов и средств для выполнения проектов металлических конструкций различного назначения: от, скажем, рекламного щита до гигантских по размеру и уникальных по форме зданий и сооружений — аэропортов, вокзалов, мостов, башен, корпусов цехов в сотни метров длиной...

Работа с программным комплексом

Чтобы работу StruCAD было проще объяснять, условно разобьем все связанные с ним процессы на несколько этапов: построение каркасов и основных конструкций, анализ и оптимизация конструкций, проектирование узлов (в том числе базы — анкерov, опорных плит и т.д.), генерация документации.

Работа начинается с того, что проектировщик как бы "вычерчивает" пространственную модель с присвоением предполагаемых сечений. Процесс нетруден и удобен для пользователя: применяются специально разработанные инструменты и функции.

Предусмотрена возможность работы с однолинейной проволочной моделью (пространственной расчетной схемой): так проще интерпретировать трехмерную модель. С объ-



емной моделью никто работать не запрещает, но, как показывает практика, "провода" удобнее — ее легче читать.

Говоря о проволочной модели, мы имеем в виду "линейные" элементы — такие как балки, колонны, связи. Конечно, наравне с "линейными" элементами StruCAD позволяет использовать в конструкциях "пластины": листовые материалы, панели...

Инструменты конструирования каркасов и основных конструкций предусматривают работу с россий-

скими сокращенным и полным сортаментами — причем как с новыми изданиями, так и с устаревшими. Последнее обстоятельство позволяет использовать StruCAD не только при новом строительстве, но и при реконструкции. Кроме отечественного номенклатурного ряда, база данных StruCAD содержит профили других государств и крупнейших компаний: Eurocode, ANSI, DIN, BS, нормативы Китая, Индии, Австралии, ЮАР... Столь богатый выбор дает возможность использовать

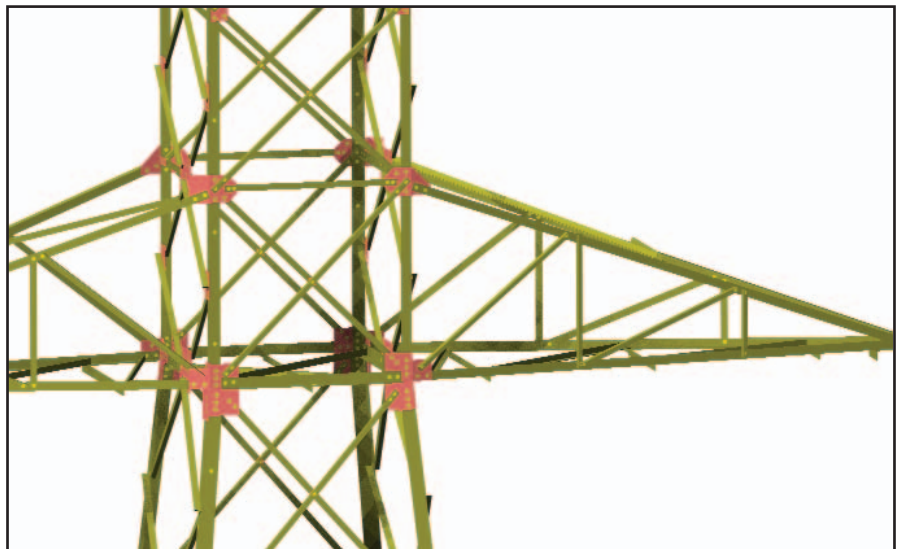
инструменты StruCAD при выполнении проектов для отечественного и зарубежного заказчика, а также в работе совместных предприятий (это особенно актуально для энергетики, металлургической и нефтегазовой отраслей).

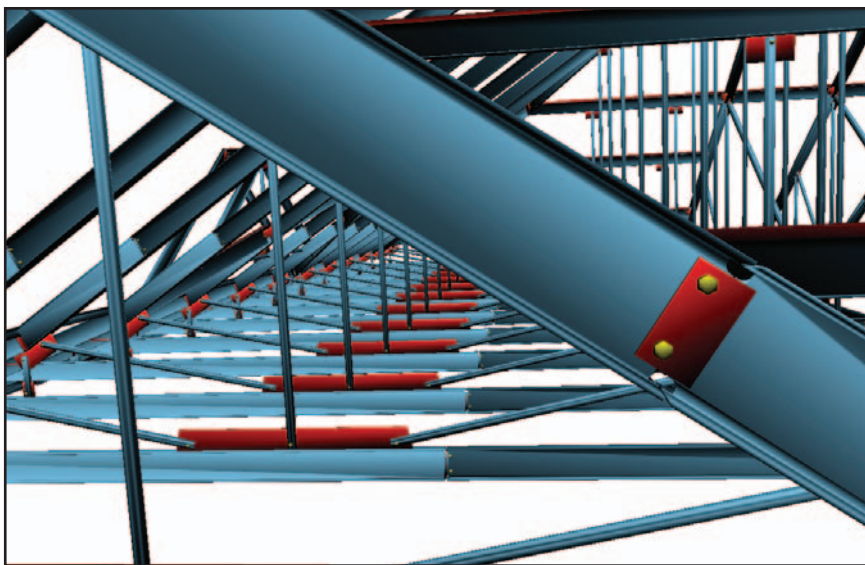
Когда объемная модель создана (в любой момент ее можно будет изменить!), информация передается в расчетную часть StruCAD или во внешние расчетные модули: SCAD, ЛИРА, Staad или другие.

Встроенный модуль анализа и расчета соответствует европейским нормам. Для анализа и расчета конструкций по отечественным стандартам следует использовать расчетные модули, сертифицированные Госстроем России и использующие принятые у нас методики и нормы. На мой взгляд, сегодня наиболее подходящими из сертифицированных Госстроем расчетных модулей являются SCAD и ЛИРА. SCAD имеет прямой интерфейс обмена со StruCAD, ЛИРА — нет. Впрочем, даже если у пользователя имеется собственная разработка, открытый интерфейс StruCAD позволит работать и с ней.

Передача информации в расчетные модули носит семантический характер, что обеспечивает использование всей (не только геометрической) необходимой атрибутивной информации.

Проанализированные, рассчитанные и оптимизированные в расчетных модулях объекты возвращаются в StruCAD для дальнейшей проработки. При этом если в расчетной части произошли изменения





(например, изменился тип или размер профиля) модель StruCAD соответствующим образом обновится.

После получения общей конструкции объекта и нагрузок (из программ расчета) начинается подбор и конструирование узлов.

Для детализации конструкции предусмотрена возможность выбора типовых и библиотечных конструкций узлов. Если типовые решения не подходят, можно воспользоваться параметрическим строителем узлов или проработать узел "вручную" (в последнем случае к услугам пользователя специальные инструменты).

Готовые узлы могут копироваться и изменяться в модели, сохраняться в библиотеках узлов — это упрощает работы и позволяет избежать их дублирования. Кроме того, разработчики StruCAD создали мощнейшую функцию для тех случаев, когда нужно внести изменения в уже проработанные конструкции: если размеры сечений конструкций изменены, StruCAD автоматически изменяет узлы. Но только в пределах решения — система оставляет прежним тип узла и не принимает решений без ведома проектировщика. Особую гибкость

системы проектирования узлов да и модели в целом обеспечивает возможность устанавливать параметрические связи между любыми элементами конструкций.

Проектируемые узлы могут быть болтовыми, сварными, клепанными или комбинированными. StruCAD хорошо обрабатывает сварные узлы, что особенно ценно в нашей стране, где из-за климатических условий многих регионов и не слишком высокой точности "заготовок" сварка зачастую оказывается единственно возможным решением.

Полностью или в определенной части завершив конструирование узлов, мы можем выбрать типы комплектов чертежей, которые нам нужно генерировать.

StruCAD имеет встроенный документатор (генератор документов), способный в автоматическом режиме генерировать как отдельные чертежи, так и полный их комплект на основе фрагмента или целой модели объекта.

Комплекты чертежей КМ и КМД формируются с полным оформлением: вычерчиваются основные виды конструкций, узлы, детализированные чертежи, маркируются элементы, создаются ведомости, спецификации и прочие таблицы, заполняется штамп, проставляются все размеры и необходимые надписи.

Чтобы выполнить практически любые требования пользователя к оформлению документации, StruCAD позволяет изменять абсолютно все параметры оформления: от форматов и штампа до типов линий или

до внешнего представления каждого элемента. Другими словами, оформление и состав каждого вида документа можно настраивать в соответствии со стандартами отрасли или пожеланиями отдельного заказчика. По умолчанию система настроена по государственным стандартам.

Завершим на этом первый экскурс в проектно-конструкторскую часть StruCAD и бегло оглядим плюсы применения комплекса.

Итог внедрения StruCAD в проектных институтах и группах очевиден: меньшее время проектирования и возросшая эффективность проектных работ. К тому же автоматическая генерация высококачественных, высокоинформативных чертежей и документов, а также возможность насыщать документацию дополнительной информацией (размещать которую не обязательно) упрощает процесс выноса запроектированного объекта в натуру и ускоряет монтажные работы.

Производство металлоконструкций

Возможности StruCAD не исчерпываются проектированием и документированием: ряд функций обеспечивают дополнительные модули.

GoData — интегрируемая со StruCAD комплексная система технической подготовки производства.

Она обрабатывает информацию, полученную в процессе конструкторской подготовки (в StruCAD): состав изделий, детали, узлы, сборочные единицы. На базе конструкторской документации формируются перечни материальных и трудовых ресурсов, необходимых для выполнения заказа.

Планово-экономические службы в автоматическом режиме получают сводную плановую потребность в материалах и сводную плановую потребность цехов, сводную трудоемкость, плановую загрузку оборудования (с учетом возможности одновременного выполнения нескольких заказов) и другую полезную для производства информацию.

На основе сводной конструкторской информации, а также информации о состоянии склада (складом учитывается весь наличный материал — цельный и возвращенная "обрезь") формируются номенклатурный и календарный планы, вычисляются пла-



нируемые материальные и трудовые затраты на производственные нужды, определяется плановая потребность в основных и вспомогательных материалах, инструментах, оснастке и т.д.

StruCAM — дополнительный модуль к программе **StruCAD** для создания управляющих программ для станков с ЧПУ. Это логическое дополнение к **StruCAD** и **GoData**, обеспечивающее связь конструкторско-технологической подготовки производства с процессом самого производства.

StruCAM поддерживает большое количество языков и форматов управляющих программ специализированного оборудования с ЧПУ.

Комплексное использование **StruCAD**, **GoData** и **StruCAM** реали-

зует полный производственный цикл, обеспечивающий управляемость и прозрачность производственных процессов, оптимальное распределение ресурсов, что

в свою очередь позволяет пользователю находить наилучшие решения и получать очевидные преимущества на рынке производства и реализации металлоконструкций.

Итак...

StruCAD обеспечивает формирование трехмерной модели объекта любой сложности с автоматическим выпуском чертежей марок КМ и КМД.

Поскольку критерием оценки конструктивной формы и параметров металлических конструкций является технико-экономическое обоснование проектных решений, инструменты и средства **StruCAD**

обеспечивают снижение стоимости проектных решений за счет унификации объемно-планировочных и конструктивных решений.

Все это делает **StruCAD** прекрасным инструментом для автоматизации проектных и научных организаций, конструкторских бюро, заводов-изготовителей металлоконструкций, строительного-монтажных организаций, экспертных центров и учебных заведений.

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

PLANT - 4D

ТЕПЕРЬ В
Internet:
www.plant4d.ru

новое поколение систем автоматизированного проектирования промышленных объектов

ОСНОВНЫЕ МОДУЛИ PLANT-4D

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

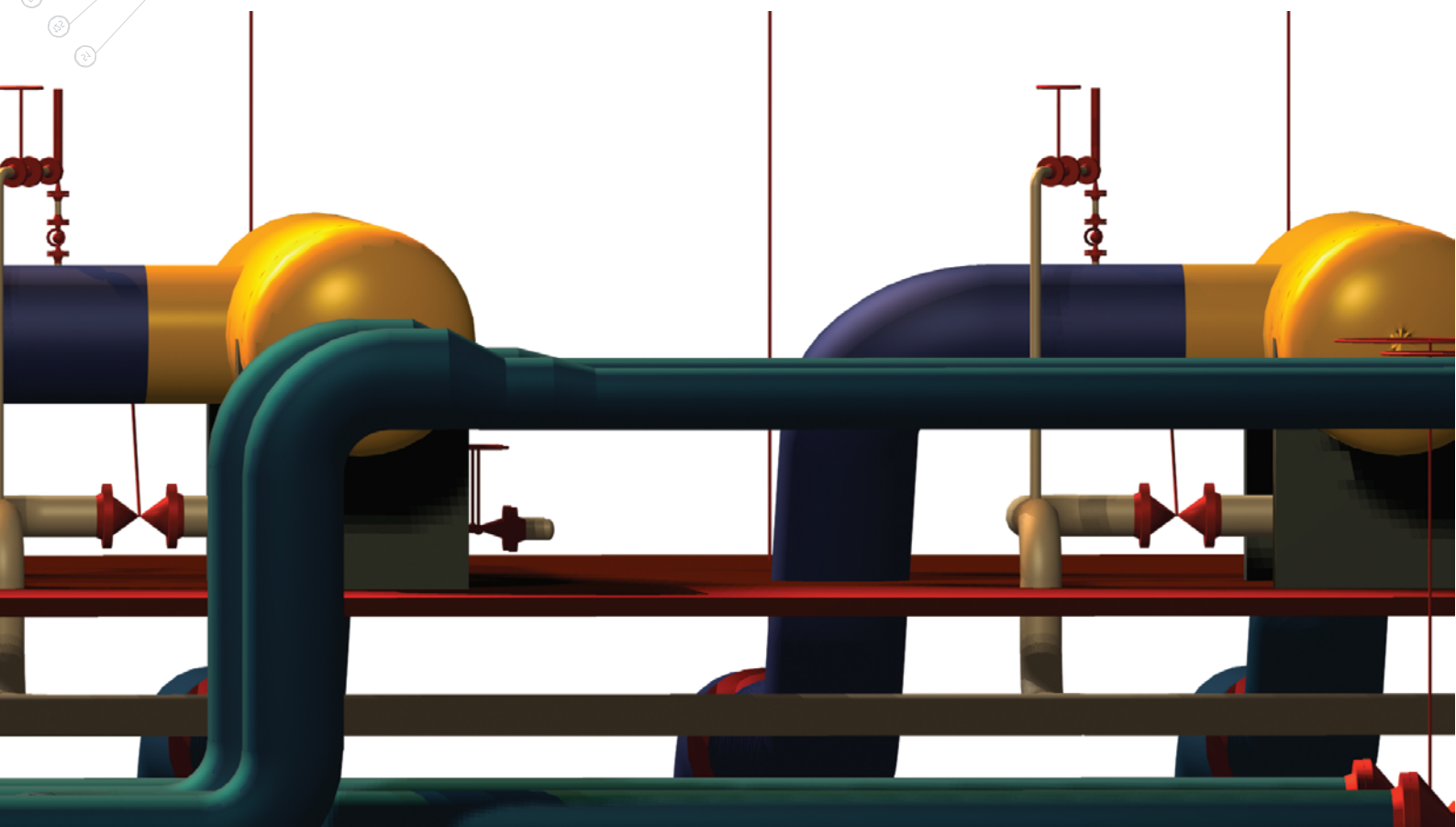
ПРЕИМУЩЕСТВА PLANT-4D

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

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

Consistent Software®



ЭТЮДЫ В РАБОЧИХ ТОНАХ НЕФТЕНАЛИВНОЙ ТЕРМИНАЛ

Предыстория...

Не так уж важно, где и от кого, но получил я фрагмент проекта нефтеналивного терминала (судя по всему, один из вариантов проекта). Получил с условием: выполнить модель нефтеналивного терминала по проекту и представить чертежи. Основную работу я проделал самостоятельно (привлек коллег лишь на генплан и "землю"), потратил четыре дня на подготовку и исполнение модели — и понял, что это несложно. Рутинная. Поэтому, подумалось мне, хорошо бы поэкспериментировать на людях и попробовать переложить работу на чужие совершенно неподготовленные плечи — но так, чтобы всем было интересно и полезно.

Совпадение...

Чуть позже (недели через две после описанных событий) должны были начинаться обучение PLANT-4D группа "нефтяников" и группа по

"земле". Последняя состояла из геодезистов муниципальной службы, которые не имели и не имеют отношения к "нефтегазу".

Вот так и начался опыт на пользователях — идея заставить неподготовленных людей выполнить после обучения весьма, на их взгляд, трудный проект. А идею, если уж она появилась, воплощать нужно незамедлительно: чуточку промедлишь — и найдется миллион причин ничего не делать...

Задачи и этапы решения

От нас требовалось научить слушателей использовать для работы программы и программные комплексы Spotlight 5, Autodesk Land Desktop 3 и PLANT-4D. От слушателей — научиться работать и не паниковать перед трудностями.

Всю работу по нефтеналивному терминалу мы разделили на два больших этапа: подготовка и технологическая модель терминала.

Этап подготовки — самый трудоемкий и сложный: отсканировав чертеж, нужно получить цифровые модели местности (карту) и рельефа (трехмерный рельеф), а на основе модели сформировать сечения.

Второй этап — расстановка объектов нефтеналивного терминала, их детализация и соединение "магистралями". На основе модели формируются документы: чертежи, заказная спецификация, спецификация трубопроводов и др.

Показали задание группе. Группа отреагировала весьма живо. Правда, от цитирования воздержусь: в конце концов, CADmaster — не книга жалоб и предложений. Лучше будем считать, что все были ужасно довольны и полны счастья.

Земля

Хотелось бы сказать, что всё прошло гладко, без проблем и запинок, но не могу! С самого начала была огромная проблема — исходные материалы пребывали в таком состоянии, что даже я засомневался в успехе эксперимента, хотя сам всё и затеял, а перед тем уже проделал эту работу вместе с коллегами. Но обошлось...

Исходная информация была предоставлена в виде альбома. Причинять альбому ущерб не полагалось, так что пришлось сканировать на книжном сканере. Мало того что материалы были не очень хорошей копией (вероятно, с синьки), так после сканирования к ним добавились еще нелинейные искажения высокой плотности, поскольку сканировался "выгнутый" лист. По той же причине со стороны переплета на отсканированном материале образовалась длинная серо-черная полоса.

Конечно же, можно было не мучиться и попросить оригинал. Или аккуратно вырвать лист, отсканировать, а потом так же аккуратно вклеить обратно — были бы огрехи, но не такого порядка. Но... преодоление трудностей делает жизнь интереснее.

В общем, компромиссных путей решено было не искать, и мои муче-

ники запустили Spotlight. (Для справки: Spotlight — аналог RasterDesk. Разница между ними лишь в графических интерфейсах: у одного интерфейс стандартного Windows-приложения, у другого — стандартного AutoCAD.)

Посмотрев на "грязь", на "кривую" картинку, правильное решение пришлось выбирать наугад — сначала изображения в несколько этапов почистили от "мусора", потом устранили искажения, посмотрели и сделали всё наоборот. Хорошо что Spotlight достаточно умная и быстро работающая программа, а функции калибровки и фильтрации имеют массу настроек, так что процесс не растянулся до бесконечности.

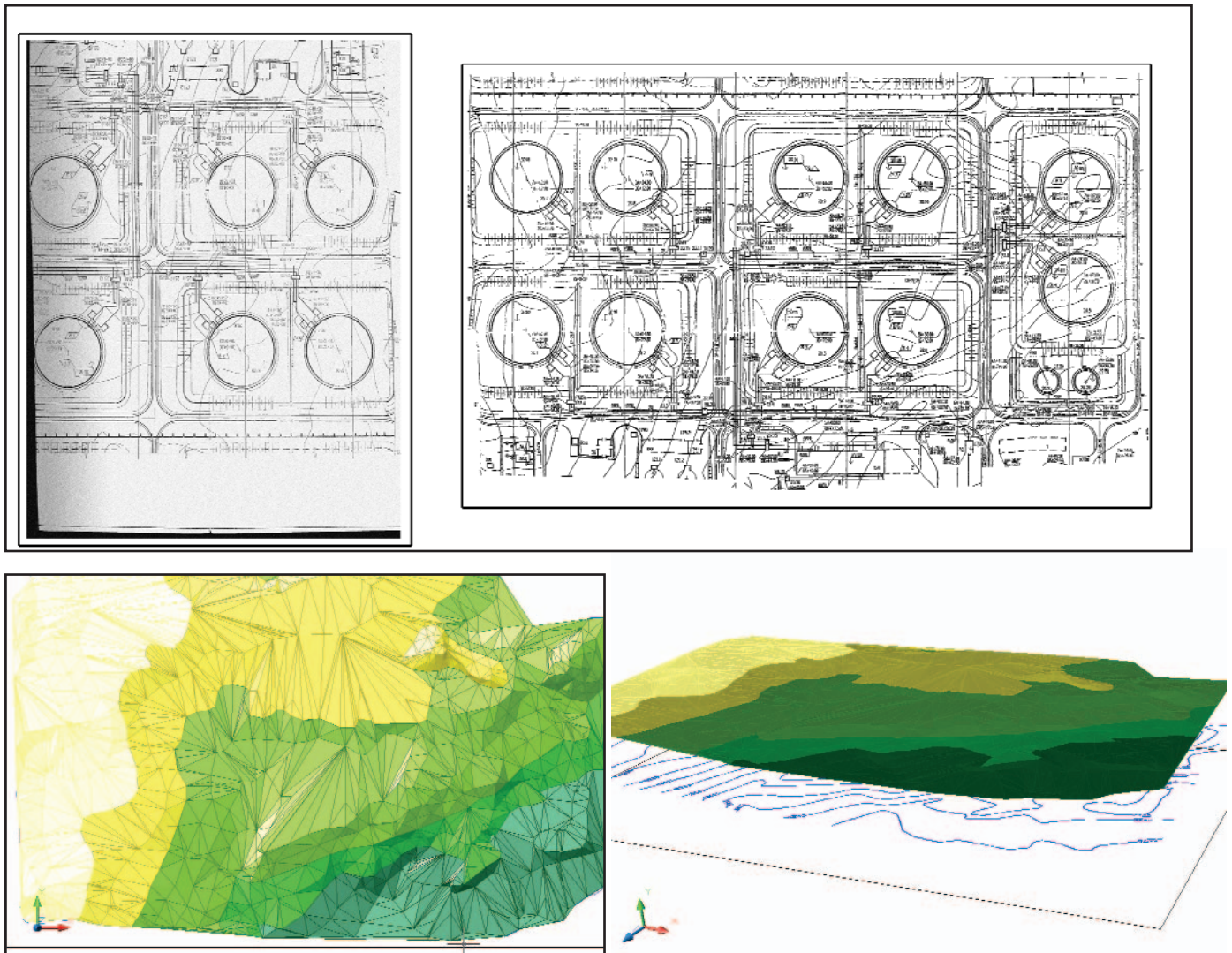
Когда самый неприятный момент был позади, ребята очень быстро отвекторизовали площадки, емкости и другие сооружения генерального плана. За достаточно короткий срок были отработаны

операции полуавтоматической сколки горизонталей и структурных линий.

В результате была получена основа для построения трехмерной модели рельефа. Модель построили на основе горизонталей и структурных линий — с небольшими поправками. Под конец ребята уже просто баловались: дорисовали емкости и раскрасили трехмерку.

Баловались-то баловались, но на самом деле сдали достаточно жесткий зачет, ведь всю работу они сделали самостоятельно! Кроме того, их рельеф был избирательно проверен, в Autodesk Land Desktop динамически формировались линии сечения и сравнивались с имеющимися чертежами. Достоверность оказалась очень высокой!

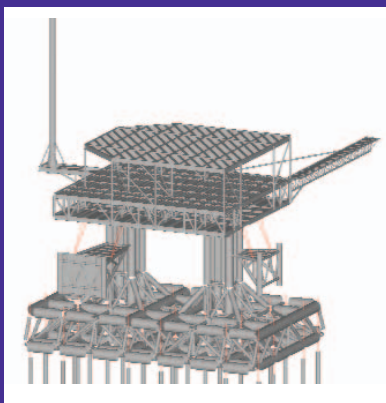
...А дальше сборы, вокзал и дом: птенцы подросли и выпорхнули из гнезда. Иногда звонят, задают вопросы службе технической поддерж-



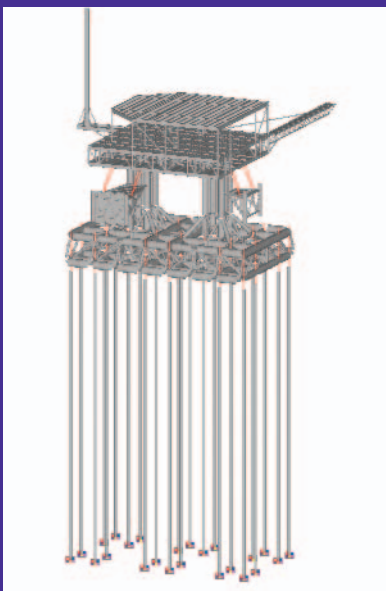
НОВОСТИ

РЕАЛЬНЫЙ МИР
МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ

Представленная на рисунке платформа для добычи газа построена и действует в зоне прибрежного шельфа Азовского моря.



Работы выполнены в Киевском национальном техническом университете строительства и архитектуры при содействии специалистов SCAD Group.



Расчет проведен в среде вычислительного комплекса SCAD. Размер конечно-элементной модели — 2751 узел, 4479 элементов. При расчете учитывался широкий спектр нагрузок: собственный вес, вес технологического оборудования, воздействие льда, ветра, волны, температурные и ударные нагрузки.

ки, ну а я, вспоминая, с какого скепсиса всё начиналось, с гордостью наблюдаю, как идут дела сейчас...

Технология

Вскоре появилась вторая группа: двое молодых специалистов с хорошим знанием AutoCAD и Инна Олеговна — специалист со стажем, но с очень небольшими познаниями в компьютерной области.

После курса базового обучения PLANT-4D настало время "экзамена". Нервы у людей оказались что надо: мучить компьютер все трое принялись без единой жалобы. Уже на этапе базового курса стало ясно, что молодежь "отдыхает": компьютер это, конечно, хорошо, но опыт берет свое!

Каждый делал по площадке. Каждому достались участки, где не доставало необходимых марок и типоразмеров элементов. Специально ограниченная БД позволила симитировать достаточно сложную рабочую ситуацию. Выкрутились все, причем по-разному: ребята, которые хорошо разобрались со структурой БД, просто добавили в базу необходимые записи, а Инна Олеговна сделала проще — использовала "обобщенный" компонент (специальный параметрический элемент, который может устанавливаться в модель и иметь любое название, марку, типоразмер и т.д.). Надо сказать, что именно на подобных моментах отслеживается знание ремесла. Представьте себе, что у вас горят сроки сдачи проекта, а вы мудрите с базой данных! Как проектировщик Инна Олеговна поступила абсолютно верно. По-своему правы и ребята. Они всё сделали очень грамотно с точки зрения перспективы: ведь если один раз добавить элемент в базу, пользоваться им в дальнейшем можно сколь угодно долго.

Нефтеналивной терминал оказался очень хорошим примером для построений. Удобно проверять гибкость PLANT-4D: сложность объекта не столько в насыщенности систем (на нефтеперерабатывающих заводах их на порядки больше), сколько в разности масштабов объектов. Например, вся площадь терминала составляет примерно 18 га (600x300 м), площадка фильтров грязеуловителей — всего около 23x14 м. А, скажем, площадка пре-

дохранных клапанов и вовсе 6x20 м.

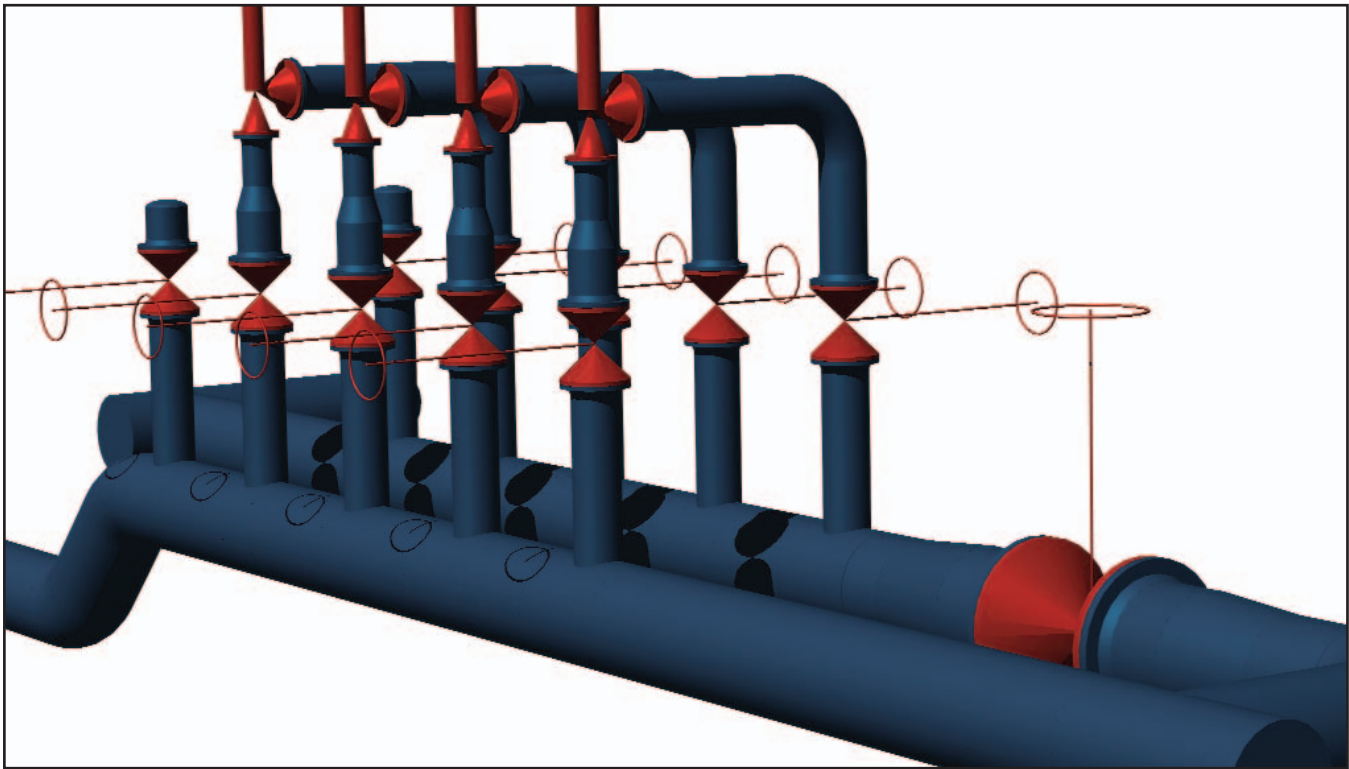
Инна Олеговна быстренько взяла управление на себя (и правильно сделала!), распределила работу. Проблему с несопоставимыми площадями решили просто и аккуратно — каждый делает свой кусок в "чистом поле", но в пределах одного проекта, а специальный механизм ссылок PLANT-4D собирает модель как единое целое (делается привязка к строительным координатам и "поднимается" на нужную отметку).

Площадки выполнены, соединяем их трубами. Это оказалось совсем просто — рисовалась осевая линия, автоматически расставлялись отводы, на осевой расставлялись арматура и детали трубопроводов, после чего трубы автоматически отрисовывались.

Итак, большая часть работы сделана. Дело в том, что пока мы создавали модель, автоматически формировались спецификация оборудования, изделий и материалов (ГОСТ 21.110-95), спецификации трубопроводов (на основе ГОСТ 21.401-88) и несколько видов нестандартных, но очень полезных табличных документов. Более двух сотен страниц формата A3 и A4 — что называется полностью автоматом.

Все трое, следуя заповеди преферансиста "сразу брать свои взятки", тут же бросились генерировать изометрические чертежи. (Для справки: изометрические чертежи — это разновидность изометрических схем (в одну линию), но со схематичным отображением всех элементов, постановкой позиционных выносок, размерных линий и размеров, формированием на листе спецификации (монтажной) и разбивкой на листы заданного размера). Моя группа сгенерировала "полную" изометричку (это такой вид изометрии, где отображается все необходимое), но в PLANT-4D можно хранить несколько их разновидностей — например, контрольную изометричку (только с основными размерами или вовсе без них), расчетную схему и т.д.

Было автоматически сгенерировано 42 чертежа формата A2 (для генерации "изометричек" он установлен по умолчанию, но при желании его можно поменять на любой формат и любой размер, даже нестандартный).



Пожалуй, было бы достаточно добавить парочку-другую планов и разрезов (материалов для монтажа и так предостаточно!), но упрощать мы не стали и здесь: "Делать всё!".

Остальная часть работы сводилась к автоматическому получению проекций (специальная функция PLANT-4D "Генерировать чертежи") и их увязке с профилями, полученными по имеющемуся рельефу (функции Land Desktop).

Наш "томик" документов полу-

чился в несколько раз толще по форме и лучше по содержанию, чем оригинал.

По завершении обучения с подачи Инны Олеговны посмотрели, как в программе СТАРТ рассчитать "трубу" на прочность и как передаются в программу данные из PLANT-4D...

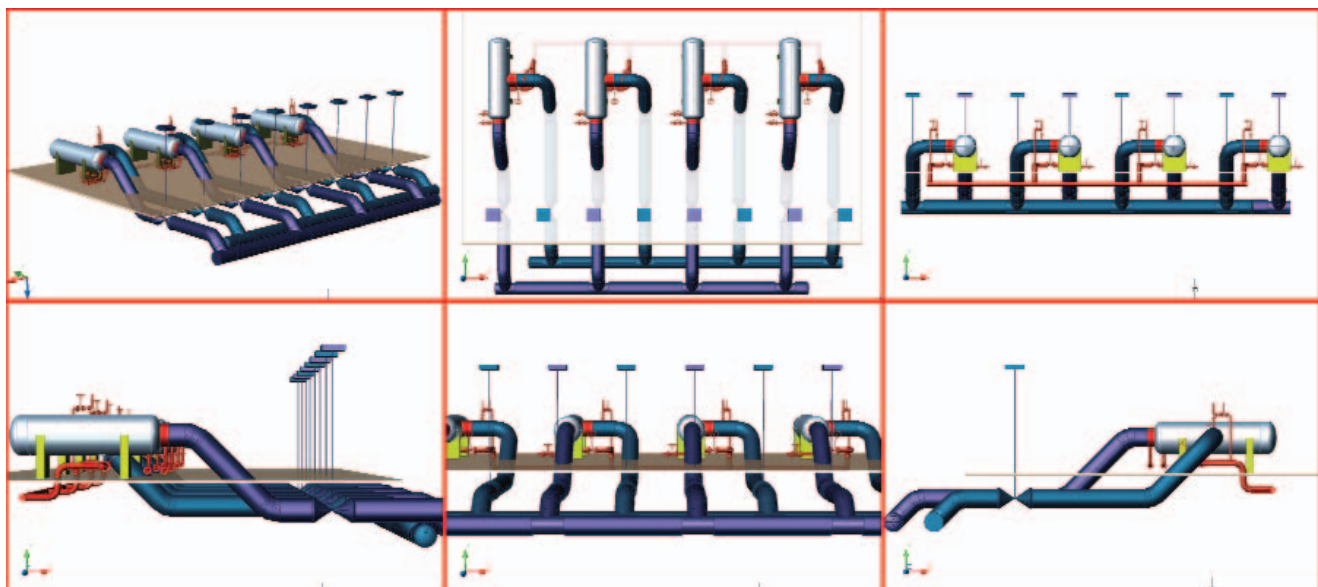
Результат из результатов

Конечно, результатом проекта можно считать выпуск комплекта

чертежей, спецификаций и прочей технической документации.

Но, на мой взгляд, наиглавнейший результат в другом. Еще несколько человек могут грамотно работать с системами трехмерного проектирования. И, между прочим, зарабатывать себе этим на жизнь...

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





ИСПОЛЬЗОВАНИЕ **Autodesk MapGuide** ДЛЯ СОЗДАНИЯ АДРЕСАТОРА

Как найти этот дом?", "Как туда проехать?" — задумываться об этом время от времени приходится каждому. Все вопросы, так или иначе связанные с местоположением искомого объекта, имеют непосредственное отношение к адресному плану (адресатору). Есть, конечно, карты населенного пункта и схемы маршрутов общественного транспорта: брошюры либо большие сложенные листы. Купить их можно в любом специализированном магазине, однако все они не слишком удобны для поиска необходимой информации. Например, поиск дома затруднен тем, что на большинстве карт пронумерованы только угловые дома; поиск улицы прост, только если на карте есть индексная информация (в каких квадратах расположена та или иная улица), об оптимальном маршруте и вовсе говорить не приходится. Альтернатива бумажной карте — современные Internet-технологии. На возражение, что доступ к сети имеют далеко не все, заметим, что в свое время мало у кого был телевизор — но направление развивалось, появлялись новые технологии, которые в конце концов стали общедоступными. Похожим образом развивается и предоставление с помощью Internet услуг по поиску географически привязанной информации. За этими технологиями

будущее — недаром на Западе такие вещи стали уже привычными. Из сказанного вытекает ряд вопросов: как предоставить пользователю информацию, какое понадобится программное обеспечение, как сделать работу коммерчески эффективной.

Некоторые ответы я попытаюсь дать в этой статье. Речь пойдет о пилотном проекте Internet-сайта, предоставляющего пользователям адресную информацию по Ярославлю.

В основу всего проекта положен Internet-сервер, работающий под управлением Microsoft Internet Information Server 5.0 (Windows 2000). В качестве ГИС-ядра нами используется программное обеспечение фирмы Autodesk, а именно MapGuide Server 6.0. Это обусловлено следующими свойствами продукта:

- относительная дешевизна базового комплекта плюс бесплатный компонент для просмотра карт на клиентских местах, платить за который соответственно не надо и пользователю;
- возможность совместной работы с независимыми базами данных, которые могут работать отдельно от графической основы;
- предоставление данных в векторном виде, что дает возможность не только просматривать карту, но и работать с ее объектами;

- возможность создания объектов на месте клиента;
- открытый интерфейс для программирования, что позволяет создавать собственные приложения;
- возможность создания зеркальных серверов и др.

Основой для базы данных стал Microsoft SQL Server 2000, а в качестве клиентских рабочих мест используется базовый Autodesk MapGuide Viewer, хотя для упрощения работы пользователя решено было расширить его некоторыми дополнительными функциями и специально разработанными модулями.

Благодаря появлению в новой версии MapGuide модуля Autodesk MapGuide Dynamic Authoring Toolkit и технологии работы с XML-форматом у разработчиков Internet-приложений появилось множество возможностей по созданию так называемых web-сервисов — работающих на Internet-сервере приложений, которые обслуживают запросы, передавая клиентам результаты их обработки. Все это позволяет нам использовать динамические карты, то есть автоматически формируемые на сервере проекты для конкретного пользователя, учитывающие его запросы, права доступа и личные настройки (цвета, размеры, тип шрифтов и др.).

В результате — несколько очевидных преимуществ перед статическими проектами:

- формирование проекта для конкретного пользователя (IP-адрес, имя и пароль, уникальный номер MapGuide Viewer и др.);
- возможность подключать к проекту только те слои, с которыми клиент имеет право работать;
- возможность создания временных слоев с объектами, удовлетворяющими определенным условиям (имеются в виду не SQL-фильтры, которые предоставляет MG Viewer, а web-сервис, который выполняется на сервере, создавая временные файлы с последующим их подключением к проекту) (рис. 6-7).

Как уже сказано, базовый компонент для просмотра карт (Autodesk MapGuide Viewer) дополнен рядом модулей и функций для более эффективного поиска объектов и работы с картой. Все написано на языке Visual Basic, что значительно улучшает внешний вид компонентов и web-страницы в целом, исключая при этом излишнюю загрузку HTML-кода при каждом посещении сайта.

Рассмотрим подробнее функциональные возможности модулей, специально разработанных в рамках проекта.

Базовый модуль дополнен следующим:

- панорамирование карты осуществляется средней кнопкой мыши (что очень удобно и понравится пользователям AutoCAD);
- зуммирование в пределы карты так же, как и в AutoCAD, выполняется двойным нажатием средней кнопки мыши;
- осуществляется постоянный контроль пределов (extent) карты, не позволяющий ей "исчезнуть" с экрана. Контролируются максимальный и минимальный масштабы отображения;
- стандартная панель инструментов заменена перемещаемой (плавающей) в окне Internet Explorer, что, по утверждению пользователей, удобнее (рис. 1);
- добавлено некоторое количество функций API, которые ускоряют написание дополнительных компонентов и модулей.

Для работы с адресатором создано две дополнительных формы:



Рис. 1

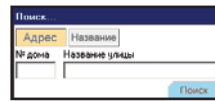


Рис. 2

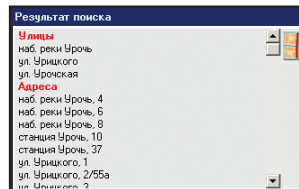


Рис. 3

1. форма поиска по названию улицы и/или номеру дома, а также поиска по названию места (сады, микрорайоны, парки, исторически сложившиеся названия территорий и др.) (рис. 2);
2. форма результатов поиска с функцией поиска улицы или адреса (дома) и места на карте (рис. 3).

Все формы могут перемещаться в окне Internet Explorer, хотя и являясь элементами HTML-кода.

Теперь непосредственно о работе с адресатором.

При первом обращении к странице появляется запрос об установке (рис. 4) и, если дан положительный ответ, на компьютер пользователя автоматически устанавливаются все необходимые для работы компоненты. После этого загружается карта Ярославля в масштабе М1:200000 (рис. 5).

Создавая используемые слои, мы учитывали, что скорость передачи данных на наших линиях невелика: каждый новый вид, полученный в результате зуммирования, панорамирования или поиска, при загрузке занимает не более 50 Кб, что приемлемо для нормальной работы в сети. Это было сделано за счет разделения каждого слоя на группы по упрощению (генерализации) вектора для разных масштабных диапазонов.

Также было решено исключить из списка слоев, которые появляются при загрузке проекта, слой с объектами застройки. Причин тому несколько:

- соображения секретности: на электронных картах нельзя показывать номера домов, кроме угловых (пережитки прошлых лет, но их никто не отменял);
- финансовые соображения: показ

НОВОСТИ

Encad анонсирует новейший плоттер CadJet T-200 для САПР

Encad, Inc., подразделение Eastman Kodak Company и лидер в производстве широкоформатных плоттеров для САПР, анонсирует новый плоттер CadJet T-200. Позиционируемая в невысокой ценовой категории, эта модель формата A0 сочетает в себе уникальную скорость, великолепное качество печати чертежей и революционную конструкцию чернильной системы. T-200 предназначен для использования в CAD/CAM/CAE, архитектурно-строительном проектировании, ГИС и картографии, обеспечивая четкую печать чертежей, документации и презентационных материалов. Он идеально подойдет пользователям AutoCAD.

Легкозаменяемые емкости с чернилами

В плоттере T-200 применяются запатентованные чернильные емкости (50 мл), которые напрямую закрепляются на картридже. Новая технология подачи чернил позволяет легко и быстро заменять чернила, не пачкая рук и не производя какой-либо чистки и настройки плоттера.

Непревзойденная технология скоростной печати

CadJet T-200 позволяет печатать монохромные и цветные чертежи с максимальной скоростью. Монохромный чертеж формата A1 печатается менее чем за 40 секунд (52,3 м²/ч) при разрешении 600х300 dpi, что делает T-200 самым высокоскоростным монохромным плоттером для САПР. При цветной печати T-200 также превосходит конкурентов, обеспечивая скорость 18,5 м²/ч при разрешении 600х300 dpi.

Уникальная чернильная система CIS2 и носители QIS

Уникальная чернильная система CIS2 (CAD Imaging Supplies 2) использует обычные цветные чернила (CMY) и пигментный черный цвет, стойкий к ультрафиолету. Эта комбинация оптимальна при выполнении работ, где нужна точная передача цвета и четких черных линий в чертежах и презентационных материалах.

Драйверы для САПР, включая AutoCAD

Полный набор драйверов T-200 для САПР поддерживает EPS, PDF, TIFF форматы, HP-GL/2, HP RTL и RTL файлы. Драйверы AutoCAD поддерживают HDI (Heidi Device Interface) и ADI (AutoCAD Device Interface) и совместимы с AutoCAD 2000, 2000i, 2002 HDI, AutoCAD LT 2000, 2000i, 2002 HDI и AutoCAD ADI для R13 и R14.

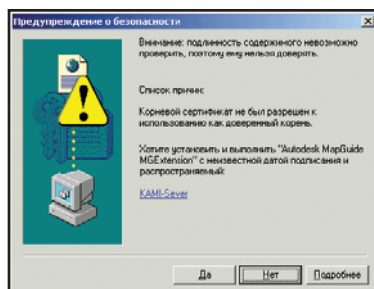


Рис. 4

всех домов целесообразно включить в платную услугу и отображать эти дома для конкретных пользователей;

- "облегчение" проекта: подгрузка домов требуется не всегда (сетевая задача и т.д.).

При поиске адреса пользователь полностью или частично вводит название улицы, а также номер дома (последнее не обязательно). Запрос отправляется на Internet-сервер, который связан с базой данных (в нашем случае, напомним, MS SQL 2000), причем это может быть и другой сервер, установленный в любом месте (допустим, в управлении архитектуры). Результат поступает клиенту в XML-формате, обрабатывается и выводится в форме "Результаты поиска" (рис. 3, 6, 7). После этого пользователь может посмотреть на карте города объект застройки, который соответствует искомому адресу, выбрав его из списка адресов (рис. 6), или найти всю улицу (рис. 7). Здесь следует отметить, что при отображении домов на сервере формируется временный слой, который состоит из искомого дома и

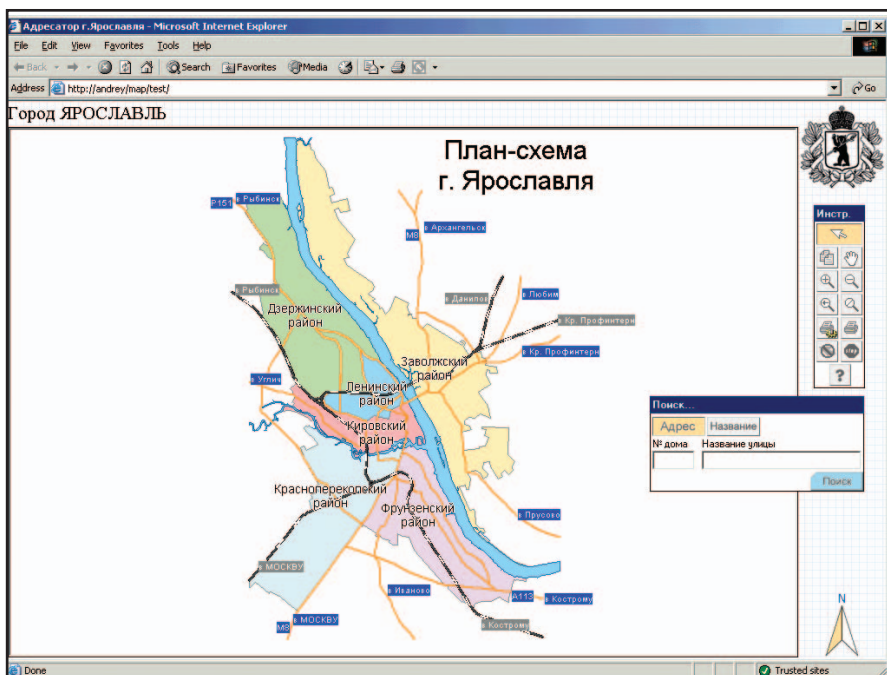


Рис. 5

окружающих его объектов застройки в радиусе, определенном для данного пользователя в зависимости от его полномочий. При поиске улицы отображаются все принадлежащие ей дома, слой с которыми также создается на сервере исходя из прав пользователя.

В заключение скажем, что этот проект — первый шаг в создании полноценного Internet-ресурса, предоставляющего пользователям информацию о городе, которая так или иначе связана с картой. Ведется разработка компонентов для оптимизации маршрутов (сетевая задача), получения справки по объектам (при этом определяется, имеет ли

пользователь право получить такую справку), работы с базой данных по предприятиям и организациям города, а также по предоставляемым ими услугам. Рассматривается возможность участия пользователей в поддержании актуального состояния карты. Дорабатывается коммерческая сторона работы сайта, что очень важно для фирмы-поставщика услуг в области картографии.

Андрей Краснокутский
Ярославль, ИТЦ "Ками-Север"
Тел.: (0852) 25-2334
Факс: (0852) 30-3650
E-mail: avk2k@mail.ru

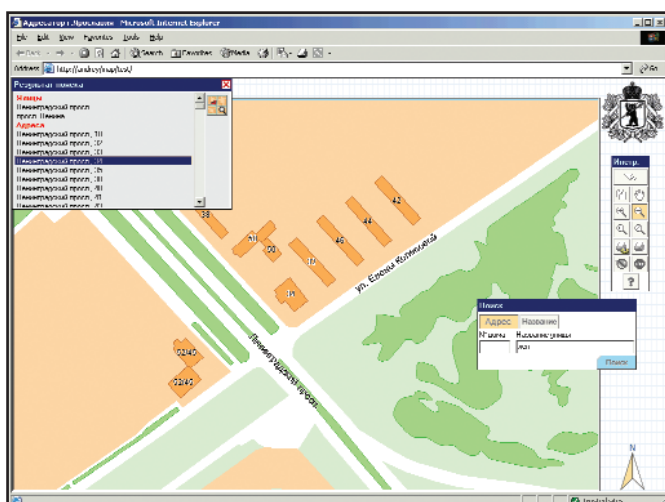


Рис. 6

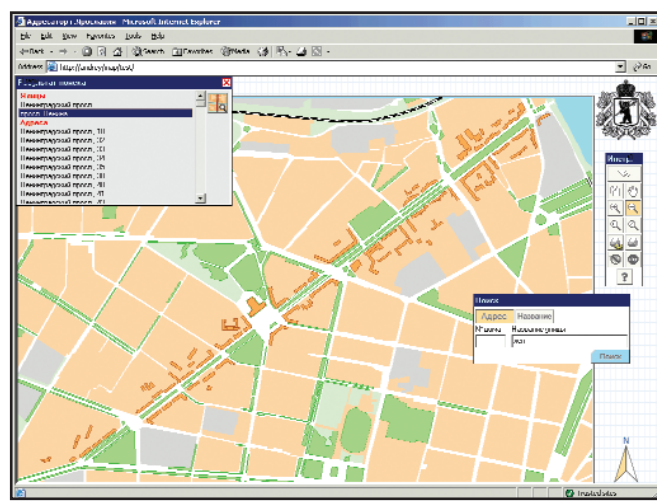


Рис. 7

Муниципальная ГИС

г. Астана шаг за шагом: от замысла до внедрения

Общая ситуация

Астана удивительно сочетает в себе столь желанную для любого специалиста в информационных технологиях ситуацию "чистого листа", когда можно просто предлагать оптимальное решение, и "багаж прошлого", когда, выражаясь языком архитекторов, надо встраиваться в ситуацию, а не поднимать небоскреб на пустыре.

С одной стороны, город растет и перестраивается темпами, вызывающими здоровую зависть. С другой — весь перестроечный процесс сфокусирован главным образом на центральной части города, в обиходе называемой "Сити". А за его пределами находятся постройки целиноградского периода с целиноградскими же коммуникациями.

Общая степень информатизации различных служб, которые должны бы по замыслу составить единый городской ГИС-организм, примерно та же, что в большинстве российских городов. То есть самыми продвинутыми оказались службы земельного кадастра, которые по каким-то централизованным каналам получали некое программное и аппаратное обеспечение, но координация в плане совместимости информационных

Говорить и писать о геоинформационных системах сейчас принято. С одной стороны, специалистам от ГИС, которые столько сил и лет потратили на убеждение потенциальных клиентов в необходимости таких технологий, это обстоятельство безусловно приятно. То есть время пришло. С другой — вхождение какого-то термина или понятия в широкий, "модный" обиход опасно: мода резко повышает вероятность получения запрошенного финансирования, но самыми близкими к "телу" уважаемого заказчика не всегда оказываются самые компетентные.

Сиюминутный результат несовпадения понятий "шустрый" и "знающий", как правило, один: деньги потрачены, результат не удовлетворяет или не соответствует ожиданиям (что в принципе одно и то же). Стратегический результат: "выжженная земля", то есть долгий иммунитет местных властей и других потенциальных заказчиков к любым разговорам о пользе внедрения информационных технологий вообще и геоинформационных в частности.

Именно поэтому мы решились описать ход создания и внедрения проекта для столицы Казахстана, который с некоторой осторожностью (чтобы не сглазить!) склонны считать успешным.

стандартов с городскими службами не осуществляется и всерьез никогда не планировалась.

Большой плюс ситуации в Астане: задача внедрения информационных технологий поставлена как приоритетная на государственном уровне (поверьте, любой из нас был бы рад увидеть такие формулировки в российском официальном документе!). Как следствие, в городе создано специальное предприятие

МП "Астанагенплан", для которого внедрение и поддержка функционирования современных информационных технологий определены как дела первоочередной важности.

Стратегия вхождения

Как правило, любые попытки получить заказ (тем более столь престижный) связаны с необходимостью доказывать, что всему многообразию предложений следует

предпочесть именно ваш подход. Мне кажется, что выбор, сделанный в нашу пользу, был обусловлен двумя обстоятельствами: критериями выбора компонентов программного обеспечения и степенью взаимодействия с локальными компаниями.

Что касается выбора программного обеспечения (подробности — ниже), то основной его принцип заключается в *честной* системной интеграции. В том смысле, что заказчику должно быть поставлено оптимальное решение его проблем без неременной оглядки на "бренды" программного обеспечения. Если вы честно и квалифицированно сопоставляете плюсы и минусы игроков ГИС-рынка, ваше предложение всегда будет предпочтительнее, чем "монолитные", как телефон из цельного куска мрамора (не забыли сказку про старика Хоттабыча?), предложения конкурентов.

Что касается степени участия в таком проекте локальных компаний, есть два экстремальных подхода. Первый — "гастрольный": вы всё берете на себя. Помните: "Мы к вам заехали на ча-ас...". Потом "гастро-леры" уезжают, дым рассеивается... а заказчик остается лицом к лицу со своими проблемами. Второй: "знаем, летали". Персонал заказчика сам борется со всеми проблемами, старательно наступая на все пыльные грабли со следами, оставленными на них несколько лет назад системными интеграторами.

Как это всегда бывает, истина лежит где-то посередине между "маргинальными", как сейчас принято выражаться, подходами. Системным интегратором разрабатывается стратегия, включающая в себя выбор базовых компонентов внедряемого ГИС-проекта. Эта стратегия "откачивается" на небольшом участке города, но обязательно с полным набором информационных ресурсов. Тут-то все и выясняется: и что есть, и где, и в каком виде. На этом этапе при самом активном участии местных партнеров происходит постановка задач для специализированных приложений, ориентированных на различные городские службы. Далее системный интегратор в короткие сроки эти приложения изготавливает, местные партнеры в тесном контакте с упомянутыми службами осуществляют

внедрение приложений и собирают отзывы и пожелания.

В результате по окончании внедрения пилотного проекта:

- Местные службы уже имеют свои собственные приложения, "пошитые" по их мерке (и умеют ими пользоваться!).
- Местные партнеры четко представляют себе функциональность всего набора стандартных и заказных программных средств, готовы выполнять и координировать работы по расширению ГИС-проекта за пределы пилотной части.
- А вы, тот самый системный интегратор, положили в свою копилку еще одну крупную бесценную опыт с учетом обязательной местной специфики вашего очередного клиента.

Трудный выбор

Прежде чем до хрипоты спорить, какая ГИС лучше, полезно сформулировать критерии, которым она должна удовлетворять, согласовать общий перечень задач, которые предстоит решить, а затем уж задумываться, из каких обязательных компонентов будет состоять конкретная ГИС.

Критерии, которым должна удовлетворять внедряемая ГИС

- **Масштабируемость.** Принципиальный состав решения не должен меняться при лавинообразном росте пользователей. Единственное, что должно следовать за очередным скачком количества пользователей и объема хранимых и обрабатываемых данных, — upgrade (возможный) базового программного обеспечения.
- **Открытость** на вход, то есть возможность использования уже накопленной или накапливаемой информации в форматах других распространенных программных средств.
- **Расширяемость** в плане возможности написания собственных приложений на распространенных языках программирования.
- **Надежность** в плане разработки основных компонентов ГИС крупными и надежными компаниями, что дает основания рассчитывать на будущие upgrade и

развитие базового ПО без вложений в это развитие собственных средств.

Задачи, которые необходимо решить в процессе внедрения ГИС

- Обработка все еще имеющихся в больших количествах "сырых" данных (сканирование, калибровка, оцифровка). Читатели нашего журнала давно и безоговорочно уверовали в набор инструментов от Consistent Software, который решает эти задачи несравнимо лучше конкурентов. Верим в это и мы.
- Формирование ГИС-данных, то есть создание и редактирование векторной информации, стыковка этой оцифрованной информации с атрибутивными таблицами.
- Надежное хранение данных, обеспечивающее распределенное хранение, репликацию, конфиденциальность и т.д.
- "Публикация" данных, то есть возможность получать данные только для чтения либо для редактирования только атрибутивной информации.

Хранилище данных

Представьте себе: вы собираетесь на работу; времени, как всегда, в обрез. Подбегаете к одежному шкафу и видите только пиджаки. Потому что брюки — в специальном "брючном" отделении в подвале, а рубашки с галстуками вообще на чердаке. То есть вроде бы система есть, но всё как-то неудобно и, мягко говоря, неоперативно. А между тем именно так и происходит в обычных и весьма распространенных ГИС-системах. Отдельно хранятся элементы карты (причем зачастую разделенные еще и по геометрическому признаку, то есть отдельно — точки, отдельно — полигоны, отдельно — линии). В другом месте и в другом виде находятся описательные, атрибутивные данные. А связь между всем этим запутанным сонмищем осуществляется через индексные файлы (еще помните ящики каталогов в библиотеке?).

Нравится? Нам — не очень. Поэтому мы активные сторонники общих хранилищ для всех видов данных на основе СУБД. Подход сам по себе не очень нов, его пытались

применять и раньше, но только каждая идея должна соответствовать времени, иначе будет казаться милым чудачеством — как численные методы в математике, разрабатывавшиеся задолго до появления первых вычислительных машин. Сейчас, когда вычислительная мощность персональных компьютеров достигла новых рубежей, а название Oracle перестало ассоциироваться только с далекими и заоблачными RISC-станциями, время этого подхода пришло.

В неспециализированных СУБД (от Access до SQL Server) доступен только реляционный подход, при котором чем сложнее описываемый геометрический объект, тем больше строк в базе данных потребуется для его описания. И только в СУБД Oracle реализован объектный подход к хранению пространственных данных по принципу "один объект — одна запись". Помимо большого быстродействия при работе с едиными хранилищами данных, построенными по объектному принципу, есть еще одно существенное преимущество: сложные аналитические запросы с пространственными составляющими могут выполняться не инструментальной ГИС, а самим Oracle, что оптимально с точки зрения распределения ресурсов.

Единое хранилище на основе Oracle обладает способностью к репликациям, то есть "сливу" данных из многих малых хранилищ в одно централизованное для целей глобального анализа на уровне всего города. При этом вся техника поиска дубликатов записей, решения вопроса о дополнении, замене или удалении записей реализуется на основе встроенных механизмов самой СУБД.

И последнее по счету, но не по значимости: организация различных уровней доступа и защита информации. Все эти традиционно важные для нашей страны составляющие любого информационного проекта решаются на уровне СУБД — и весьма эффективно.

Надеюсь, убедили? Наши заказчики тоже сочли эти аргументы достаточными.

Выбор инструментальной ГИС

Остановив свой выбор на единых хранилищах данных на основе

СУБД, переходим к выбору программного средства, которое должно:

- обеспечивать ввод и редактирование пространственной информации;
- уметь читать пространственные данные из традиционных ГИС-систем и сохранять результаты труда в едином хранилище с поддержкой объектного принципа хранения;
- допускать расширение базовой функциональности за счет приложений, создаваемых на стандартных языках программирования;
- быть разработанным крупной и имеющей авторитет в мире компаний, но с обязательной локализацией.

Проанализировав весь "парк" распространенных в России инструментальных ГИС, мы обнаружили двух явных лидеров по степени соответствия поставленным критериям: Autodesk Map и Intergraph GeoMedia. Сравнительный анализ инструментальных ГИС — тема отдельной статьи, поэтому сразу приводим вывод, как ответ в конце школьного задачника.

ПО от "родного" Autodesk как всегда превосходно по набору операций создания и редактирования векторной информации. Собственный формат хранения данных DWG перекидывает мостик к залежам технических чертежей в городских службах, а предоставленная новейшей версией возможность работать с хранилищами данных Oracle достойно дополняет список основных преимуществ. Но есть и проблема: при работе с хранилищами Autodesk Map не обеспечивает режима реального времени, то есть для редактирования данных из хранилища их придется сначала импортировать в DWG, а потом возвращать обратно. Да и интерфейс все же на мой вкус тяжеловат и рассчитан на опытных пользователей.

Поэтому в качестве второй инструментальной ГИС мы использовали GeoMedia, которая "по определению" обеспечивает режим реального времени доступа, так как вообще не имеет собственного формата хранения информации, а работает только с хранилищами на основе СУБД (и к тому же очень проста в освоении).

Но вот набор операций создания и редактирования векторных объектов у привычного к AutoCAD пользователя вызовет разочарование.

Обе инструментальные ГИС обеспечивают доступ к распространенным форматам хранения пространственной информации, причем GeoMedia может даже и не импортировать данные из "чуждых" форматов, а просто ссылаться на них в общем файле ГИС-проекта (если не требуется их редактирование). И та и другая предусматривают возможность разработки пользовательских приложений на C++, Delphi, VBA, а не на "мертвых" языках типа Avenue от ESRI.

Итак, мы пришли к выводу, а наши заказчики этот вывод подтвердили, что сочетание этих двух инструментов и есть оптимальный выбор. А в общем что в этом необычного — всякий знает, что работать двумя руками удобнее, чем одной...

Выбор средств публикации данных, или "Живая" работа с клиентом

Обоснованность выбора Autodesk MapGuide подтвердит каждый, кто хоть сколько-нибудь с ним знаком. Тут и возможность работы как во внутренней корпоративной сети, так и в Internet, и прямая поддержка Oracle, и удобная возможность разработки собственных приложений. Последнее особенно важно, потому что, в отличие от большинства программных средств, созданных по принципу "включил-работай", Autodesk MapGuide скорее инструмент, платформа для создания приложений, чем ПО для конечного пользователя.

Мы активно использовали Autodesk MapGuide для разработки приложений как способствующих эффективному процессу внедрения ГИС, так и обеспечивающих удобный и простой просмотр результатов, простые средства анализа.

Судите сами: работа началась после того как мы определились с объектным составом и номенклатурой ГИС-слоев, определили структуру баз описательных данных. Эффективно используя все перечисленные выше средства для обработки данных и инструментальные ГИС, сами ГИС-слои удалось создать просто в рекордные сроки. А как быть с опи-

сательными данными по сооружениям, по инженерным коммуникациям? Понятно, что нет никакой возможности перетащить, пусть даже ненадолго, все технические архивы в одно место, где "вάζεται" ГИС. Значит, ввод описательных данных нужно проводить непосредственно на территории эксплуатирующих коммуникации и сооружения организаций и с участием их же персонала. Соответствующее распоряжение городских властей Астаны, обязывающее такие организации принять участие в создании ГИС, было издано. Но как это организовать в реальных условиях? Мы приняли решение разработать для каждой организации специализированные программные средства. В качестве основы используется один и тот же набор ГИС-слоев, а интерфейс предусматривает структуру и иерархию данных конкретной организации. Редактировать можно только атрибуты обслуживаемого вида коммуникаций, но для удобства ориентирования видны все слои. Так, например, при выборе кабельной трассы автоматически показываются связанные с ней объекты: трансформаторные подстанции, кабельные воронки и т.д. При этом исключена возможность ввода данных по воронке без описания самой трассы; благодаря использованию набора специализированных справочников минимизируются ошибки, допущенные оператором при вводе, а обработанный объект тут же меняет цвет — так проще оценить продвижение работы. Добавьте возможность адресной навигации по городу даже при наличии неполной или неточной информации и вы получите полное представление о наборе инструментов на основе Autodesk MapGuide, который в каталоге Consistent Software назван "MapGuide-паспортизация". Описанный набор программных средств успешно применяется как на этапе первичного ввода информации, так и при эксплуатации ГИС.

Впрочем, на этапе эксплуатации больше используется (прежде всего административным персоналом)

другой наш инструмент на основе Autodesk MapGuide — "MapGuide-навигация". Главный принцип: все операции должны производиться одним нажатием кнопки. Администраторы — люди занятые, ответ на вопрос нужен им "здесь и сейчас", а учиться навыкам пользования программными средствами просто некогда да и незачем.

Те же возможности адресной навигации дополнены в этом случае простыми и удобными средствами анализа. Так, при выборе улицы из справочника пользователь видит и часть города, в которой эта улица расположена, и перечень всех характеристик строений, к этой улице относящихся. Одно движение "мыши" — и здания классифицированы по выбранному полю данных. Еще одно движение — иерархия становится двухуровневой и так далее. Следующее движение — по сформированной иерархии строится тематическая карта. Добавьте к этому расчет длин и площадей выбранных объектов, формирование (тоже одним движением "мыши") печатных форм для выбранного объекта, возможность мониторинга чрезвычайных ситуаций — и вы имеете полное представление о "MapGuide-навигация".

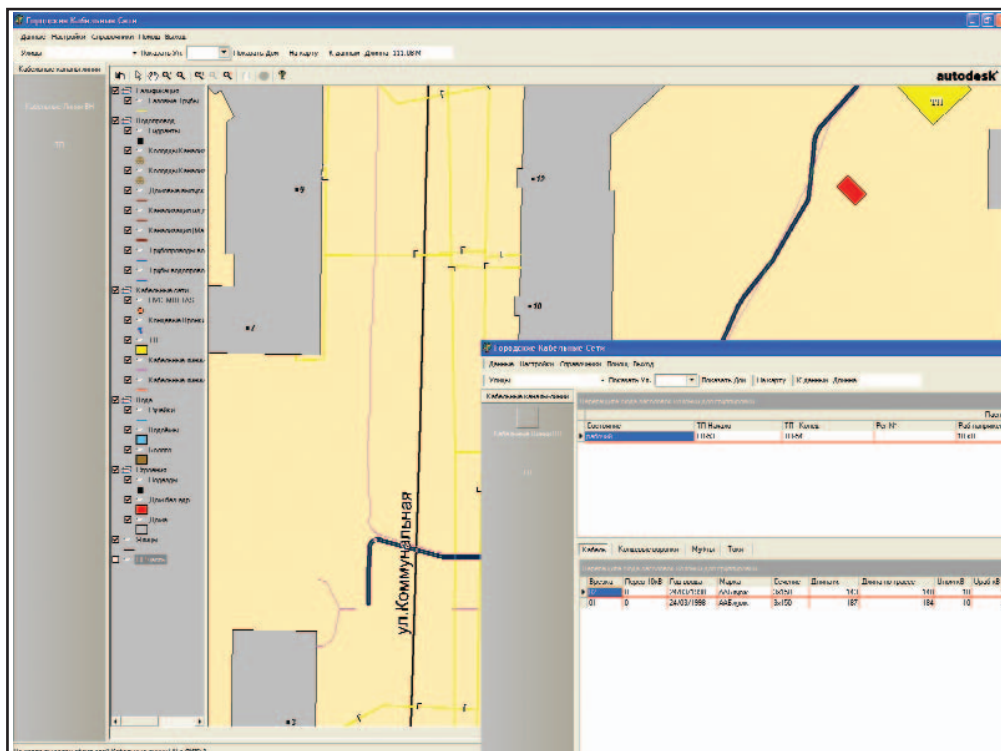
Как с чрезвычайными ситуациями, так и с обыденной деятельностью связан следующий компонент

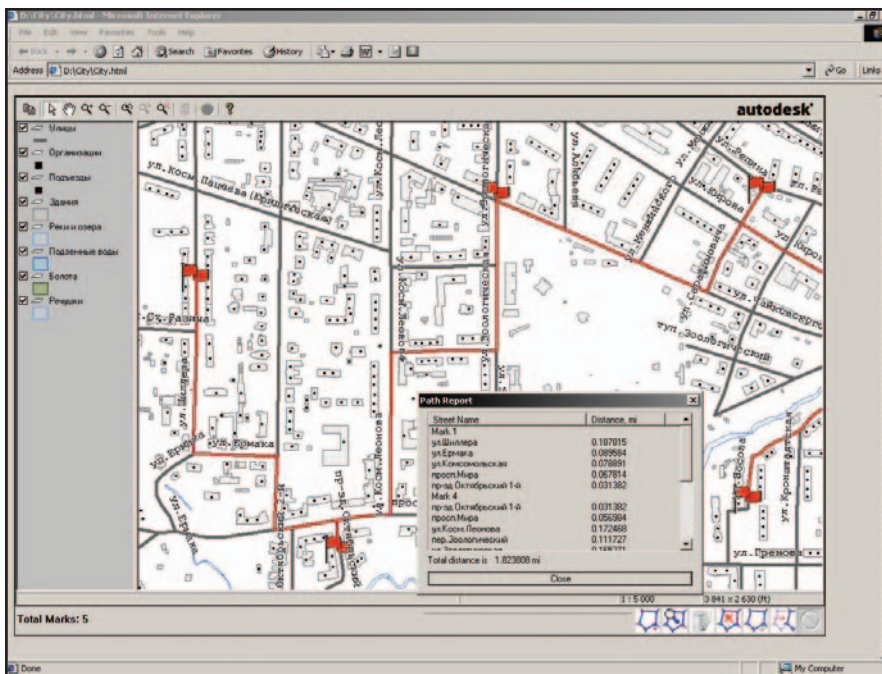
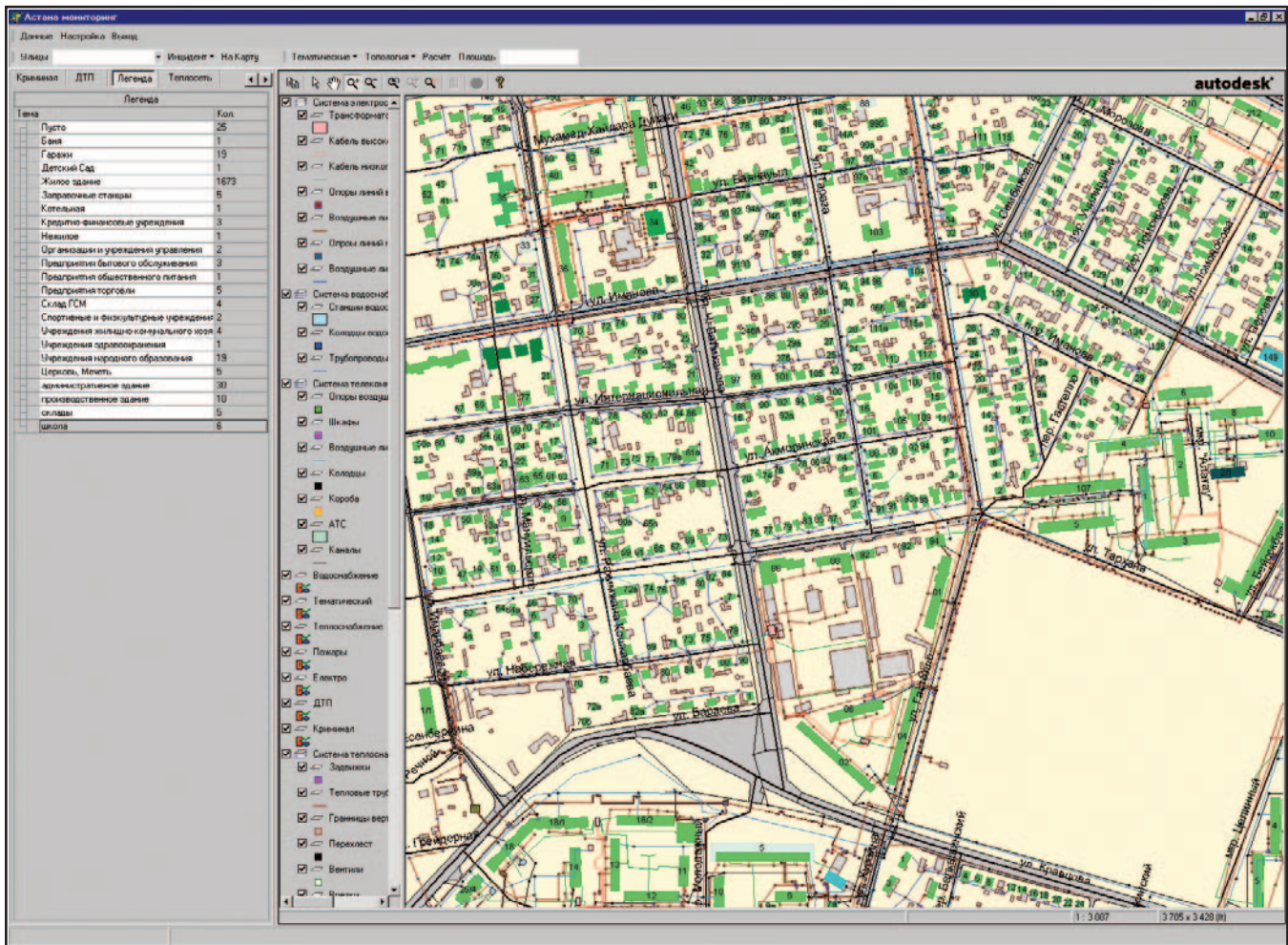
на основе Autodesk MapGuide — "PathGuide". Он позволит найти между заданными точками маршрута оптимальный путь с учетом "весовых коэффициентов" (то есть можно принять во внимание и интенсивность движения, и состояние дорожного покрытия).

Как уже не раз сказано выше, "общим знаменателем" для ГИС является СУБД Oracle. Режим реального времени доступа к нему со стороны Autodesk MapGuide может быть обеспечен и "штатным" провайдером данных, но мы сочли необходимым разработать свой собственный, чтобы обеспечить большую гибкость как в манипуляции данными, так и в ценовой политике...

Заключение

Что отрадно, проект живет и силами самого заказчика давно вышел за пределы пилотной части. Опыт эксплуатации базовых и "заказных" программных средств позволяет, с одной стороны, сглаживать некоторые шероховатости, неизбежно являющиеся в реальной жизни, а с другой — еще больше увериться в правильности выбранного подхода. Мы были бы рады всемерному распространению нашего опыта, и эта статья адресована не только возможным заказчикам ГИС-проектов, но и местным компаниям, которые





тема следующей статьи, а пока скажем только, что такие решения уже есть и они органично вписываются в предлагаемый нами подход к разработке и внедрению ГИС-проектов.

И еще одно важное замечание. Все описанное выше — не результат, а скорее подход. Программные средства нашего изготовления постоянно модифицируются в соответствии с замечаниями пользователей. Каждый пользователь не только находит какие-то неточности или неудобства, но и обязательно выдвигает уникальные требования, поэтому заказчику продается не набор программных средств, а РЕШЕНИЕ.

Александр Ставицкий,
Генеральный директор
Центра инженерных технологий
"Си Эс Трэйд"
(Consistent Software-Калининград),
к.т.н.

Тел.: (0112) 22-8321
E-mail: kstrade@online.ru
Internet: www.cstrade.ru

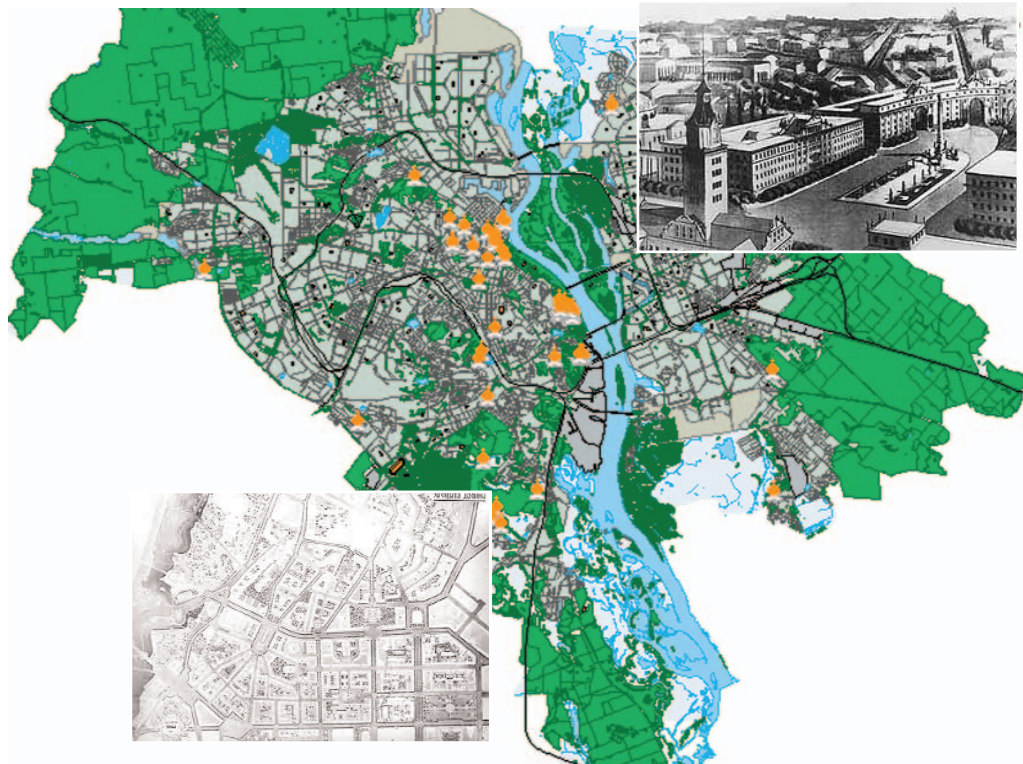
держат руку на пульсе местной жизни и без которых ни один ГИС-проект не имеет шансов на успех.

Мы не стали здесь раскрывать еще один важный компонент ГИС-

проекта: мобильные решения на основе "наладонных" компьютеров типа iPAQ или Casio, созданные с применением базового программного обеспечения OnSite Enterprise. Это

Генеральный план Киева

Опыт градостроительного проектирования с использованием продуктов Autodesk



Задача – предмет и конкретные условия

Градостроительное проектирование — это прежде всего работа с территориально привязанными данными. Таким образом, предметом работы градостроителя является территория, представленная в виде топографических карт, схем и т.п. с делением на различные территориальные единицы, а также данные, соответствующие этим территориальным единицам. Результат работы — градостроительное решение в форме карт, планов, схем, градостроительных расчетов и пояснительных записок, группируемых в генеральный план города, проект детальной планировки, проект отраслевой схемы и т.п.

В 1998 году институту "Киевгенплан" (тогда Управлению генераль-

ного плана в составе АТ "Киевпроект") была заказана разработка проекта генплана Киева на период до 2020 года. Финансирование и реальная работа начались в конце 1999-го. Программа-задание предполагала выполнение генерального плана с использованием новых геоинформационных технологий.

Хотя в "Киевпроекте" давно уже функционировал отдел САПР (позже преобразованный в отдел информационных технологий проектирования), состояние автоматизации отделов оказалось плачевным. Компьютеров было мало, да и те использовались для подготовки пояснительных записок или создания надписей на вычерченных вручную схемах (эти надписи распечатывали на принтере, а затем попросту наклеивали на схему. Очень даже "по-

Автоматизация проектной деятельности — главная задача CAD-систем. Универсального решения здесь нет и быть не может: каждое проектное предприятие по-своему уникально (как предметом работы, так и условиями, в которых приходится решать проблемы автоматизации), но это не значит, что опыт одного предприятия бесполезен для остальных. Опыт автоматизации на среднем предприятии, занятом градостроительным проектированием в интересах г. Киева, я и хочу поделиться с читателями.

нашему"...)). Два-три сотрудника владели AutoCAD, один — ArchiCAD.

Несколько обособленно держался отдел экономики градостроительства, имевший давние традиции разработки и ведения баз данных по землепользованию, зданиям и сооружениям, сфере производства и обслуживания. Впрочем, ни о каком геокодировании данных речь не шла и там. Как и об их интеграции: базы были установлены на не объединенных в сеть компьютерах. К тому же все существовавшие на тот момент наработки создавались прежней командой специалистов по

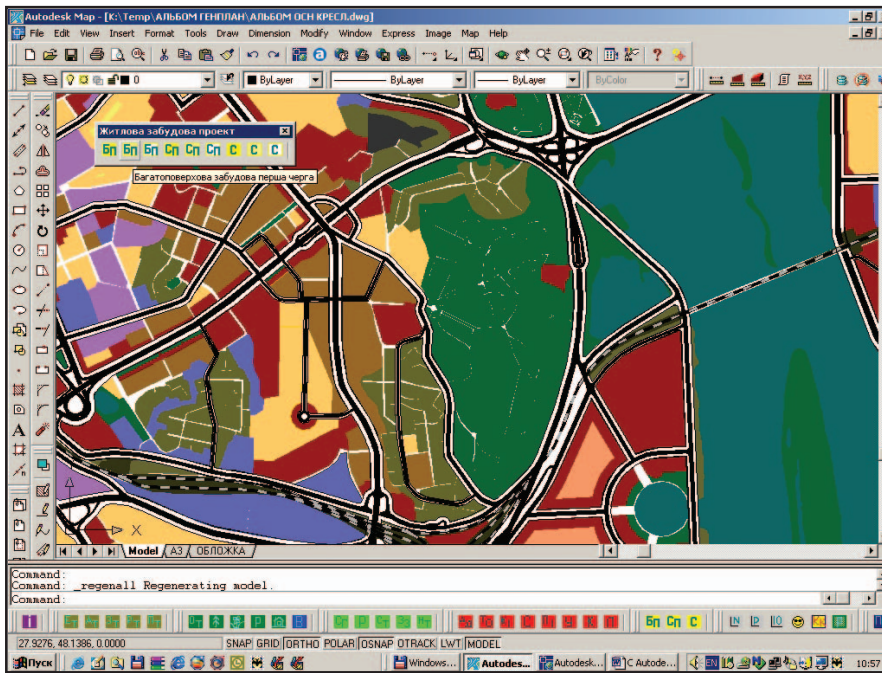


Рис. 1. Работа над основным чертежом генерального плана. Нанесение зон многоэтажной застройки (первая очередь) с использованием разработанного приложения

автоматизации, уже покинувшей институт.

Таким образом, в плане автоматизации проектной деятельности "Киевгенплан" приступил к разработке генерального плана практически безоружным. Было только желание, подкрепленное обещаниями, и очень жесткие сроки — два года (реально от установки первого рабочего места до завершения проекта прошло *полтора* года). Для сравнения: предыдущий генплан Киева разрабатывался вдвое большим коллективом в течение пяти лет.

Скоро обозначилась и еще одна проблема: в сорок пять (таким был средний возраст сотрудников "Киевгенплана") очень непросто ломать стереотипы и учиться чему-то принципиально новому...

Решение

Точкой отсчета в разработке генерального плана Киева можно считать 5 января 2000 года, когда в штатном расписании архитектурной мастерской (!) управления генерального плана появилась должность инженера-программиста. Этим инженером был ваш покорный слуга, прельщенный масштабом задачи и возможностью реальной работы.

Учитывая сложность положения и более чем напряженные сроки, действовать предстояло быстро и точно. За первые три недели был разработан проект автоматизированной информационной системы — попытка синтеза и творческого переосмысления опыта российских градостроителей (в основном почерпнутого из журнала "ГИС-обзор", за что отдельная благодарность редакционной коллегии и лично Александру Антонову), а так-

Информационную систему
решено было строить на
основе альянса Autodesk
Map и Oracle
в среде Windows 2000.

же собственного жизненного и профессионального опыта.

Не удалось учесть лишь административный фактор, то есть степень инертности руководства "Киевпроекта", которое около четырех месяцев пришлось убеждать в очевидном: чтобы в срок и с надлежащим качеством выполнить поставленную задачу, институту нужно закупать

соответствующие компьютеры, строить сеть, обучать пользователей. В конце концов удалось решить и эту проблему...

С появлением новой техники начался дорогой каждому инженеру этап реализации задуманного.

Информационную систему решено было строить на основе альянса Autodesk Map и Oracle в среде Windows 2000.

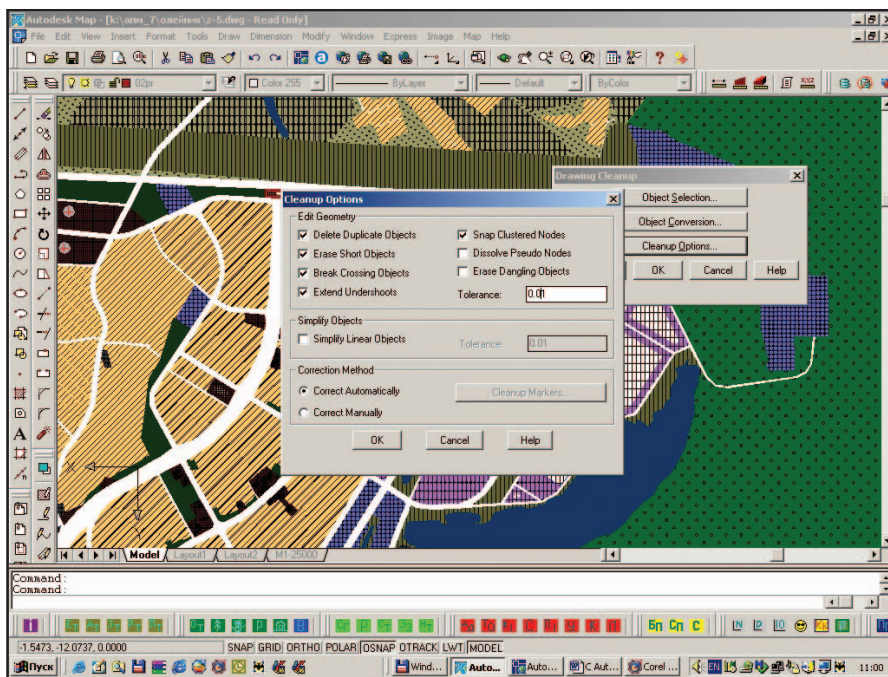
В двух словах о мотивах именно такого выбора.

Во-первых, мы сразу же отказались от написания собственного программного продукта: в такие сроки и такими силами серьезный программный продукт не создают. Да и тягаться с такими китами, как ESRI, Autodesk, Bentley с их многомиллионными бюджетами, просто бессмысленно.

Во-вторых, нужна была не просто ГИС, а ГИС-САПР. Поэтому большая часть программных продуктов, ориентированных на электронную картографию, отпала сразу же. Осталось два варианта: Autodesk Map (Autodesk) и MicroStation (Bentley). После обстоятельного анализа предпочтение было отдано Autodesk Map. Свою роль сыграли распространенность программы, соответствие принципов ее работы сложившемуся стилю проектирования, большой выбор литературы. AutoCAD — это прежде всего очень хорошо оснащенный кульман. Это ПО, на котором воспитано уже не одно поколение отечественных проектировщиков...

На первом этапе еще оставались некоторые сомнения по поводу того, смогут ли Autodesk Map и сопутствующие продукты справиться с задачами, характерными именно для ГИС. Компания Autodesk, пожалуй, последней среди CAD-гигантов начала работать в сегменте ГИС, а в архитектурно-гисовской среде Киева не было крупных автоматизированных систем, базирующихся на Autodesk Map. Сомнения рассеялись после встречи с представителем АО "Аркада" Михаилом Гуральником: оказалось, что и в области ГИС Autodesk не то что не уронила свой авторитет, но серьезно укрепила его массой интересных решений.

Autodesk Map прекрасно работает с растровой топоосновой, привя-



▲ Рис. 2. Разработка схемы планировочной структуры. Фрагмент кода приложения

занной в MicroStation и MapInfo. Для работы мы выбрали формат GeoTIFF. Некоторая часть растровых данных была трансформирована и привязана специалистами института с использованием Autodesk CAD Overlay. Работа с большими растровыми файлами под CAD Overlay оказалась настолько удобной, что этот продукт использовался даже при стыковке панорам на основе 15-20 сканированных фотографий размером 3800 на 2400 пикселя каждая в 32-битном цвете.

Никаких проблем не вызвало использование внешних ссылок (Xref), а также подключение напрямую из AutoCAD к базе данных Oracle 8i. AutoCAD на Pentium III с 128 Мб отлично справился с массивными файлами карты Киева с детальностью М1:15000.

Работу начали с попытки автоматизировать ряд рутинных операций (на помощь пришли открытость AutoCAD и его объектно-ориентированная структура). После получения по Internet документации о классах AutoCAD и набора инструментальных средств ObjectARX стало понятно, что практически любую задачу пользователя можно све-

сти к тривиальному нажатию кнопки на панели инструментов. Пришлось, конечно, восстановить знания в C++ и вспомнить кое-что из вычислительной геометрии... В

Для выпуска проектных материалов мы приобрели широкоформатный струйный плоттер HP DesignJet 5000. Прекрасная совместимость AutoCAD и плоттеров HP позволила выдавать проектные материалы в кратчайшие сроки.

результате трехдневного освоения ObjectARX появилось первое ARX-приложение (и соответствующие кнопки на панели), позволяющее загрузить нужный планшет по имени или просто указав точку в пространстве модели.

Дальше создавались классификаторы, для которых таким же образом были написаны приложения, позволяющие раскладывать прими-

тивы по нужным слоям и присваивать им необходимые атрибуты (рис. 1). Без труда удалось реализовать такие операции, как подсчет балансов площадей и различные выборки.

Отдельная тема — геокодирование и отображение геокодов на чертеже. Для разработки схемы планировочной структуры в чертеже AutoCAD создавалась полигональная топология, содержащая жилые, промышленно-коммунальные и ландшафтно-рекреационные районы, а для каждого района генерировались коды, включающие код планировочной зоны, код функционального типа района и уникальный идентификатор, который базировался на пространственном положении в местной системе координат. Топология и сгенерированные данные использовались как карта в формате *.DWG, а также записывались в базу данных Oracle 8i (Spatial) для выборки и анализа пространственно распределенных данных. Эта задача была успешно решена с использованием C++ и ObjectARX. Пример карты и фрагмент кода представлены на рис. 2.

В итоге решение всех задач удалось свести к определенным технологическим этапам, на каждом из которых участие пользователя ограничивалось нажатием кнопки на панели инструментов и отрисовкой контура.

Не доставило особых сложностей и конвертирование данных из других ГИС. В частности, от смежных организаций были получены картографические данные в форматах MicroStation *.DGN, ESRI *.SHP и даже Adobe Illustrator. Что касается первых двух форматов, мы легко решили проблему с использованием средств импорта Autodesk Map (меню MAP/TOOLS/IMPORT), а Illustrator, как оказалось, сам поддерживает достаточно корректный экспорт в формат *.DWG.

Для выпуска проектных материалов мы приобрели широкоформатный струйный плоттер HP DesignJet 5000. Прекрасная совместимость AutoCAD и плоттеров HP позволила выдавать проектные материалы в кратчайшие сроки.

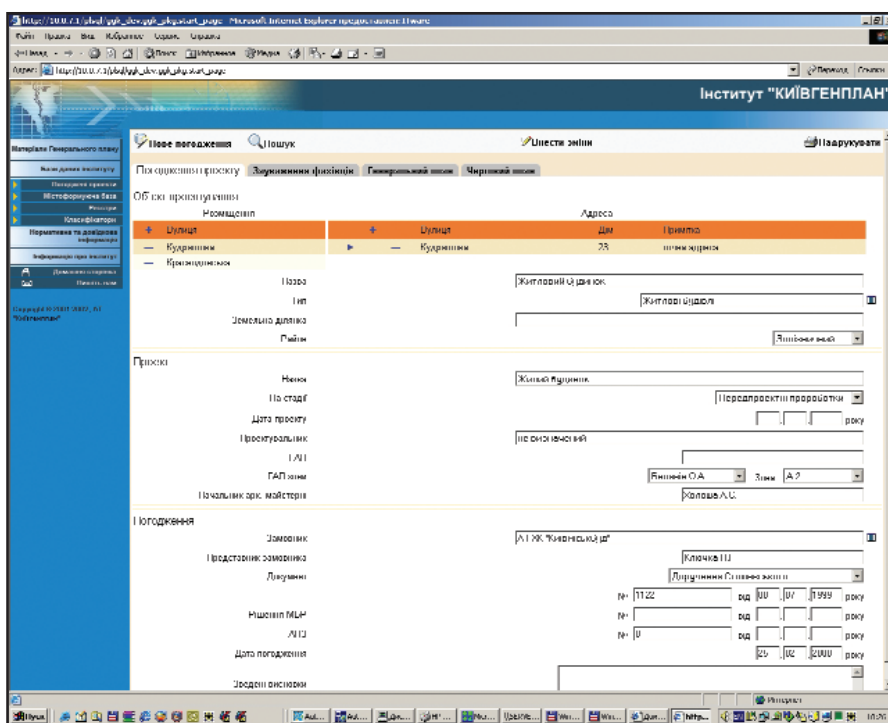
Но современный генеральный план — это отнюдь не планшеты,



Параллельно с решением технических и технологических задач шла подготовка пользователей. Мы не стали приглашать новых людей, пусть и имеющих соответствующий опыт, а обучали собственных сотрудников — архитекторов, инженеров, даже экономистов. Как показал опыт, такой подход при несомненных плюсах таил и некоторые опасности. Главное преимущество состоит в том, что один и тот же человек

- совершенствование методики проектирования в ГИС-среде;
- окончательная доводка картографических материалов;





↑ Рис. 5. Web-интерфейс к базе данных Oracle. Пример реализации с использованием pl/sql-картриджа

- очистка проектных материалов и подготовка их к публикации в информационных системах, внесение данных в графические базы;
- ГИС-аналитика.

Конечно, подобная группа формируется не один год, но по мере внедрения ГИС-технологии в проектирование этот процесс следует форсировать.

Параллельно будет расти и профессионализм пользователей: уже сегодня ни один проект (за исключением предварительных эскизов) не делается вручную.

Несколько слов о перспективах, которые отрабатываются сейчас на технологическом и организационном уровне.

Первое направление перспективных работ связано с построением полноценной (но доступной и неподготовленному пользователю) информационной системы с разнообразными возможностями отображения карт, элементами пространственного и бизнес-анализа. Реализация этого направления призвана удовлетворить информационные запросы руководителей и специалистов института при принятии градостроительных решений и согласовании проектов. Для доступа к данным и графике нами предложено

использовать web-интерфейс. Отмечу, что при таком подходе программное обеспечение на клиентской стороне минимально: web-браузер. Предполагается использовать средства web-сервера Autodesk MapGuide и Oracle с использованием pl/sql-картриджа к web-серверу (рис. 5), а также Spatial. Шестая версия MapGuide содержит соответствующий модуль для прямого доступа к данным в Oracle Spatial.

Упомянутые решения интегрируются с уже реализованными web-приложениями для доступа к базам данных.

В том же ключе красиво решается задача предоставления онлайн-сервисов доступа к информационной системе в Intranet (для Главкиевархитектуры и горадминистрации). Если все процессы будут "завязаны" на автоматизированные технологии, вполне реально обеспечить вывод самой свежей информации на монитор чиновника, принимающего решения.

Второе направление перспективных разработок связано с более широким использованием ГИС- и CAD-технологий в повседневном проектировании. Почувствовав вкус к электронному проектированию, мы предполагаем расширить спектр

решаемых с помощью компьютера задач. Например, выполнить с использованием продуктов Autodesk трехмерную модель рельефа и застройки в проекте детальной планировки центральной части Киева. Предполагается, что эта модель найдет применение не только при уточнении объемно-пространственных композиций решений проекта, но и при рассмотрении других проектов, касающихся городского центра. Со временем модель может стать частью виртуального города и использоваться в информационных проектах любой направленности.

Выводы

1. Фирма Autodesk по-прежнему остается одним из ведущих поставщиков решений в области CAD; преимущества ее решений на стыке ГИС и CAD неоспоримы.
2. При разработке и сопровождении крупного проекта, такого как генеральный план Киева, наибольший эффект приносят разделение труда и организация коллективной работы. Всем без исключения членам рабочей группы нет необходимости осваивать Autodesk Map: в арсенале Autodesk можно найти эффективный инструмент для решения каждой конкретной группы задач. В сочетании с использованием сетевых лицензий такой подход приносит и ощутимое снижение затрат на лицензионное программное обеспечение.
3. Открытость архитектуры продуктов Autodesk позволяет дополнить ее любыми инструментальными средствами с любой необходимой функциональностью: возможности ограничены только квалификацией программиста и способностью руководителя корректно сформулировать задачу.
4. При системном решении внедрения информационных технологий в процесс проектирования позволяет получить значительный эффект как по срокам выполнения работ, так и по совокупным затратам на проектирование.

*Сергей Педоренко,
начальник информационного отдела
института "Киевгенплан"
Тел.: (044) 221-2518
E-mail: sergey-kgp@kyivproekt.com.ua*



Land-o-mania,

или

АЛМАЗЫ КРЕПЧЕ НЕ ТОЛЬКО СТЕКЛА, НО И ПУШЕЧНОЙ СТАЛИ!

*Ничто не привлекает так, как
огонь, вода и чужая работа.
Особенно последнее...*

Curriculum Vitae

Лопатин Иван Владимирович

Образование:

1992-1997 — Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет, строительный факультет, кафедра гидротехнических сооружений, инженер-гидротехник.

Профессиональный опыт:

С 1999 года работаю инженером-технологом в институте "Якутнипроалмаз" компании "АЛРОСА"

В статье "Land-o-mania, или Взгляд профессионала на профессиональный инструмент" я попросил вас, дорогие читатели, присылать ваши работы: поделиться с коллегами знаниями и опытом, помочь им упростить производство работ. Мне приятно — вы откликнулись!

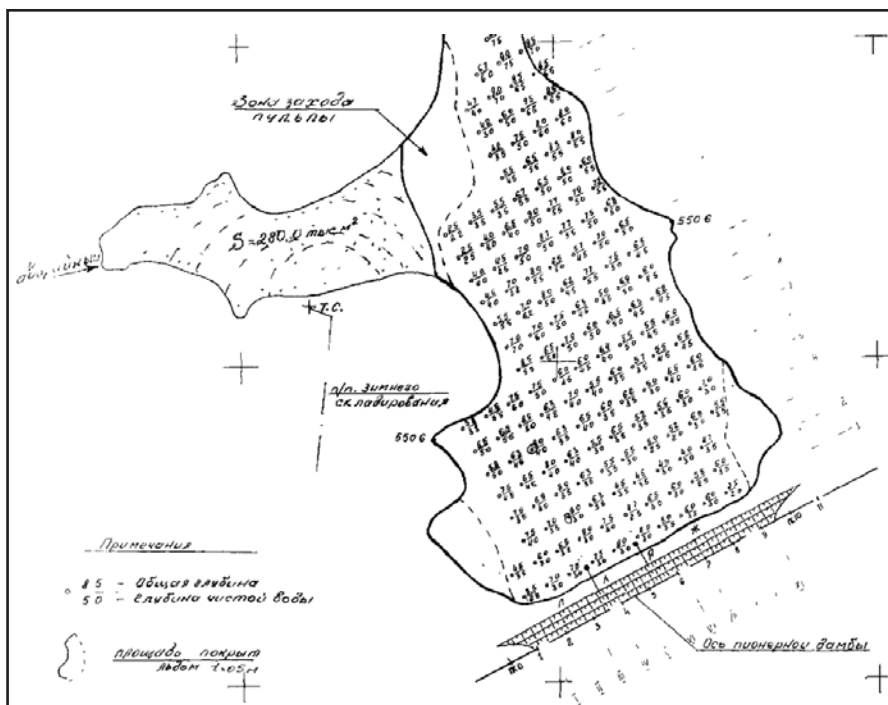
Работа, о которой пойдет речь в этой статье, прислана инженером-технологом института "Якутнипроалмаз" Иваном Лопатиным.

(комплексный гидротехнический отдел, сектор мониторинга безопасности гидротехнических сооружений). Выполняю обработку исполнительных съемок с площадок компании, в частности съемок гидротехнических сооружений; работы по контролю соответствия возводимых сооружений проектным пара-

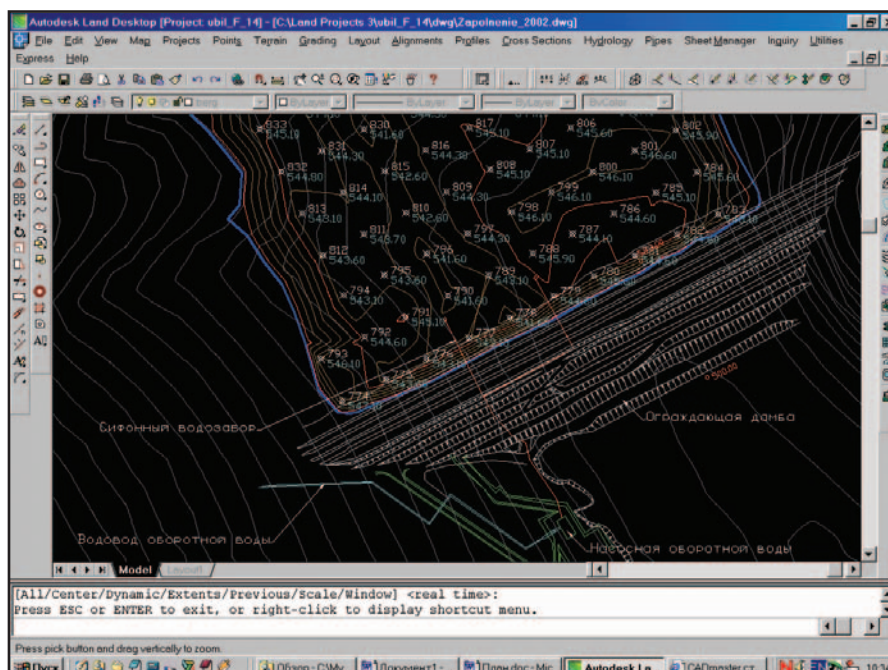
метрам, подготовку исходных данных для проектировщиков и подрядных организаций.

Об институте "Якутнипроалмаз":

Научно-исследовательский и проектный институт "Якутнипроалмаз" является структурным подразделением АК "АЛРОСА". Образован



▲ Рис. 1. Исходный промер глубин



▲ Рис. 2. План гидроузла с отметками глубин емкости

в 1961 году, с момента создания располагается в городе Мирный (республика Саха-Якутия). В настоящее время представляет собой комплекс научно-исследовательских лабораторий, проектных отделов и подразделений. С применением разработанных институтом технологий спроектированы три горно-обогатительных комбината с полной инфраструктурой, работающих в условиях

вечной мерзлоты. Комбинаты обеспечивают потребности отечественной промышленности в алмазном сырье, поставляют сырые алмазы и готовую продукцию на экспорт.

В институте действуют автоматизированная система проектирования, а также единая вычислительная сеть для обеспечения научных, проектных и информационных задач, объединяющая свыше 150 ком-

пьютеров с возможностью выхода в Internet.

Основное проектирование осуществляется в среде AutoCAD. Используются специализированные программы архитектурного проектирования, а также проектирования горных разработок, выпуска сметных задач, хранения и архивирования.

Vedi! Vini! Vici!

Дорогой читатель! Иван Владимирович Лопатин всё рассказал сам, поэтому мне не понадобится как-то комментировать его письмо.

...Возникла необходимость контролировать наполняемость емкости для складирования отходов обогатительного комбината, подсчитывать остаточные объемы.

В нашем распоряжении была лицензированная англоязычная версия Autodesk Land Desktop.

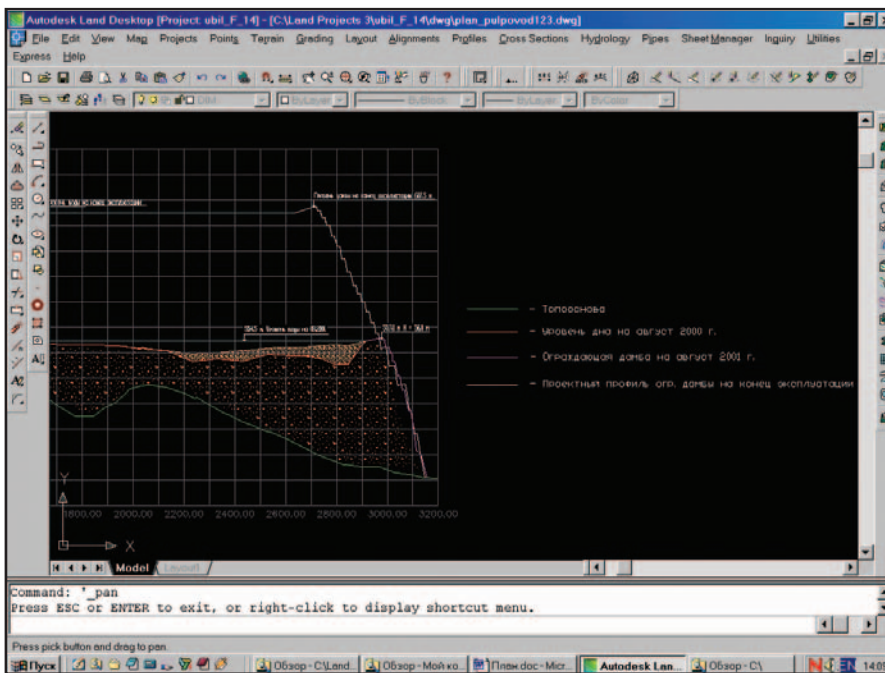
Данные промеров предоставлялись в виде исполнительных съемок с указанием глубин по закрепленным створам, причем приводились глубины как слоя чистой воды, так и слоя неуплотненного осадка.

Графическая информация вводилась в компьютер, калибровалась по четырем точкам с помощью Spotlight Pro и в качестве растровой подложки открывалась в Autodesk Land Desktop. Затем съемки выводились в единый масштаб и координаты.

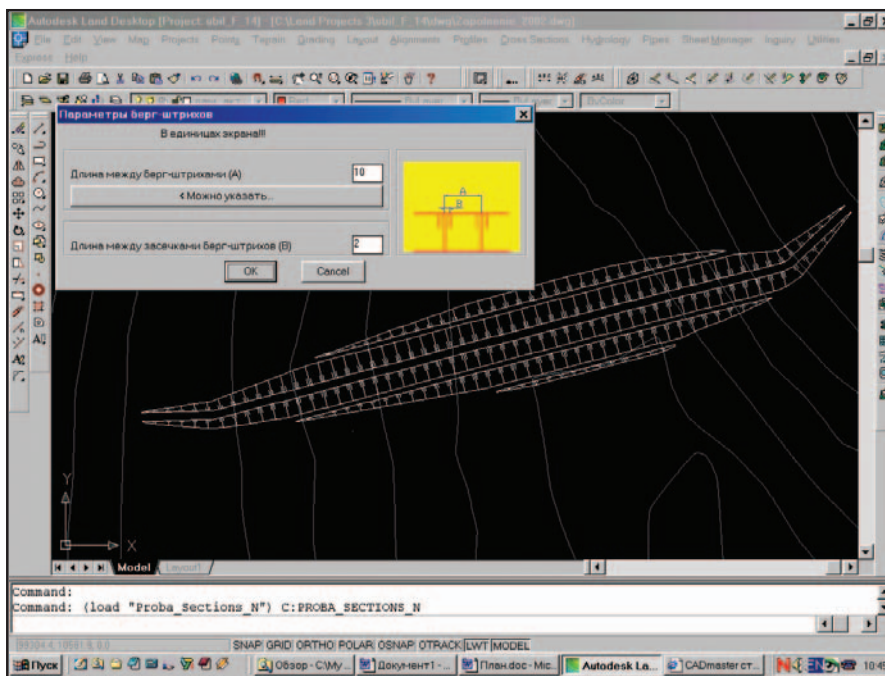
Дальнейшее — дело техники: создавались группы точек по датам замеров; из групп генерировалась поверхность, в состав которой входила замкнутая 3D-полилиния уровня воды на данный период.

С получением поверхностей удалось подсчитать объем заскладированных отходов и чистой воды, распределение отходов по территории хранилища. Появилась возможность контролировать количество неуплотненных отходов.

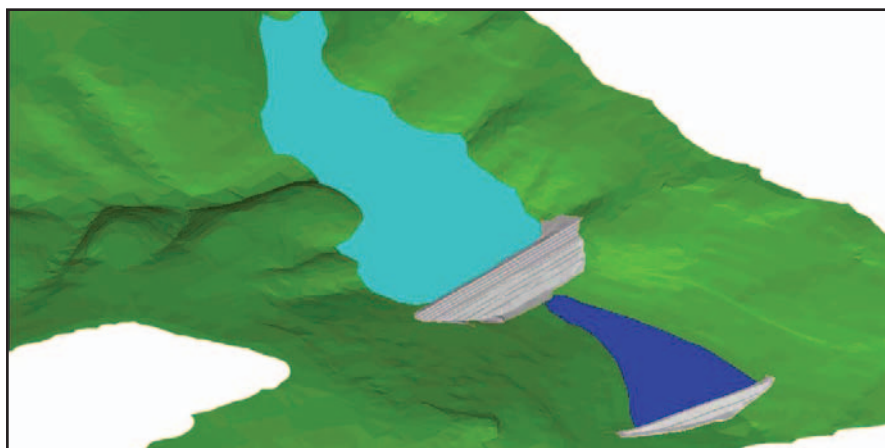
Кроме того, по исполнительным съемкам были созданы цифровые модели ограждающих дамб. В процессе эксплуатации хранилища дамбы наращиваются, а значит необходим контроль соответствия дамбы проектным показателям. Для этого мы создали проектную модель дамбы, и теперь можно видеть, насколько возводимое сооружение соответствует проектным значениям



▲ Рис. 3. Поперечный профиль по ограждающей дамбе



▲ Рис. 4. План проектируемого сооружения



(уклоны откосов, контроль осадок дамбы).

Разумеется, цифровая модель местности помогает вписывать проектируемые сооружения в рельеф, подсчитывать объемы. Правда, Civil Design не позволяет выводить целостный план сооружения (нас интересует отрисовка берм), но, создавая Section Output-файл через меню Cross Section и написав (используя язык AutoLISP) программу обработки данных этого файла, мы добились прорисовки целостного плана сооружения с берг-штрихами.

Темпы дальнейшего освоения Civil Design сдерживает посредственное знание английского — например, возникают сложности с созданием шаблонов и подсчетом объемов неоднородных сооружений. Отсутствие цифровых приборов на предприятиях не позволяет нам получать исходную информацию в электронном виде. На производстве внедрению пакета мешает отсутствие локализованной версии: маркшейдерам проще работать с карандашом и калькулятором.

Но времена меняются, и, думаю, в очень скором времени Autodesk Land имеет хорошие шансы стать "настойной" программой для профессионалов, работающих с "землей".

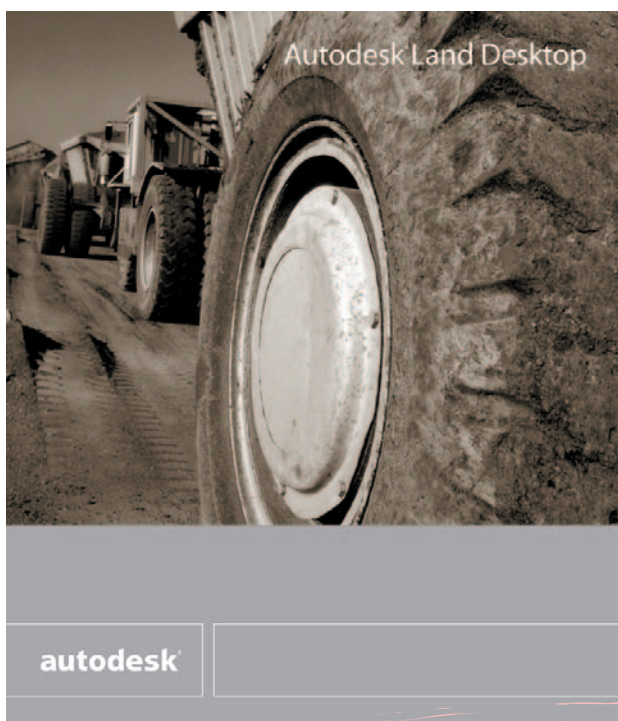
Post Scriptum

Опубликованная работа лишний раз подтверждает, что система трехмерного проектирования на основе Autodesk Land Desktop является мощным и гибким инструментом, помогающим в решении как повседневных, так и уникальных задач.

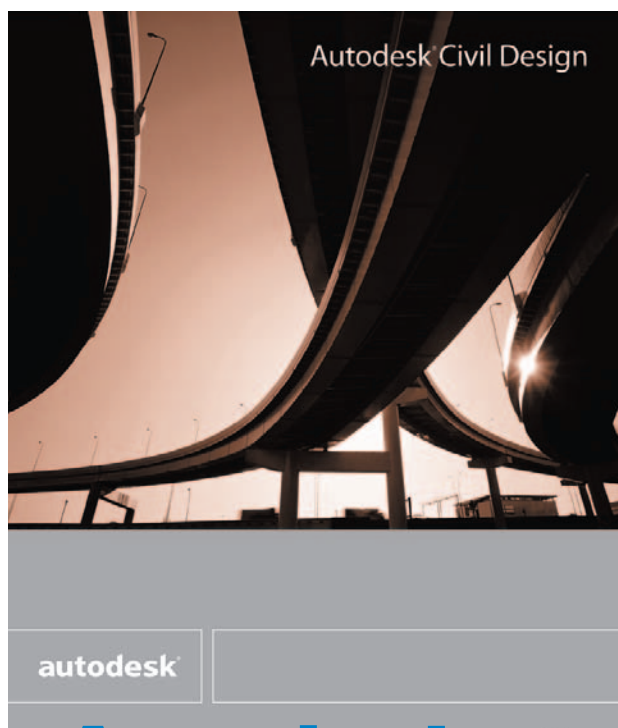
Добрые слова следует сказать в адрес руководства института "Якутнипроалмаз", которое понимает необходимость применения систем трехмерного моделирования и обеспечивает проектировщиков самыми современными средствами проектирования. Недаром "алмазы крепче не только стекла, но и пушечной стали"!..

В заключение повторю: дорогие читатели, присылайте свои работы! Вполне возможно, что более пяти тысяч читателей следующего номера журнала смогут оценить плоды именно вашего труда.

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



Autodesk Land Desktop



Autodesk Civil Design



Реальное решение для реальной работы

Историческая справка

Первые упоминания о программном продукте Civil/Survey S8, приложении к AutoCAD R14 для проектирования в гражданском строительстве, появились в России еще в прошлом веке — правда, ближе к концу. Продукт заинтересовал, но широкого распространения поначалу не получил. Причина, видимо, заключалась в том, что пользователи искали программу, которая решит их конкретные задачи, а здесь предлагался набор инструментов, владея которым можно было самостоятельно решать ключевые проблемы. Впрочем, через какое-то время всем стали очевидны главные преимущества Civil/Survey S8: предоставленная специалистам разных подразделений возможность рабо-

тать в единой информационной среде (то есть без проблем обмениваться информацией) и широкий круг решаемых задач.

Происходили изменения и в самом Civil/Survey S8. Компания-разработчик вошла в состав Autodesk, а на базе Civil/Survey S8 появилась линейка программ для автоматизации проектирования в гражданском строительстве: Autodesk Land Desktop + Autodesk Civil Design + Autodesk Survey. Продукт динамично развивается, повышается эффективность его работы, появляются новые возможности. Уже вышла третья версия Autodesk Land Desktop — на базе AutoCAD 2002. Land Desktop, Civil Design и Survey шагают по планете...

В России интерес к этим программам огромен, тем более что

версия LDDT R2 была локализована, а сейчас идет локализация новой версии.

Конечно, публикации, посвященные этим продуктам, уже были, но на эту тему есть смысл поговорить еще раз: подчеркнуть основные достоинства (и, конечно, упомянуть недостатки), а главное — очертить круг задач, автоматизировать решение которых призвана эта линейка программных средств. Итак...

Для чего нужен Autodesk Land Desktop

Итак, что можно делать, владея Autodesk Land Desktop и Civil Design? Что касается Autodesk Survey, то его основное назначение — обработка данных съемки: ввод данных с электронных приборов, полевого журнала, выравнивание теодолитного хода и сети теодолитных ходов. В конечном итоге это приложение решает

задачу формирования базы данных точек, которые в дальнейшем будут использоваться для создания цифровой модели рельефа и топографической карты.

Autodesk Land Desktop, который включает в себя возможности Autodesk Map, является базовым продуктом цепочки. Главная его задача заключается в подготовке информации для последующего проектирования. В первую очередь речь идет, конечно, о цифровой модели местности. Вопрос передачи в проектные подразделения ЦММ, отражающей реальную ситуацию до начала строительства, тоже можно назвать базовым — неудивительно, что именно базовое программное обеспечение его и решает. Наличие ЦММ дает возможность, во-первых, принимать более взвешенные проектные решения, а во-вторых, выполнить визуализацию проекта.

Autodesk Land Desktop позволяет использовать для построения ЦММ самые разнообразные методы: все зависит от исходной информации, которой располагает изыскатель.

Наиболее типичными являются следующие ситуации:

1. База данных точек, которая была

получена в результате обработки данных в Survey.

2. Текстовый файл с точками, который был сформирован другими средствами, с которыми привык работать пользователь.

Важно отметить, что формат исходного текстового файла не имеет значения, ибо в Autodesk Land Desktop включены средства, которые позволяют настроиться практически на любой формат. Единственное требование — для каждой точки должны быть указаны координаты и высотная отметка.

Менеджер групп точек, включенный в состав третьей версии, делает работу с большим количеством исходных точек более эффективной. Например, в исходном файле с обработанными результатами съемки могут содержаться точки поверхности, точки кромок дороги, бровок и подошв откосов, линий электропередачи и т.п. Конечно, для того чтобы пользователь мог воспользоваться преимуществами Менеджера групп точек, каждая точка в файле или в базе данных должна иметь описание. Менеджер дает возможность сгруппировать точки по набору признаков — например по описаниям, диапазону высот и т.д.

Замечание. Вставлять все точки в рисунок не обязательно. Это удобно, поскольку делает рисунок менее насыщенным и работа с ним упрощается.

Далее для построения поверхности можно указывать группы точек, которые принадлежат рельефу. Чтобы построить характерные линии рельефа, вы можете последовательно вставлять в рисунок *только* те точки, которые принадлежат очередной характер-

ной линии. В результате эта рутинная работа будет выполнена значительно быстрее.

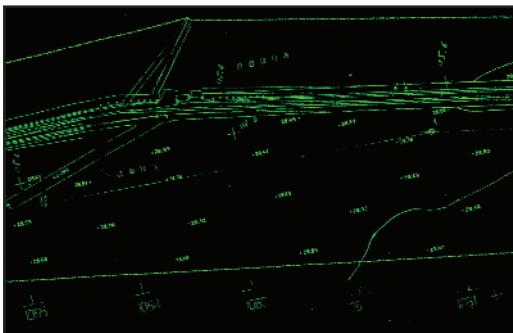
3. Сканированное растровое изображение имеющейся топографической карты. Кстати, это весьма распространенный вариант. В Autodesk Land Desktop есть средства как для вставки в рисунок точек с высотными отметками, так и для оцифровки горизонталей. Ведь если горизонталей на карте мало, не обязательно пользоваться специальными программами обработки растров.

Замечание. Без предварительной обработки в растровых редакторах можно использовать планы небольших участков. При сканировании большого листа возможны искажения — в этом случае обязательно надо выполнить операцию калибровки в программе обработки раstra (например, в RasterDesk). Если этой операцией пренебречь, построенная модель рельефа может значительно отличаться от реальной и результаты будут содержать ошибки.

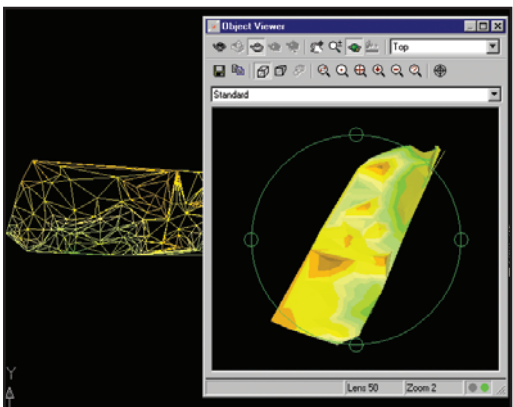
Все перечисленные выше исходные данные (группы точек, характерные линии рельефа, векторизованные горизонталей) используются для построения ЦММ.

Конечно, построенную модель необходимо проверить, ибо ошибки возможны на любом этапе ввода исходной информации. Средства анализа модели рельефа весьма разнообразны: быстрый просмотр сечения в отдельно взятом окне, анализ по диапазонам высот и уклонов, отображение направления стока в указанной точке, визуализация в отдельном окне при выполнении команды Object Viewer.

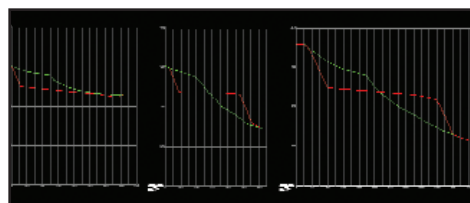
По созданной модели, разумеется, строятся и горизонталей с любым назначенным интервалом.



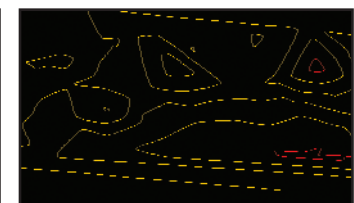
▲ Сканированное изображение участка



▲ Триангуляционная сеть, раскрашенная по диапазонам высот



▲ Серия сечений по двум поверхностям



▲ Горизонталей

В Autodesk Land Desktop можно построить любое количество поверхностей, а затем использовать их при построении профиля и вычислении объема земляных работ. Попутно заметим, что таким образом можно отслеживать изменения, например, дна реки, показателей загрязнения окружающей среды и т.д.

Для окончательного оформления плана местности и его передачи в группы проектирования необходимо расставить обозначения и отрисовать объекты съемки.

Отрисовка выполняется по такому же алгоритму, что и отрисовка структурных линий рельефа. С обозначениями сложнее. В Autodesk Land Desktop есть инструмент под названием Менеджер символов, а также библиотека символов, но, к сожалению, символы в этой библиотеке не соответствуют нашим стандартам. Впрочем, это поправимо: в упомянутом Менеджере заложен механизм ввода пользователем новых символов. Достаточно иметь DWG-файл символа. Работу по наполнению библиотеки собственными знаками надо выполнить лишь один раз, а результатами будут пользоваться работники всего предприятия. Наиболее передовые в области автоматизации компании пошли именно по такому пути.

В дополнение заметим, что Autodesk Land Desktop не только готовит данные для последующего проектирования. В него включены средства для работы с 3D-полилиниями и горизонталями (что дает возможность проектировать не очень сложные площадки), а также команды для подсчета объема земляных работ.

Итак, предварительная работа по подготовке данных для проектирования закончена и ее результат можно передавать в группы проектирования.

Линейные сооружения

Конечно, Autodesk Land Desktop + Autodesk Civil Design предназначены в первую очередь для проектирования линейных сооружений: дорог любых категорий, магистральных трубопроводов и т.п. Осевая линия проектируется в третьей версии Land Desktop, а профиль и сечения — в Autodesk Civil Design. Чтобы лучше представить возможности

этих программных продуктов, кратко рассмотрим весь процесс проектирования.

Порядок создания осевой пользователь может выбрать самостоятельно: проектировать последовательно элемент за элементом или сначала задать прямолинейные участки, а затем вставить переходные кривые и дуги.

Для вставки переходных кривых предлагается специальное пиктографическое меню (в зависимости от варианта вставки). Возможны следующие варианты и соответствующие им способы скруглений:

Для вставки переходных между прямыми:

- переходная — кривая — переходная;
- переходная — переходная.

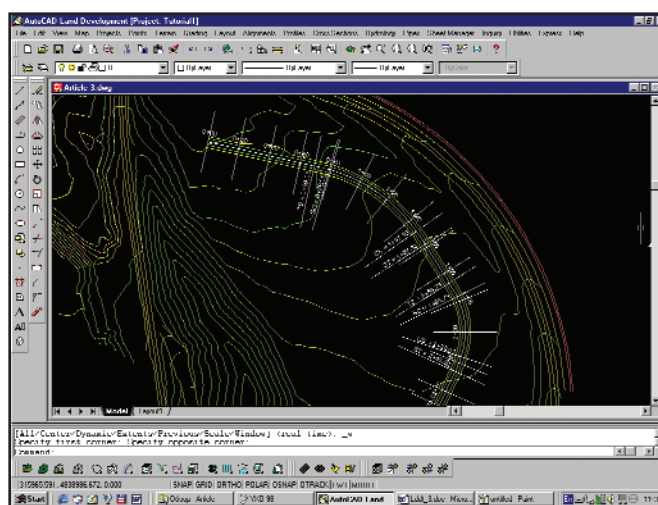
Замечание. Тип переходной кривой пользователь выбирает из следующего списка: клотоида, синусоида, косинусоида, квадратичная.

Для вставки переходных между прямой и кривой:

- переходная;
- переходная — кривая — переходная — обратная переходная.

угол и радиус кривой, коэффициент подъема виража, длины переходных кривых для 2- и 4-полосных дорог. В систему встроены 17 таблиц, которые вы можете корректировать в соответствии с используемыми справочниками и таким образом создавать новые таблицы.

Затем из построенных элементов определяется осевая линия линейного сооружения. На созданную осевую наносятся метки характерных участков трассы и пикетов. Стилль для обозначений пикетов настраивается пользователем. Можно задать параллельное и перпендикулярное расположение меток, интервал, точность и базовое значение для расчета пикетов (0 + 00, 0 + 000). Смещения осевой для кромок дороги, обочин, полосы отвода строятся при выполнении всего одной команды.



↑ План осевой линии



↑ Способы вставки переходных кривых между дугами

Для вставки переходных между кривыми предлагаются семь способов, которые представлены на рисунке.

Кроме того, переходные кривые можно вставить пользуясь таблицами скоростей, в которых указаны

Понятно, что созданная осевая далеко не всегда сразу же устроит проектировщика: зачастую необходимо вносить изменения. Это можно сделать графически, то есть по сути перестроить осевую, а можно воспользоваться специальным текстовым редактором, внести необходимые изменения, после чего вставить эти изменения в рисунок. Об этой возможности нередко забывают, а ведь ее использование может значительно сократить время проектирования. Но и это еще не всё. Можно создавать в проекте любое количество осевых, просматривать различные варианты и выбирать наиболее эффективный.

Дальнейшее проектирование профиля и сечений выполняется в Autodesk Civil Design.

Профиль можно построить по уже существующей модели поверхности или по данным из текстового файла (пикет + высота). Но главное при построении профиля можно назначить любое количество поверхностей, а также сразу строить профиль не только по самой осевой, но и по смещениям. Во-первых, в этом случае можно учитывать данные геологических изысканий. Во-вторых, упрощается проектирование профиля с учетом тех или иных специальных условий (например, при прокладке дороги для трубоукладчика не должно быть насыпных участков. Возможен и обратный вариант, когда почвенные условия требуют строительства только насыпных дорог и т.п.).

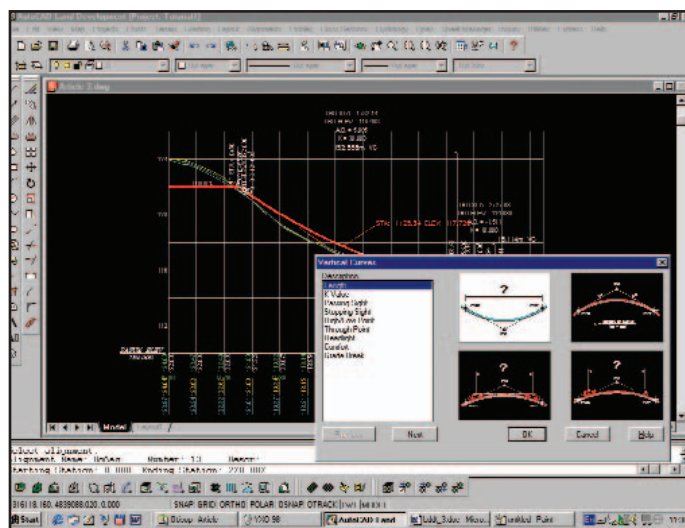
Процесс проектирования профиля заключается в создании прямолинейных участков и вертикальных кривых. Как и при проектировании осевой в плане, пользователю предлагается несколько вариантов. Указывая очередную точку прямой, можно задать пикет и высоту, пикет и наклон или просто указать точку на экране. Эти возможности позволяют учитывать самые различные условия проектирования.

Для вставки вертикальных кривых можно выбрать любой из восьми предложенных вариантов. Чаще всего при проектировании дорог указывают радиус кривой, а при проектировании траншей для трубопроводов — точку на биссектрисе угла. Можно также учитывать различные условия видимости. Программа выполняет вычисления, выводит в командной строке длину кривой, а пользователь может либо согласиться, либо ввести свое значение. Как и в случае с осевой линией в плане, спроектированный профиль можно отредактировать графически или в специальном текстовом редакторе, а затем отразить изменения на экране.

Точно так же, как профиль для

осевой, строятся профили, например, кромок дороги (важно при проектировании городских дорог), дна кюветов, если к кюветам предъявляются специальные требования. Простор для творчества просто безграничный.

Конечно, пользователь сразу же заметит несоответствие представленного на рисунке профиля нашим стандартам оформления. Здесь надо сказать следующее: во-первых, уже построенный и проверенный профиль можно оформить с помощью команд AutoCAD, что сделать не трудно, поскольку необходимую для заполнения сетки профиля информацию вы можете получить с помощью справочных команд Autodesk Civil Design. Во-вторых, вся проектная информация может быть выведена в текстовый файл, формат которого описан в документации. Дополнительно разработанные небольшие приложения к AutoCAD помогут оформить чертежи по всем правилам. А в-третьих, не надо забывать о группе меню Sheet Manager, командой которой предназначены именно для настроек оформления.

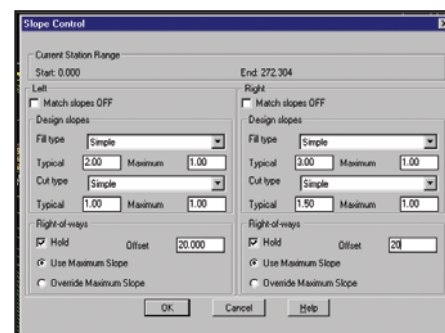


▲ Варианты вставки вертикальных кривых, существующие профили по осевой и кромкам, проектный профиль

Итак, осевая и профиль построены, переходим к сечениям. Прежде всего надо задать поверхность, по которой строятся сечения, длину сечения, интервал, а при необходимости и дополнительные точки сечений. Линии сечений выводятся в план. Далее с помощью специаль-

ных и довольно удобных команд следует создать шаблон конструкции дорожной одежды. Шаблоны хранятся в библиотеке, доступ к которой имеют все пользователи системы.

На заключительном этапе проектирования трассе (или ее участку) назначаются шаблон, параметры виражей, кюветов, откосов. Все назначения выполняются в специальных диалоговых окнах, что делает процесс проектирования достаточно наглядным. На рисунке в качестве примера представлено окно для определения откосов.



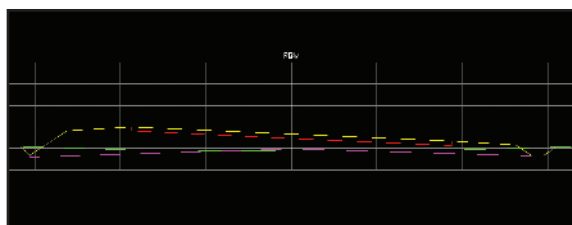
▲ Окно для определения параметров откосов

Самое главное заключено в многообразии предложенных вариантов назначений. Так, можно построить виражи пяти видов, причем задать параметры отдельно для каждой кривой. Можно назначить разные параметры откосов и кюветов для левой и правой стороны дороги. Откосы могут быть трех типов: простые, ступенчатые и с переменным уклоном, зависящим от глубины или типа грунта, а кюветы можно определить необходимым набором из нескольких предложенных параметров. Столь богатый выбор

возможностей позволит учесть самые разные требования проектирования.

Полученные сечения можно просматривать и редактировать как в графическом окне, так и меняя параметры в диалоговых окнах.

Да, сечение оформлено не по стандарту. Здесь справедливы те же



▲ Сечение в режиме просмотра

замечания, что были сделаны относительно оформления профиля, но с одним приятным исключением: программа, которая вставляет в рисунок поперечные сечения, оформленные в соответствии с ГОСТом, уже имеется.

Остается упомянуть о трансфор-

земляных работ, определить требуемое количество материалов поперечника, построить поверхность дороги. С поверхностью дороги работают обычным образом: выводят горизонталь, определяют направления стоков, просматривают в 3D и т.д.

Интересны также команды Civil Design для проектирования дренажной канализации и расчета гидрологических характеристик.

Генплан

О возможностях Autodesk Land Desktop + Autodesk Civil Design в области проектирования генеральных планов до сих пор говорилось не очень много, а возможности эти весьма интересны.

Во-первых, в Land Desktop (меню Points)

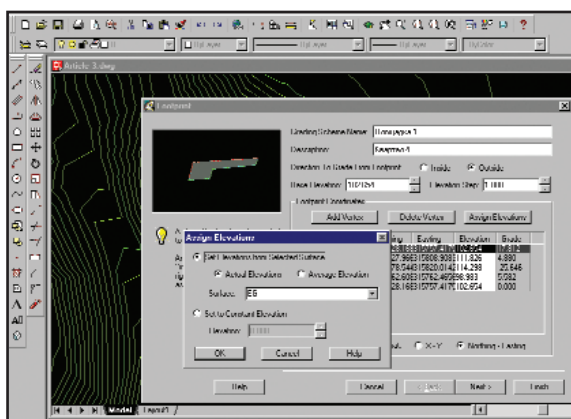
включены команды, которые традиционно используются при проектировании генеральных планов: задание точек проектной поверхности. Предлагается более десяти вариантов

определения проектных отметок, которые позволяют учитывать самые разные условия проектирования.

Во-вторых, есть приложение к Civil Design, которое позволяет в полуавтоматическом режиме выполнить проектирование площадки, котлована, отвала.

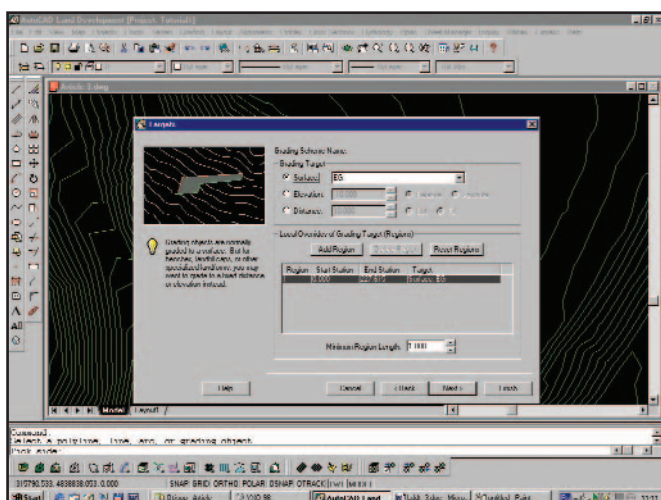
Порядок проектирования следующий:

- В плане рисуется полилиния проектируемой площадки.
- Выполняется команда *Grading Wizard*, а затем все проектирование сводится к заданию значений в последовательно появляющихся окнах:
- в первом окне задаются высотные отметки для углов площадки. Здесь опять-таки предлагается несколько возможностей. В примере был применен способ присвоения каждой вершине среднего значения высот существующей поверхности;
- во втором окне задается критерий проектирования откосов: до пересечения с существующей землей, на заданном расстоянии, до заданной высотной отметки;
- в третьем окне задается уклон откосов. Можно спроектировать откосы с одинаковым уклоном, а можно задать разные уклоны в назначенных точках;
- в четвертом окне задается оформление углов откоса. В примере было задано скругление;
- в следующих окнах задаются точность построения откосов, цвета и слои для вывода областей выемки и насыпи.

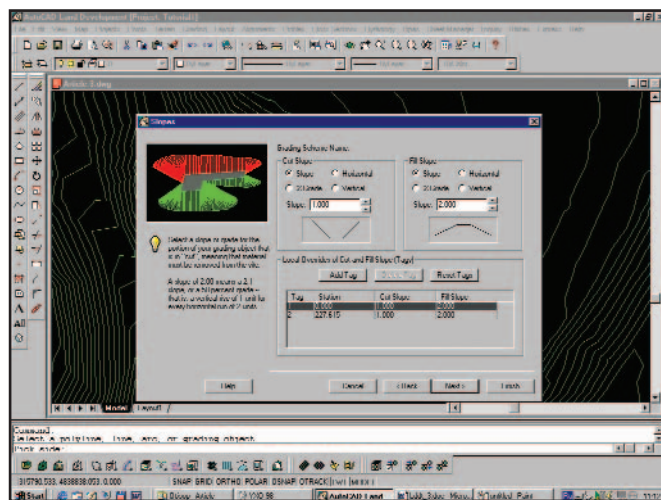


▲ Окно для назначения высотных отметок проектируемой площадки

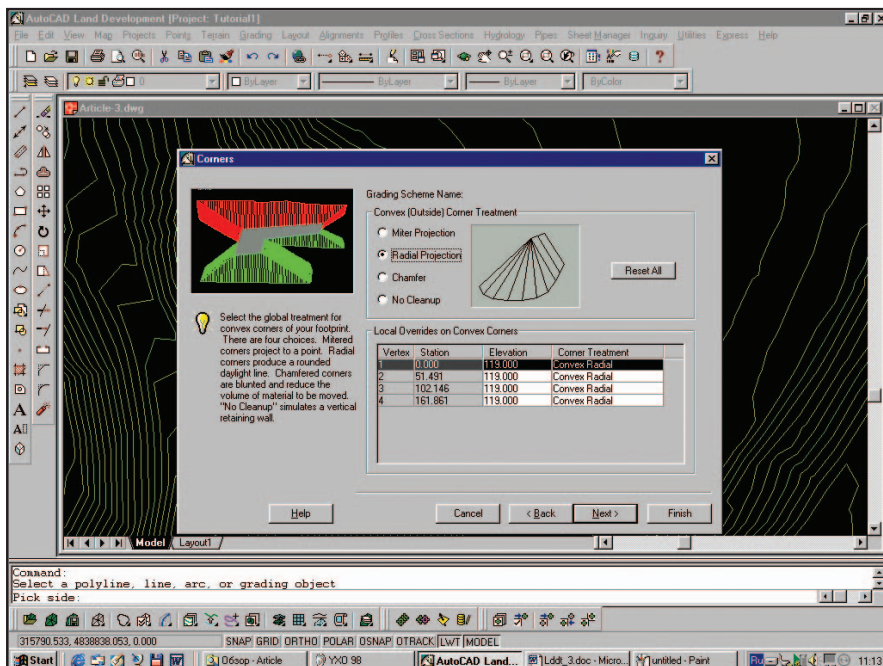
мациях или уширениях. Это исключительно удобный механизм. Например, реконструируя городские улицы с помощью трансформаций, легко учесть красную линию, спро-



▲ Критерий для проектирования откосов



▲ Окно для задания откосов



▲ Окно для определения способа оформления углов

Результат проектирования представлен на рисунке.

Самое же главное заключается в том, что спроектированная площадка представляет собой не набор полилиний, а объект, обладающий определенными характеристиками, которые можно не только просматривать, но и менять в окне просмотра свойств. Результат изменения сразу же отображается на экране. Кстати, одним из свойств является объем земляных работ по выемке и

насыпи. Для спланированной площадки можно вывести горизонтали, вставить ее в существующую поверхность и получить проектную поверхность для всего участка. Но что еще интереснее, эту площадку можно перемещать обычными средствами AutoCAD. Новые линии откосов сразу выводятся на экран, а характеристики автоматически пересчитываются.

Трудно не согласиться, что процесс проектирования становится

нагляднее и значительно эффективнее.

Кроме того, в Autodesk Civil Design есть команды для вставки в рисунок зданий, спортивных сооружений, проездов, пересечений и тупиков.

С помощью специальных команд можно спроектировать водоем требуемого объема, заданной глубины или же по шаблону. Характеристики водоема выводятся на экран.

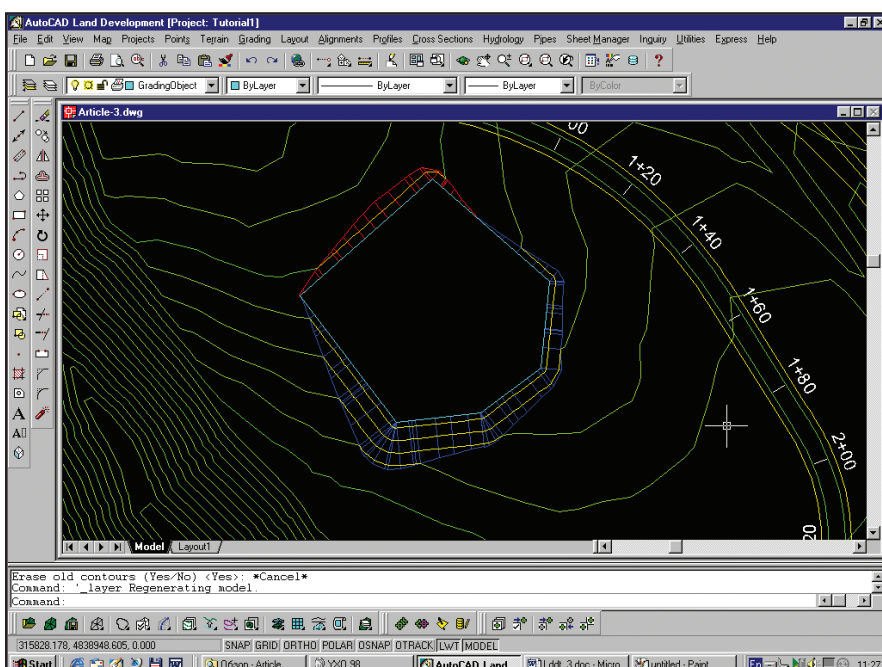
Нельзя не упомянуть команды для вычисления земляных работ. В отличие от многих других систем, Autodesk Land Desktop дает возможность вычислить объемы четырьмя различными способами: по регулярной сетке, по усредненным площадям сечений, по призмам сечений и, наконец, наиболее точным методом — по триангуляционным моделям поверхностей, образующих пласт.

Заключение

Если кто-то из читателей не нашел здесь способа решения своих конкретных проектных задач, это не значит, что подобные задачи не решаются с помощью рассмотренной линейки продуктов. Объединенные возможности Autodesk Land Desktop и Civil Design поистине безграничны, вот только в рамках одной статьи написать обо всем невозможно: вместо статьи получился бы учебник... Autodesk Land Desktop и Civil Design имеют хорошо продуманный интерфейс, команды расположены в главном и падающем меню практически в порядке их выполнения, очень просто делаются настройки, а главное их можно запоминать и использовать в других проектах.

Проектировщик получает инструмент, который помогает ему просматривать различные варианты перед принятием окончательного решения, что в конечном итоге повышает качество проектируемого объекта и уменьшает затраты на его строительство.

Ольга Лиферова
Авторизованный системный центр
Autodesk
"НИИ-Информатика"
Санкт-Петербург
Тел.: (812) 375-7671, 118-6211
E-mail: olga@nipinfor.spb.su



▲ Спроектированная площадка



PLAXIS –

инструмент инженера-геотехника

Примеры расчетов

Предваряя вопрос о том, как согласуются расчеты в PLAXIS и в СНиП, мы провели сравнительное тестирование. Первый из предлагаемых ниже примеров – это один из тестов, позволивший убедиться, что российские и зарубежные правила, которые используются для расчетов геотехнических конструкций, не противоречат друг другу.

Второй и третий примеры отражают более широкий спектр характерных для PLAXIS задач.

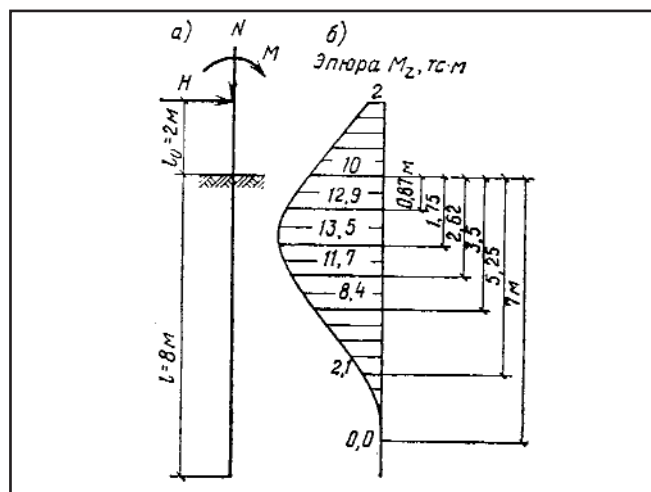
Пример 1

Сравнение результатов расчета сваи по приложению к СНиП 2.02.03-85 с расчетом, полученным с помощью программы PLAXIS.

Задача. Требуется определить расчетные значения наибольшего изгибающего момента и продольной силы.

Исходные данные. Свая железобетонная круглая полая с наружным диаметром $d=0,4$ и внутренним $d_0=0,4$. Голова сваи расположена на высоте $l_0=2$ от поверхности грунта. Свая погружена в мелкий песок на глубину $l=8$. Начальный модуль упругости бетона $E_0=2,9 \cdot 10^6$ тс/м². К голове сваи приложены внешние нагрузки в виде вертикальной силы N , горизонтальной силы H и момен-

В статье "PLAXIS – геотехнические расчеты" (CADmaster, №1'2002) отражены основные функциональные возможности программы, но не затрагивались вопросы практического применения. Учитывая, что специалистов в области геотехнической инженерии интересует прежде всего практика, рассмотрим примеры расчетов для реальных конструкций.



♦ Рис. 1. а) Схема сваи; б) Эпюра изгибающих моментов

та M , нормативные значения которых соответственно равны 30 тс, 4 тс и 2 тс·м.

Характеристики грунта: $\varphi=32^\circ$, $c=0,2$ т/м², $E=3000$ т/м².

Значения изгибающих моментов M_z , рассчитанные по СНиП, сведены в таблицу 1.

Таблица 1

Z, м	M_z , тс·м
0,87	12,9
1,75	13,5
2,62	11,7
3,50	8,4
5,25	2,1
7,00	0

Программа PLAXIS поддерживает различные модели, воспроизводящие поведение грунта и других материалов. В данном примере используется упругопластическая модель Мора-Кулона.

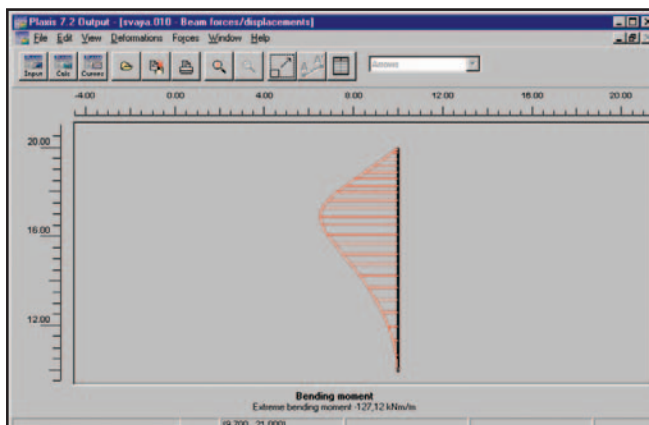


Рис. 2. Эпюра изгибающих моментов (PLAXIS)

Взаимодействие свай с грунтом учитывается с помощью интерфейса (контактной зоны). Прочностные свойства интерфейсов связаны с прочностными свойствами грунта через коэффициент понижения прочности $R_{интер}$ (в нашем случае $R_{интер}=0,65$).

$$c_{интер} = R_{интер} c_{гр} \quad \tan \varphi_{интер} = R_{интер} \tan \varphi_{гр}$$

Если перевести результаты расчетов в одну систему единиц измерений, можно видеть, что численные ре-

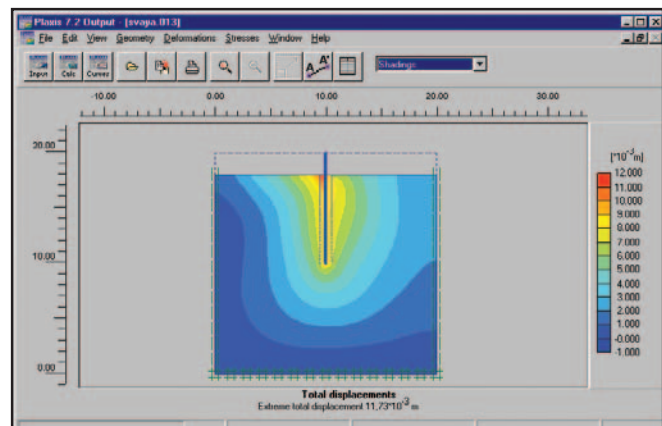


Рис. 3. Полные перемещения

зультаты (табл. 2) прекрасно согласуются с аналитическим решением (табл. 1). Небольшие расхождения могут быть связаны с описанным выше интерфейсом, так как в примере СНиП использовался другой метод учета взаимодействия грунта и свай.

Пример 2

Задача. Расчет напряженно-деформированного состояния плотины с экраном, фильтрационный расчет, консолидация, расчет коэффициента надежности. Расчет ведется на мгновенное возведение плотины от отметки основания плотины до отметки гребня.

Исходные данные. Высота плотины 17 м, ширина плотины по гребню 27 м, по основанию плотины — 142 м, экран плотины представлен супесью, в теле плотины предусмотрена дренажная галерея, напор с верхнего бьефа 12 м. На рис. 4 представлена геометрическая модель плотины с изображением грунтов.

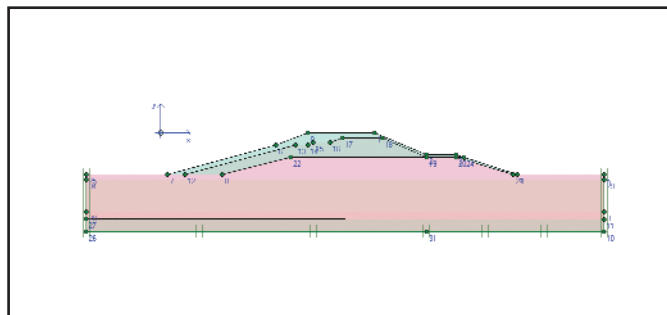


Рис. 4. Геометрическая модель плотины

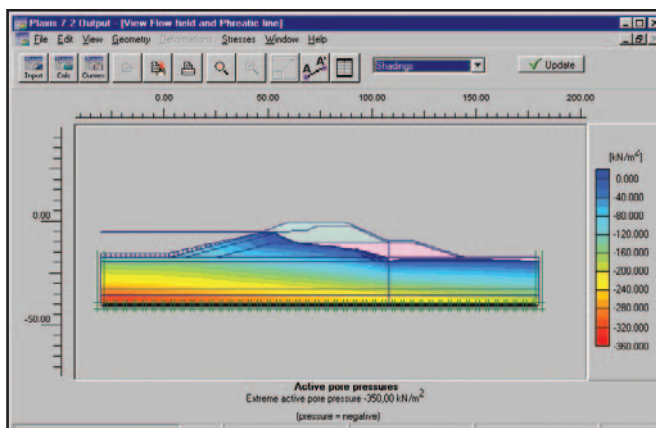
Значения усилий в узлах свай

Таблица 2

Beam	Element	Node	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kNm/m]
1	23	1066	10	0,9	-283,9	-2,3	-126,0
	23	983	10	1,7	-271,3	25,6	-115,0
	23	876	10	2,6	-262,9	33,5	-87,7
	23	864	10	3,5	-260,1	28,8	-57,4
	23	695	10	5,1	-267,4	16,2	-21,4
	23	624	10	7	-231,0	4,6	-1,8

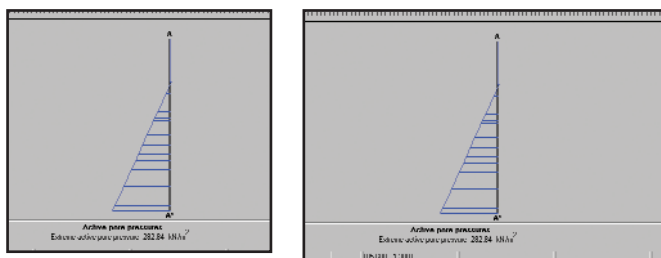
Number	Identification	γ_{sat} [kN/m ³]	E_s [Pa]	ν_s	α	β [kN/m ²]
1	грунт основания	19,0	0,2500	0,2500	0,30	20000 D
2	супесь	19,0	1,1000	0,0000	0,30	20000 D
3	песок средней крупности	20,3	0,0000	0,0000	0,20	14000 D
4	песок крупный	20,3	1,1000	0,0000	0,30	11 D

Рис. 5. Набор данных по материалам



▲ Рис. 6. Распределение активного порового давления в теле плотины

Генерация давления путем расчета потока грунтовых вод основана на расчете методом конечных элементов с использованием проницаемости кластеров грунта, пост-

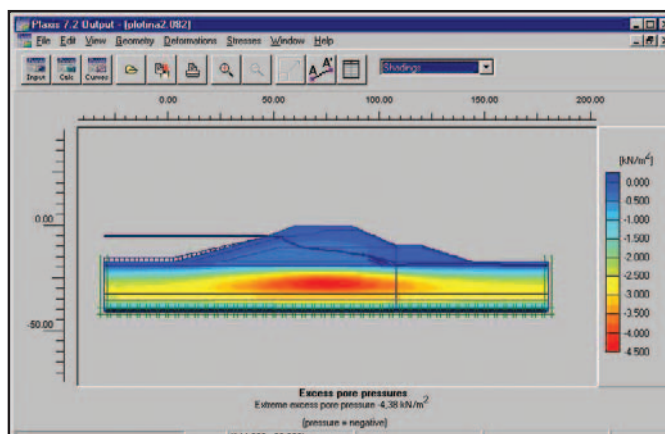


▲ a) ▲ b)

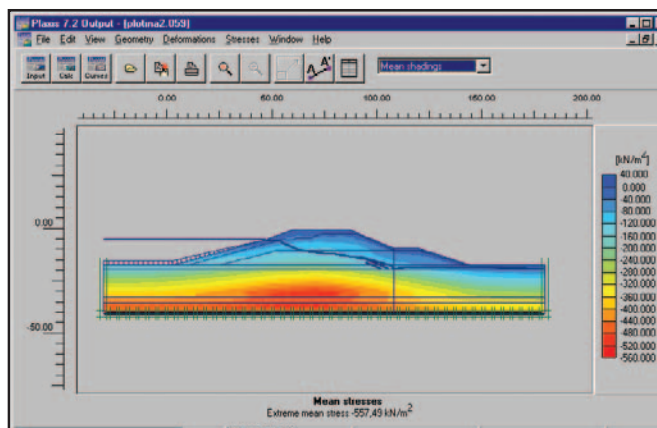
Рис. 7. а) Распределение активного порового давления и б) общего напряжения (разрез по центру плотины)

роенной сетки и граничных условий, заданных в режиме гидравлических условий. Сгенерированные давления воды могут использоваться в качестве входных данных для расчета деформаций.

Программа PLAXIS позволяет просмотреть распределение скоростей, активного давления воды, totalных и эффективных напряжений в произвольном разрезе.



▲ Рис. 8. Избыточные поровые давления при $|P_{stop}| = 6 \text{ kN/m}^2$.



▲ Рис. 9. Полные напряжения в теле плотины

Автоматически рассчитывается суммарный расход воды.

Расчет консолидации основания плотины ведется до достижения минимального порового давления. Вычисления прекращаются, когда максимальное абсолютное избыточное поровое давление оказывается ниже заданной величины $|P_{stop}|$.

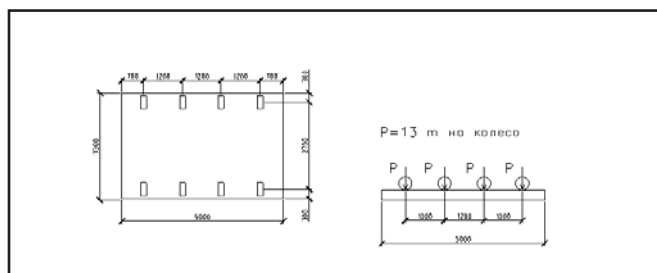
В PLAXIS существует и другая опция для расчета на консолидацию: *Консолидация до достижения предельного времени*, позволяющая закончить вычисления в момент достижения заданного времени.

В решаемой задаче представляет интерес и расчет коэффициента надежности. Для таких расчетов в программе предусмотрена опция *Снижение ϕ , c* . При использовании алгоритма *Phi-c reduction* (Снижение ϕ , c) параметры прочности грунта $\tan\phi$ и c последовательно уменьшаются до тех пор, пока не произойдет разрушение. Этот способ напоминает метод расчета коэффициентов надежности, принятый при расчетах по круглоцилиндрическим поверхностям.

Полученный коэффициент надежности $\Sigma M_{sf} = 1,63$ на низовом откосе согласуется с коэффициентом, рассчитанным аналитическим методом.

Пример 3

В некоторых случаях для оценки напряженно-деформированного состояния бывает недостаточно решить плоскую задачу. Рассмотрим пример упругопластического расчета плиты для трамвайных путей в объемной модели программы PLAXIS 3D Tunnel. Схема загрузки показана на рис. 10.



▲ Рис. 10. Схема загрузки

Присвоение свойств материалов производится так же, как в программе PLAXIS (см. рис. 11 и 12).

При генерации 3D-сетки вводятся дополнительные планы на заданных расстояниях в z-направлении — для последующей активации элементов и нагрузок в процессе расчета. На рис. 13 представлена деформированная 3D-сетка.

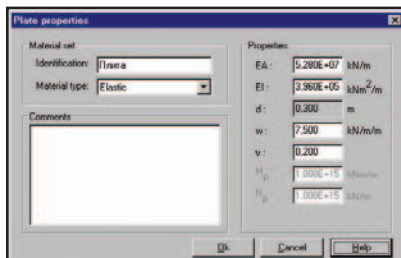


Рис. 11. Свойства плиты

Soil and Interfaces Info

Mohr-Coulomb

ID	Name	γ_{unsat} [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	v [—]	E_{ref} [kN/m ²]	c_{ref} [kN/m ²]	ϕ [°]
1	petok(2a)	19.0	21.0	0.18	40000.0	0.2	38.0
2	gravyl(2)	18.0	20.0	0.16	80000.0	0.0	40.0
3	super(3)	20.4	23.0	0.25	7000.0	0.6	12.0
4	super py(5)	21.7	23.0	0.25	10000.0	1.1	13.0

Рис. 12. Набор данных по материалам

На рис. 14 показаны полные (тотальные) напряжения в плане С. Хорошо видна концентрация напряжений под краем плиты — это соответствует случаю, когда жесткость плиты в несколько раз превосходит жесткость грунта.

Поскольку имеется равномерное нагружение плиты высокой жесткости, картина полных перемещений выглядит правдоподобно. Как видно на рис. 15, получена примерно одинаковая осадка плиты.

Программа PLAXIS 3D Tunnel предоставляет дополнительные возможности для более сложного проектирования тоннелей с учетом особенностей проходки, а также решает большинство задач, рассматриваемых в программе PLAXIS, в объемной модели. В PLAXIS 3D Tunnel существует только расчет пластического состояния — расчет упругопластических деформаций без учета эффекта больших деформаций.

Несмотря на справочную лаконичность сказанного, надеемся, что эта статья предоставит специалистам необходимую информацию о некоторых задачах, решаемых при помощи инженерного геотехнического инструментария программы PLAXIS.

Ольга Патронова
 "НИИ-Информатика"
 Санкт-Петербург
 Тел.: (812) 370-1825
 E-mail: OlgaP@nipinfor.spb.su

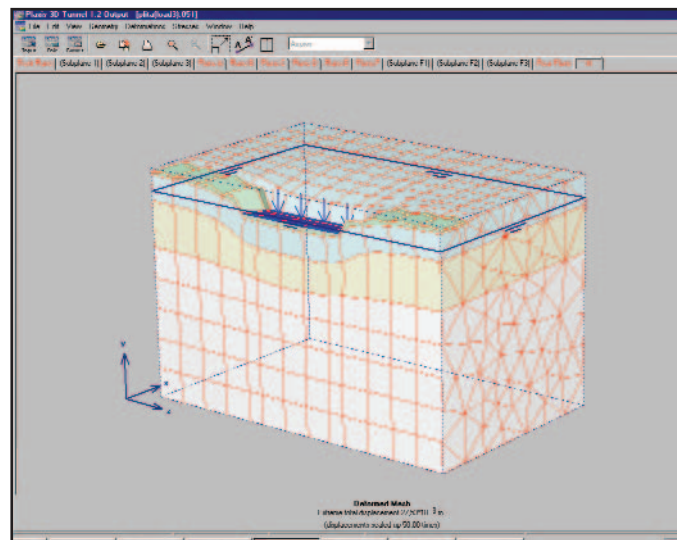


Рис. 13. Деформированная сетка

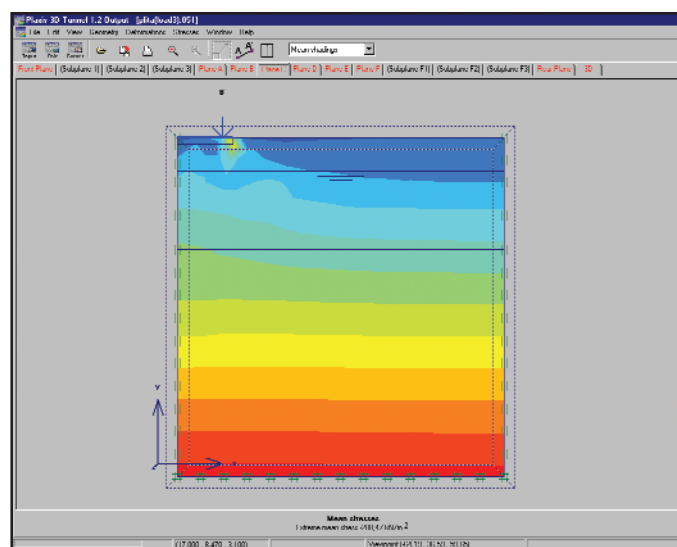


Рис. 14. Полные напряжения

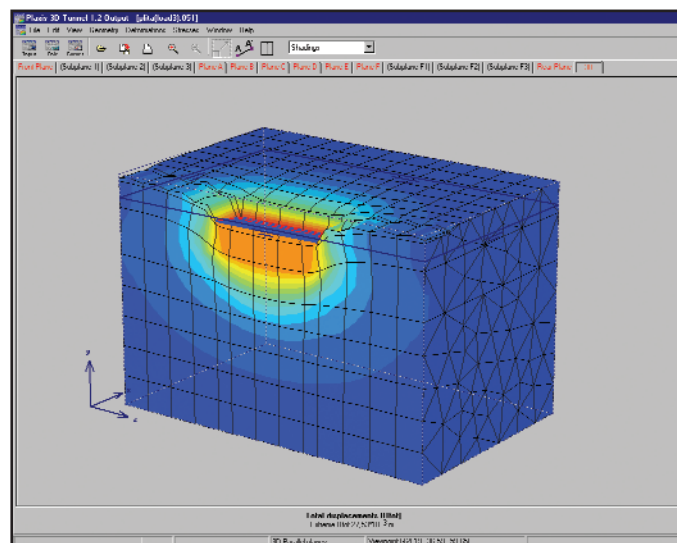


Рис. 15. Полные деформации



Со временем сложилась определенная схема работы. Сотрудники сектора АПР совместно с главными специалистами производственных отделов анализируют существующую технологию проектирования по отдельным специальностям. После изучения отечественного и зарубежного рынков ПО выбираются соответствующие программные комплексы — расчетные и графические. В качестве экспертов выступают наши проектировщики: именно они оценивают возможности предлагаемого программного продукта и выносят заключение о целесообразности приобретения. При этом производится сравнительный анализ программ, автоматизирующих один и тот же участок работы. В последнее время разработчики охотно предоставляют в пробную эксплуатацию рабочие версии программ (не демо-версии!). Следовательно, появляется возможность в течение месяца или квартала поработать самостоятельно, выполнить контрольные примеры, оценить результаты. Именно так, например, мы знакомимся с возможностями программного комплекса PLATEIA.

Чтобы быть в курсе новинок рынка ПО, необходимо изучать специализированную прессу, работать в тесном контакте с фирмами, которые занимаются продажей программного обеспечения, пополнять фонд алгоритмов и программ, участвовать в семинарах, общаться с коллегами из других организаций. В такой работе просто незаменим Internet, с доступом к которому у АПР не возникает никаких сложностей — в институте существует выделенная линия.

Есть, конечно, и свои проблемы. Поиск необходимых программ зачастую оказывается длительным: специфика железнодорожного проектирования способен учитывать далеко не каждый программный продукт. Не всегда мы, математики, можем правильно понять проектировщиков. Не всегда проектировщики могут четко сформулировать свои требования и критерии. Здесь помогают встречи с разработчиками, обмен мнениями со специалистами. Последнее слово в любом случае остается за проектировщиком. Лишь когда принято окончательное решение, начинается внедрение

Третий пользовательский семинар "Изыскания, генплан и транспорт", организованный в марте фирмой "АвтоГраф", собрал более 150 специалистов из 40 городов. Интерес к семинару понятен: где как не на таких встречах специалисты могут показать свои работы и познакомиться с достижениями коллег, обменяться опытом, получить ответ на самые непростые вопросы.

Опыт каждого из участников семинара, думаю, будет интересен многим читателям журнала. Сегодняшние наши собеседники — начальник сектора автоматизации проектных работ (АПР) института "Мосжелдорпроект" **Наталья Захаровна Дубинская** и главный специалист сектора АПР **Елена Захаровна Дубинская**.

"В одиннадцати производственных отделах "Мосжелдорпроекта" работают специалисты двадцати различных специальностей, причем не только железнодорожных. Из 370 сотрудников 294 — проектировщики. Институт располагается в Москве, а его иногородние отделы — в Калуге, Орле и Смоленске.

Наш сектор создавался как подразделение Технического отдела, затем некоторое время входил в состав Отдела множительной техники. Как самостоятельное подразделение существуем шестой год. Численность сектора АПР — 5 человек, основная задача — развитие системы автоматизации проектных работ института. Мы обеспечиваем бесперебойную работу двухсот персональных компьютеров (от Pentium первого поколения до Pentium III), сопровождаем более шестидесяти прикладных программ. Собственные разработки в задачу сектора не входят.

Автоматизация проектных работ нашего института, когда-то начинавшаяся с создания отдельных расчетных программ, сегодня требует внедрения мощных программных комплексов, автоматизирующих целые разделы проекта. Все работы сведены в перспективный план, утверждаемый в начале каждого года.

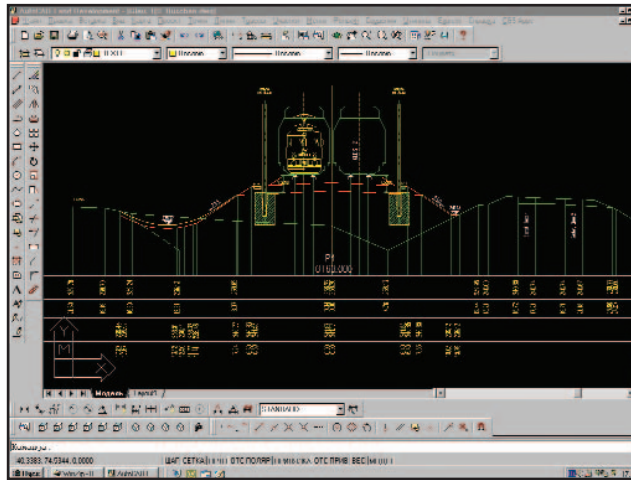


программного продукта в опытную и промышленную эксплуатацию, обучение пользователей...

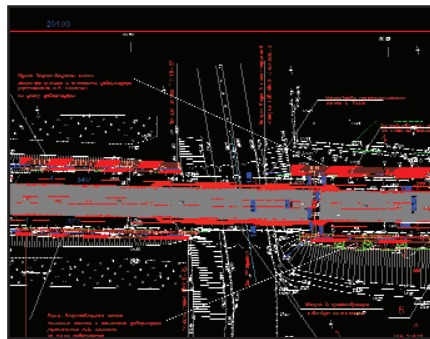
Итак, что же сделано, освоено, внедрено? Отработаны определенные технологические цепочки — в частности, с линейными объектами. Геодезисты работают с электронными тотальными станциями Sokkia, Leica. Выезжая в поле, они имеют возможность работать с ноутбуками. Больше нет необходимости выполнять рутинную работу по ведению полевых журналов. Цифровая съемка передается смежникам: и генпланистам, работающим в программе ПЛАНИКАД, и проектировщикам, выполняющим путевые работы, а также работы на железнодорожных станциях. Если съемка приходит из другой организации, геоподоснова сканируется и передается смежникам для дальнейшей работы. Институт располагает соответствующей техникой и программным обеспечением.

Мы сделали ставку на AutoCAD (сегодня в институте 30 рабочих мест Autodesk Land Desktop 3/AutoCAD 2002 и 45 рабочих мест AutoCAD LT), а значит при выборе прикладного программного обеспечения одним из важнейших критериев оказывается возможность экспорта/импорта данных в этот графический редактор. При внедрении программных комплексов пришлось пересмотреть существовавшие на тот момент технологические цепочки проектирования — это был довольно болезненный, но необходимый процесс.

С появлением новых программных продуктов, решающих те или иные задачи на более современном уровне, возникает необходимость замены используемых программ. Мы не пытаемся внедрить у себя все что только можно, но уже внедренное стараемся освоить как можно более полно. И все же останавливаться на достигнутом нельзя. Так, мы стали пользователями нового программного комплекса PLATEIA, необходимого при проектировании автомобильных и, что для нас более важно, железных дорог. В январе 2002 года состоялась



▲ Поперечное сечение железнодорожных путей



▲ Реконструкция плана железнодорожных путей

рабочая встреча с разработчиками из Словении — вскоре мы рассчитываем получить первую версию программы, где учтены наши пожелания и замечания.

AutoCAD и прикладные программы успешно освоили более 250 сотрудников института. Обучение пользователей работе с AutoCAD, Word и Excel сотрудники нашего сектора проводят своими силами.

Не без нашего участия в институте стало правилом *работать только с лицензионным программным обеспечением*: AutoCAD, Novell, антивирусный пакет, FineReader, RasterDesk Pro и многие другие программы заняли достойное место в нашем фонде алгоритмов и программ.

Следует поблагодарить за понимание и поддержку руководство нашего института. По актуальным вопросам проводятся технические совещания. Выпускаются распоряжения, оговаривающие порядок выпуска проектов и утверждающие новые правила работы с использованием компьютерной техники. В диалоге с разработчиками программ самое активное участие

принимают главный инженер института и начальник технического отдела.

В ближайших планах — создание глобальной компьютерной сети института. Есть проект такой сети; действует ее фрагмент, объединяющий 40 компьютеров; оборудована серверная комната. Осуществление проекта начнется сразу как только появится возможность его финансирования. Почему мы подошли к этому вплотную только сейчас? Мы сделали это сознательно, так как считали необходимым сначала решить проблему создания автоматизированных

технологических цепочек проектирования, научить пользователей обмениваться данными со смежниками, сдавать разработки в технический архив только на магнитных носителях. Теперь, когда появились сетевые программы, когда мы опробовали их работу, убедились в преимуществах сетевой печати, вопрос создания компьютерной сети становится техническим...

Создание глобальной компьютерной сети предприятия тесно связано с решением проблемы электронного документооборота, одновременной работы смежников над одним и тем же проектом. Над этим мы тоже сейчас работаем.

У каждой организации свой опыт внедрения программных продуктов, своя сложившаяся технология работ. Где-то проблемы, о которых мы говорили, уже решены, кому-то только предстоит их решать. С уверенностью можно сказать одно: в условиях жесткой конкуренции между проектными организациями особое значение приобретает возможность многовариантного, быстрого и качественного выпуска графических материалов по разрабатываемым проектам, оперативного выполнения расчетов, оформления текстовых и демонстрационных материалов на самом высоком уровне. Без автоматизации проектных работ решить эти задачи невозможно. Так давайте не упускать свой шанс..."

Валентина Чешева,
начальник отдела градостроения
фирмы "АвтоГраф"

Тел.: (095) 256-7145, (095) 256-6691
E-mail: vch@autograph.ru



Информационные технологии

КАК КЛЮЧЕВОЙ ЭЛЕМЕНТ ПРИ ПОДГОТОВКЕ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ИНЖЕНЕРОВ-СТРОИТЕЛЕЙ

Подготовка инженеров-строителей, способных создавать и реализовывать самые разнообразные проекты, сопряжена с необходимостью существенного реформирования всего образовательного процесса. Объективная необходимость такой перестройки диктуется начавшимся коренным научно-техническим перевооружением нашей промышленности, связанным с масштабным внедрением современных компьютерных технологий.

В 90-х годах XX века ведущие мировые державы перешли предсказанный еще Норбертом Винером рубеж, разделяющий "век энергетики" и "век информатики". Это сопровождалось глобальным перевооружением всех отраслей промышленности компьютерными системами и потребовало огромных

капиталовложений — в том числе в разработку всевозможных программных средств для автоматизации инженерной деятельности. Процесс исторический, хотя современникам непросто бывает осознать глубину и значение происходящих на их глазах перемен. По заключению Национального научного фонда США, внедрение систем САПР в различные сферы инженерной деятельности имеет больший потенциал повышения производительности труда, чем все известные технические нововведения со времен открытия электричества.

Ввиду объективных причин российская промышленность заметно отстала от лидеров мировой экономики. Но путь, по которому ей предстоит идти, определен ясно: коренная перестройка процесса инженерного труда, основанная на по-

всеобщем внедрении современных информационных технологий. Уже сегодня на мировом рынке успешно конкурируют российские научные и проектные организации, стратегически верно спланировавшие свое развитие и заблаговременно вложившие средства в информационное перевооружение. По всей видимости, грядущее десятилетие станет для России временем окончательного перехода жизнеспособных организаций на комплексное использование информационных технологий и весьма болезненным периодом полного краха тех, кто не сумел или не пожелал этого сделать...

Любая технологическая перестройка промышленности бесперспективна, если она не обеспечена соответствующими кадрами. В этой связи необходимо оценить качество выпускников наших вузов, их соот-

ветствие современным реалиям и зарубежным стандартам. Такие экспресс-сопоставления проводились нами на примере студентов инженерно-строительного факультета СПбГПУ, ежегодно проходящих обучение в международной школе в Норвегии. Оказалось, что по сравнению с зарубежными сверстниками наши студенты обладают большим объемом фундаментальных знаний, имеют больший инженерный кругозор, но уступают в решении практических инженерных задач. К сожалению, наше образование дает устаревшие технологии применения знаний. Наш выпускник может рассчитать строительную конструкцию, но будет это делать вручную и довольно долго. А его зарубежный коллега, владеющий соответствующими программными средствами, произведет расчеты намного быстрее и, кроме того, сможет оптимизировать сортмент металлопроката, выдать необходимые спецификации и рабочие чертежи. Конечно, такой специалист более ценен и для нашей промышленности.

Формирование специалиста, способного эффективно работать в XXI веке, должно осуществляться через насыщение учебных планов информационно-технологическими компонентами и развитие переподготовки кадров. Следовательно, требуется пересматривать содержание и состав общепрофессиональных и специализированных дисциплин. Необходимы условия для формирования штата преподавателей, владеющих современными технологиями, и инфраструктура переподготовки кадров по профильным информационно-технологическим приложениям.

В мире создано немало программных средств (CAD/CAM/CAE), обеспечивающих повышение производительности труда специалиста-строителя. По ряду причин наибольшее распространение получил CAD, однако в учебном процессе должен быть представлен по возможности широкий круг полезных и эффективных программных комплексов. В



СПбГПУ на основании детального анализа рыночных потребностей и предложений пришли к выводу, что для формирования специалиста-строителя надо ориентироваться на изучение наиболее простых проблемно-ориентированных программных комплексов, позволяющих быстро и эффективно решать практические задачи. Изучение более сложных наукоемких комплексов (ANSYS, ABACUS, COSMOS) также целесообразно, но при подго-

...для формирования специалиста-строителя надо ориентироваться на изучение наиболее простых проблемно-ориентированных программных комплексов, позволяющих быстро и эффективно решать практические задачи.

товке специалистов более высокого уровня — магистров и аспирантов. В любом случае отбор информационно-технологических компонент, программных комплексов является для профессорско-преподаватель-

ского корпуса задачей непростой и ответственной.

Курс "Инженерная графика", на наш взгляд, должен базироваться на применении AutoCAD. Практически все известные авторам проектные организации строительного профиля перешли на использование этого программного продукта, и "ручное" черчение используется очень редко. Следовательно, вся практическая работа в рамках курса должна выполняться на компьютерах. Это обстоятельство требует предварительного знакомства с основами использования AutoCAD (двумерная графика), полезно введение курса трехмерной графики и пространственной визуализации (трехмерная часть AutoCAD и программный комплекс 3D Studio VIZ).

Курс "Архитектура" следует дополнить изучением одного из распространенных пакетов архитектурного проектирования (Autodesk Architectural Desktop, ArchiCAD). Возможно также изучение упрощенных технологий, связанных с применением программ-надстроек к AutoCAD (например, МАЭСТРО).

В курсе "Инженерная геодезия" необходима практическая работа с современными приборами, автоматизирующими съемку и регистрацию геодезической информации, а также изучение программных средств для обработки геодезической информации и построения цифровых карт местности (Autodesk Land Desktop — Autodesk Survey, ПЛАНИКАД — CADrelief). Расширить это направление можно изучением геоинформационных систем (Autodesk Map).

Курсы **сопротивления материалов, строительной механики, металлических и железобетонных конструкций** обязательно должны включать изучение современных расчетных комплексов (SCAD, STAAD Pro),

позволяющих рассчитать сложные металлические или железобетонные конструкции, выбрать металлопрокат или армирование в соответствии с отечественными или зарубежными стандартами, выпустить необходи-



♦ Группа слушателей архитектурного бюро УННО-А



♦ Слушатели – сотрудники "Лентрансгаза" с преподавателем Ю. И. Ананьевым

мые рабочие чертежи и спецификации.

Курс **"Механика грунтов"** также должен сопровождаться изучением компьютерных программных средств (например, PLAXIS), с помощью которых выполняется конечно-элементный анализ деформации и устойчивости в проектах, связанных с геотехнической инженерией.

Курсы **"Инженерная мелиорация"**, **"Автомобильные и железные дороги"** могут опираться на возможности таких программных продуктов, как Autodesk Land Desktop, Autodesk Civil Design и PLATEIA.

Курс **"Экономика, организация и планирование строительства"** должен включать в себя знакомство с автоматизированными рабочими местами проектов производства работ и проектов организации строительства (АРМ ППР и АРМ ПОС), высокопроизводительными программными комплексами для выполнения

сметных расчетов (АРОС), программными средствами для управления строительством (ПО "Бастин") и управления проектами (MS Project и Project Expert).

Таким образом каждый учебный курс, так или иначе связанный с проектированием, должен быть сориентирован на тот или иной программный комплекс и предлагать не только общие принципы выполнения работ, но и начальные практические навыки их реализации с помощью современных технических средств.

Внедрение информационных технологий должно начинаться с обеспечения соответствующих возможностей высшей школы. На протяжении последнего десятилетия государство практически не вкладывает денег в материально-техническое обеспечение даже ведущих вузов страны. В этих условиях одним из возможных путей сохранения уровня Российского Инженера ста-

новится поиск взаимовыгодных форм сотрудничества вузов с проектными и строительными организациями.

Для решения комплексных проблем, связанных с внедрением современных компьютерных технологий, на базе школы САПР, основанной Ю. С. Васильевым еще в начале 70-х годов, был создан Центр информационных технологий в строительстве (ЦИТС). Он действует в структуре Инженерно-строительного факультета СПбГПУ при поддержке компаний Consistent Software и "Бюро ESG". Президент СПбГПУ, академик РАН Ю. С. Васильев всемерно поддерживает развитие этого направления как в области научных исследований, так и в сфере образовательных программ.

Сегодня ЦИТС, имеющий статус авторизованного учебного центра компании Autodesk, разрабатывает рекомендации по внедрению в учебный процесс тех или иных компью-



♦ Группа слушателей ЛенспецСМУ



♦ Группа слушателей ПИБ



Рис. 1. Структурная схема взаимодействия ИСФ и ЦИТС при внедрении информационных технологий

терных технологий; совместно с администрацией факультета, компьютерными фирмами и спонсорами обеспечивает оснащение учебного процесса современными программными средствами; оказывает содействие в комплексном развитии компьютерной сети Инженерно-строительного факультета (ИСФ); помогает преподавательскому составу ИСФ в освоении новых программных средств; проводит обучение студентов ИСФ и переподготовку специалистов строительных фирм по практическому применению различных программ-

ных средств. При поддержке ЦИТС на факультете создано Студенческое конструкторское бюро, которое обеспечено заказами от отечественных и зарубежных фирм, связанных в основном с векторизацией и редактированием чертежей. В 2001 году на базе ЦИТС открыта первая специализация, реализующая концепцию развития программ обучения за счет внедрения информационно-технологических компонент: "Компьютерные технологии в воднотранспортном строительстве". Структурная схема, отражающая деятельность ЦИТС, представлена на рис. 1.

Обучение строительным информационным технологиям в рамках учебного процесса, переподготовка кадров для промышленности осуществляются с использованием потенциала профессорско-преподавательского коллектива СПбГПУ и ведущих специалистов промышленных предприятий. В рамках компьютерной сети создаются и действуют проблемно-ориентированные учебные классы. Структурную схему компьютерной сети и список учебных классов см. на рис. 2.

Наряду с внедрением в учебный процесс информационных техноло-



Рис. 2. Компьютерная сеть инженерно-строительного факультета СПбГПУ



▲ Декан Инженерно-строительного факультета СПбГПУ профессор, д.т.н. А. И. Альхименко



▲ Директор ЦИТС профессор, д.т.н. А. С. Большев

гий, ЦИТС ведет большую повседневную работу, связанную с повышением квалификации специалистов. В отличие от ряда обучающих коммерческих организаций, центр как структурная единица университета обладает государственной лицензией на образовательную деятельность, использует стандартные учебно-методические разработки и выдает свидетельства установленного образца. К преподаванию базовых программных продуктов привлекаются ведущие ученые и специалисты. Занятия проводят проф., д.т.н. В. Л. Баденко, проф., д.т.н. В. В. Белов, проф., д.т.н. А. С. Большев, проф., д.т.н. Н. И. Ватин, проф., д.т.н. Г. К. Осипов, доц., к.т.н. Л. И. Кубышкин, проф., к.т.н. И. А. Константинов, а также сертифицированные специалисты компании "Бюро ESG" Ю. И. Ананьев, к.ф.-м.н. Н. Н. По-

лещук, Т. Ю. Панкова и И. Н. Чиковская.

За неполных два года работы ЦИТС подготовлены специалисты для более чем двух десятков организаций строительного и архитектурного профиля, среди которых ЛенспецСМУ, Проектный институт №1, ОАО "Трансмост", Лентрансгаз, ОАО НИПИ Ленметрогипротранс, ГТ Инспект, ОАО "Чалс", ОАО "СКАТ", Архитектурное бюро "УНИО-А" и др.

Актуальная задача формирования нового поколения инженеров-строителей требует существенного и незамедлительного расширения спектра изучаемых компьютерных приложений, развития материально-технической базы, укрепления и обновления кадрового состава высшей школы. Повторим: в условиях современной России решить эти задачи можно только на основе новых

форм взаимовыгодного сотрудничества университетов с научно-техническими и коммерческими организациями. Именно это сотрудничество позволяет обеспечить приток квалифицированных кадров: основу эффективности и конкурентоспособности любого производства.

*Александр Альхименко,
Александр Большев
СПбГПУ*

Тел.: (812) 247-5954

E-mail: Bolshev@cef.spbstu.ru

*Александр Тучков
Бюро ESG*

Тел.: (812) 430-3434

E-mail: atuchkov@esg.spb.ru

Игорь Фертман

Consistent Software SPb

Тел.: (812) 430-3434

E-mail: fertman@csoft.spb.ru



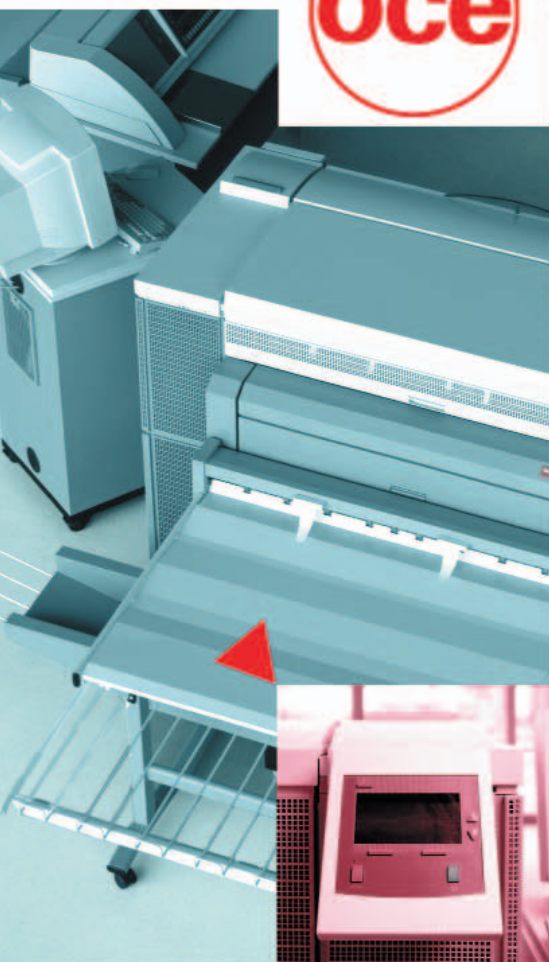
▲ Александр Тучков, к.т.н., Бюро ESG



▲ Игорь Фертман, Consistent Software SPb



TDS - новые репрографические комплексы



TDS400
TDS600
TDS800

**печать,
копирование, сканирование....**

TDS – новейшая серия цифровых репрографических комплексов для технического документооборота

- МУЛЬТИЗАДАЧНАЯ система с возможностью параллельного выполнения процессов печати, сканирования или копирования
- Формат документов A0
- Производительность печати от 2 до 10 A0/мин.
- Печать и сканирование по сети и через Internet
- Улучшенная порционная подача тонера
- Масштабирование 25-400%
- Поддержка Adobe® PostScript® 3™/PDF
- Дополнительный набор финишных устройств: фальцовщики, сортировщики, ленточные узлы, дыроколы

Consistent Software®

МОСКВА, 105066, Токмаков пер., 11. Тел.: 913-2222, факс: 913-2221 Internet: <http://www.csoft.ru> E-mail: sales@csoft.ru

ОТДЕЛЕНИЯ CONSISTENT SOFTWARE Санкт-Петербург, тел.: (812) 430-3434 Internet: <http://www.csoft.spb.ru> Нижний Новгород, тел.: (8312) 73-9777 Internet: <http://www.csoft.nnov.ru> Новосибирск, тел.: (3832) 18-1113 E-mail: welcome@westpro.ru Екатеринбург, тел.: (3432) 56-1419 E-mail: mig@mail.ur.ru Омск, тел.: (3812) 51-0925 Internet: <http://www.omskelecom.ru/magma> Тюмень, тел.: (3452) 25-2397 E-mail: csoft@tyumen.ru Калининград, тел.: (0112) 22-8321 Internet: <http://www.cstrade.ru> Уфа, тел.: (3472) 28-9212 E-mail: sapr@albea.ru Ярославль, тел.: (0852) 72-6904 E-mail: csoft@yareoslavl.ru Воронеж, тел.: (0732) 39-3050 E-mail: cad@csoft.ru Минск, тел.: (10-37517) 210-0391 E-mail: rekoite@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>

Широко открытыми глазами, или Новый взгляд Contex



Часть II – цветные сканеры

Компания Contex как всегда опережает время! Не успели мы поговорить о монохромных моделях сканеров широкого формата и перейти к их цветным собратьям, как на очередной выставке СеВІТ в марте этого года Contex представила три новых модели. Или, если уж совсем точно, три принципиальных усовершенствования существующих моделей. Высокоскоростной монохромный Crystal получил возможность сканировать в цвете, а в режиме черно-белого сканирования стал работать еще быстрее (сохранив при этом все достоинства своего предшественника). Для Chroma теперь доступно высокоскоростное монохромное сканирование. Серия Chameleon 36" пополнилась предназначенной исключительно для монохромного сканирования моделью Chameleon Premier 36".

Чуть позже мы расскажем о новинках подробнее, но сегодняшний наш разговор посвятим тем моделям цветных широкоформатных сканеров, которые уже успели завоевать на нашем рынке заслуженную популярность. Это Cougar 25", Cougar 36" и серия Magnum (Magnum 3050, Magnum 6050, Magnum 8050).

Как известно, сканер достаточно полно характеризуется тремя параметрами:

- разрешающая способность;
- разрядность представления цвета;
- динамический диапазон.

Довольно часто будущие пользователи сканера просят разъяснить значение той или иной характеристики. Постараюсь ответить по возможности кратко.

Разрешающую способность сканера определяют физическое и интерполяционное разрешение. Физическое разрешение характеризует конструктивные возможности сканера в оцифровке изображения по горизонтали и вертикали. Оптическая (горизонтальная) разрешающая способность сканера — это максимальный объем дискретной информации, вводимой оптической системой устройства. Оптическое разрешение сканеров, имеющих фиксированное фокусное расстояние, определяется как отношение количества отдельных светочувствительных элементов в линейке (или линейках) датчиков к максимальной ширине рабочей области сканера и характеризует шаг дискретизации сканируемого изображения по горизонтали.

2400 dpi, указанные для многих моделей сканеров Contex как максимальное разрешение, разумеется, являются разрешением интерполированным, то есть повышенным программными средствами. Напомним, что интерполяция не повышает степень детализации представленного изображения, а лишь уменьшает его зернистость.

Разрядность представления цвета определяет максимальное число цветов или уровней серого, которые может фиксировать сканер. Для цветных сканеров чаще используют термин "глубина цвета". Сканеры способны оцифровывать черно-белые (бинарные), серые полутоновые и цветные изображения. В зависимости от типа изображения информация о цвете каждого зафиксированного пиксела передается в компьютер в виде двоичных кодов. Разрядность в битах определяет количество цветов, которые могут применяться для представления каждого элемента изображения. Сканер считывает с оригинала информацию по трем цветовым каналам: красному (Red), зеленому (Green) и синему (Blue). Параметр "глубина цвета" определяет, сколько оттенков каждого цветового канала может различать сканер. В боль-

шинстве современных компьютерных форматов используется 8-битное представление на каждый канал. Какая разрядность представления понадобится именно вам? Это зависит от специфики решаемых вами задач:

- если не потребуется часто сканировать фотографии, вполне достаточно 24-битного представления;
- постоянное сканирование фотографий требует сканера с 30-битным представлением (для качественной передачи деталей в темных областях изображений);
- если вы часто работаете с диапозитивами, необходимо 36-битное (и более) представление цвета.

Динамический диапазон (диапазон оптической плотности) сканера характеризует его способность различать переходы между смежными тонами на изображении: чем больший диапазон плотности тона доступен сканеру, тем лучше.

Цифровые камеры сканеров Contex обеспечивают отличные передаточные характеристики при низком значении шума и расширенном динамическом диапазоне. Для достижения максимальной точности цветопередачи цвет воспринимается с палитрой в 36 бит (это обеспечивает максимальную достоверность цвета), после чего палитра сводится к 24 битам и данные передаются в компьютер...

Среди сканеров Contex самой востребованной в России оказалась серия **Cougar**, впервые представленная на CeBIT-2001.

Модель **Cougar 25"** быстро нашла свою нишу на российском рынке:

специалисты в области широкоформатного сканирования сразу же оценили, что в качестве фоточувствительных приемников здесь используется одна трехцветная линейка ПЗС с числом элементов 10 680 (триплеты RGB).

А первым обладателем **Cougar 25"** стал Мосгоргеотрест, где с помощью этого сканера решили проблему перевода в электронный вид не очень ровных алюминиевых и фанерных планшетов формата A1 (рис. 1).

Вот мнение сотрудника Мосгоргеотреста Андрея Бурцева:

"До 80% сканируемых у нас материалов составляют планшеты. Их размеры (по одному измерению) укладываются в формат A1, а толщина (от 1,5 до 10 мм) зависит от твердой основы. Многие планшеты имеют нерегулярную пространственную деформацию — значит, сканер должен иметь запас регулировок по толщине материала. Кроме того, требуется большая прижимная сила, нивелирующая деформации планшета: только так удавалось уменьшить **Stich-разрывы** в полученном изображении (это относится к многокамерным сканерам, но до недавнего времени все сканеры формата больше A2 имели несколько камер). Поэтому появление на рынке сканера **Cougar 25"**, способного сканировать материалы толщиной до 15 мм и имеющего одну ПЗС-камеру (то есть не образующего **Stich-разрывов**), очень заинтересовало Мосгоргеотрест.

Работа с **Cougar 25" Plus**, начавшаяся в конце 2001 года, подтвердила все заявленные технические ха-

рактеристики. Можно сканировать материалы от кальки (40 г/м²) до толстых планшетов, а имея некоторый навык — и большинство деформированных планшетов. Быстро сканируются как черно-белые, так и цветные материалы, что очень важно при постоянно больших объемах работ. Плюс к этому отличная

НОВОСТИ

Новые модели сканеров Contex

Компания Contex начала поставки новых сканеров **Chroma Tx**, **Crystal Tx** и **Chameleon Premier**.

Сканеры **Chroma Tx** и **Crystal Tx** Contex применяют новую технологию, улучшающую качество обработки цвета. Для обеспечения максимальной точности передачи полутонов используются 42 бита; сканер удаляет "шум" и передает на компьютер только наиболее четкие 24 бита.

Еще одним принципиальным отличием моделей **Chroma Tx** и **Crystal Tx** стало использование четырех линеек приемных матриц: три линейки предназначены для цветного сканирования, одна ПЗС-линейка — для черно-белого. Дополнительная линейка позволила значительно увеличить скорость работы в монохромном режиме.

Chroma Tx и **Crystal Tx** обладают оптическим разрешением 600 dpi и сканируют в черно-белом режиме со скоростью 102 мм/с. Скорость сканирования в цвете — 38 мм/с (**Chroma Tx**). На сегодня это лучшие показатели для широкоформатных сканеров. В дополнение к SCSI-интерфейсу Contex использовал в новых моделях сверхбыстрый интерфейс **FireWire**, что и позволило обеспечить рекордную скорость работы.

Модель **Chameleon Premier** — идеальное решение по критерию "цена/качество". В отличие от предшествующей модели, **Chameleon Premier** остается монохромным и после модернизации (upgrade), но при этом он увеличивает разрешение (с 400 dpi до 600 dpi) и скорость сканирования в черно-белом режиме (с 38 мм/с до 76 мм/с при 400 dpi turbo).

Все модели имеют систему автоматического обслуживания **3C Auto-Maintenance System** (полностью автоматизированный и встроенный в сканер алгоритм юстировки камеры, калибровка, мониторинг и коррекция в автоматическом режиме).

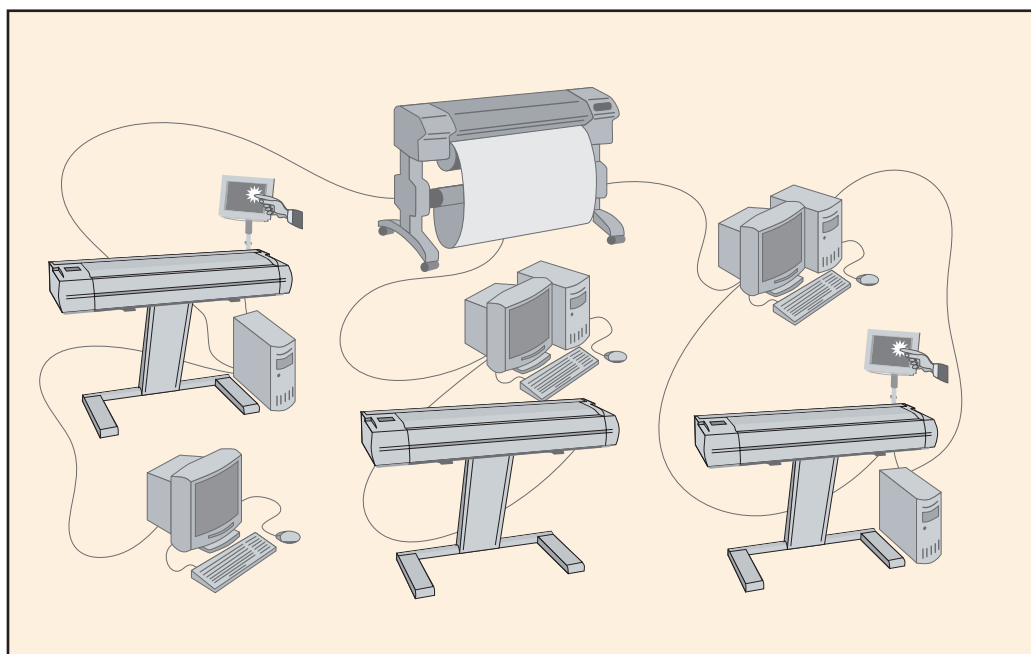
Еще одним достижением Contex стало создание **Advance Power Management** — самой совершенной системы управления мощностью. Сканер быстро достигает оптимальной рабочей температуры, после чего она контролируется и поддерживается на уровне, который обеспечивает низкий уровень шумов приемников ПЗС.

Цветной **Chroma Tx** идеально подойдет для компаний, работающих на рынке рекламы (репрография, создание графических материалов для выставок, изготовление вывесок).

Монохромный **Crystal Tx** с возможностью цветного сканирования и монохромный **Chameleon Premier** — оптимальное решение для САПР, ГИС и архитектурных задач.



▲ Рис. 1



▲ Рис. 2

цветопередача, удобный интерфейс задания режимов сканирования и формирования выходного изображения как по количеству цветов, так и по сохраняемым форматам, удобное и функциональное программное обеспечение, простота эксплуатации.

Операторы, обслуживающие технологические линии сканирования материалов и имеющие опыт работы на разных протяжных сканерах большого формата, предпочитают сканер Contex".

Успешно поработав с одним сканером и желая увеличить производительность, Мосгоргеотрест приобрел недавно второй Cougar 25".

Сканеры Cougar поддерживают работу с двумя типами интерфейсов: USB 1.1 и сверхбыстрым SCSI20. Подключение через интерфейс USB — удобный способ запуска сканера, использующий все преимущества технологии plug-and-play. Все, что от вас требуется, это

соединить кабелем USB ваш компьютер и сканер: операционная система Windows сама опознает новое устройство и выполнит процедуру установки драйвера, поставляемого вместе со сканером. Следует помнить, что интерфейс USB поддерживается при работе с операционными системами Windows 98 и выше, но не с Windows NT. Скорость сканирования монохромных изображений через интерфейсы USB и SCSI практически одинакова, однако сканирование цветных изображений с использованием USB обычно происходит медленнее,

поэтому для сканирования больших документов в цвете рекомендуется SCSI.

Возможность быстрой модернизации сканеров семейства Cougar позволяет пользователям приобретать сканеры по минимальной для этого типа устройств цене, а затем производить upgrade, увеличивая скорость сканирования и повышая разрешение. Кроме того, у вас есть возможность контролировать характеристики цветопередачи в каждом

Сканер, серия Модель	Cougar		Magnum		
	Base 25/36	Plus 25/36	3050	6050	8050
Максимальное разрешение, dpi	600	800	600	800	800
Скорость сканирования, мм/с 400 dpi turbo (цв.)	13	38	33	43	63
Скорость сканирования, мм/с 400 dpi turbo (ч/б)	56	56	33	43	63
Ширина тракта, мм	711/1092		1310		
Область сканирования, мм	635/914		1270		
Максимальная толщина оригинала, мм	15				
Датчики (линейки ПЗС)	1 камера/2 камеры оригинала, мм		4 камеры 21400		
Внутреннее представление цвета	36		36		
Внутреннее представление полутона	12		12		
Режимы сканирования					
Цвет (24 бит)	+	+	+	+	+
Выделение деталей изображения по признакам (Feature extraction)	+	+	+	+	+
Приведение цветовой палитры (8 бит) к заданным цветам					
Полутон (8 бит)	+	+	+	+	+
Полутоновое копирование	+	+	+	+	+
Черно-белый (1 бит)	+	+	+	+	+

Сканирование без ограничений длины оригинала

Источник освещения

Сбалансированные по цвету флуоресцентные лампы Color Rendering Index

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
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

по техническому обслуживанию	Состав	Абонемент					
	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	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!

из трех каналов (RGB), а также значения, соответствующие черной и белой точке. Цветовая коррекция, выполняемая в режиме реального времени, и двумерная фильтрация (для повышения резкости или сглаживания) обеспечивают прекрасные результаты в широком диапазоне исходных оригиналов.

Сканеры Contex хорошо зарекомендовали себя в составе цифровых копировальных комплексов (например, "связка" для ГИС: сканер Cougar 36" и Hewlett-Packard Design Jet 1050C Plus либо 1055CM Plus). При копировании цветных широкоформатных оригиналов Cougar гарантирует точность и достоверность передачи небольших объектов, мелких деталей, а также плавных цветовых переходов. В комплекте с каждым сканером Contex поставляется программа JETimage, позволяющая без проблем копировать на широкоформатный плоттер (рис. 2).

Широкоформатные сканеры серии **Magnum** — это компактные и эффективные решения для сканирования сверхшироких цветных оригиналов (ширина сканирования — до 1270 мм), способные обеспечить:

- фотореалистичную передачу цвета при сканировании цветных оригиналов;
- высококачественную передачу полутонов монохромных оригиналов;
- наивысшую четкость при сканировании черно-белых оригиналов.

Сразу же ответим на вполне законный вопрос: почему из всей линейки Contex сканеры Magnum — самые дорогие.

Одна из причин — наличие четырех цветных камер ПЗС, каждая из которых содержит трехцветные линейки ПЗС с числом элементов для каждого цвета 5350.

Размер элементарной ячейки ПЗС является принципиально важным параметром, так как от него зависит не только разрешающая способность сканера, но и максимальная величина удерживаемого заряда, а следовательно и динамический диапазон устройства. Увеличение разрешающей способности сканера приводит к сужению его динамического диапазона. Поскольку необходимо, чтобы обе эти ха-

рактеристики были как можно лучше, разработчики повышают степень чистоты применяемых материалов, совершенствуют технологические процессы изготовления ПЗС. Все это не может не сказываться на цене оборудования.

Цифровые камеры сканеров Magnum обеспечивают превосходную передачу цвета для точечного объекта при низком значении шумов и чрезвычайно большом динамическом диапазоне.

Magnum идеально подходит для оцифровки чертежей, карт, рисунков, презентаций, плакатов, фотопортретов, работ на холсте. Художники-графики оценят достоинства этого сканера при разработке коллажей, графических работ, рекламы и афиш.

Высокое качество воспроизведения мелких деталей и цвета позволяет увеличивать создаваемые изображения без потери качества.

Через интерфейс Dual Ultrafast SCSI сканер можно подключить одновременно к двум компьютерам, а это уже позволяет работать с двумя системами, выполняя

- копирование на широкоформатный плоттер;
- сканирование в файл.

Всё осуществляется без перестыковки кабелей.

Итак, выбирая широкоформатный сканер, прежде всего ответьте себе на три основных вопроса:

- Каков максимальный размер документов, с которыми вам обычно приходится работать?
- Какие документы преобладают — чертежи, карты или графика?
- Необходим ли вам цвет: быть может, достаточно серой шкалы или даже черно-белого представления?

И еще один совет. Чтобы не ошибиться, выбирайте сканер не столько по его качественным характеристикам, сколько исходя из ваших задач. Если все-таки сомневаетесь — выполните пробное сканирование. Consistent Software всегда предоставит вам такую возможность.

Юлия Крылова
Consistent Software
Тел.: (095) 913-2222
E-mail: krylova@csoft.ru

от бумажного чертежа

промышленные
сканеры

инженерные
машины

широкоформатные
сканеры

книжные
сканеры

К электронному архиву

системы хранения
данных

электронные
архивы

системы электронного
документооборота

устройства
вывода

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

и документо- обороту

Consistent Software®

Москва, 105066, Токмаков пер., 11
Тел.: (095) 913-2222, факс: (095) 913-2221
E-mail: sales@csoft.ru
Internet: http://www.csoft.ru

С РОСТОМ ВАШИХ ПОТРЕБНОСТЕЙ РАСТУТ И ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМ

MaxSoft

MAXIMUM SOFTWARE

Microsoft Certified
Solution Provider

autodesk
authorized systems center
authorized training center

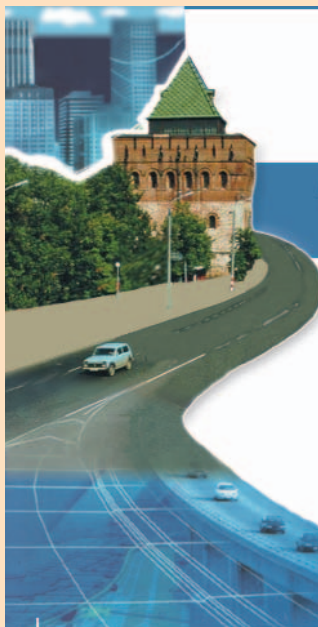
Authorized VUE Testing Center



- 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

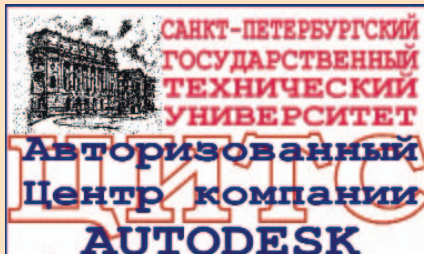


Autodesk Authorized
System Center

**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

НОЦ НИТ-УНЦ КГТ НИЖНИЙ НОВГОРОД

Официальный дилер и учебное представительство **Consistent Software** Authorized dealer Authorized training center **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

МОСКОВСКИЕ ЦЕНЫ В СИБИРИ

ОБОРУДОВАНИЕ И ПРОГРАММЫ

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ

West Pro

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

АСМ ЭЛЕКТРОНИКА™
ELECTRONICS

Крупнейший поставщик компьютерной и офисной техники на Урале предлагает:

оборудование и программное обеспечение для САПР промышленных предприятий

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

http://www.acm.ru
 E-mail: nt@acm.ru
 sapr@acm.ru
 acm@acm.ru

622036 г. Нижний Тагил,
 ул. Октябрьской революции, 66
 тел.: (3435) 41-00-14
 тел./факс: (3435) 22-27-03

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

Научно-Технический Центр
АВТОНИМ

ВСЕ СПЕКТР РАСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПЕРЬЕВЫХ И СТРУЙНЫХ ПЛОТТЕРОВ

Плоттеры HP, EnCad, Mutoh, Océ, EPSON
 Расходные материалы для перьевых и струйных плоттеров
 Сканеры и дигитайзеры
 Бумага и пленка для плоттеров
 Программное обеспечение для САПР и ГИС
 Услуги:
 - широкоформатная печать
 - заправка картриджей

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

ENCAD **HP** **HEWLETT PACKARD** **océ** **VIDAR** **Summagraphics**



ИНПРОМАШ
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР -
ЕКАТЕРИНБУРГСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
КОМПАНИИ CONSISTENT SOFTWARE

Информационные процессы в машиностроении и строительстве

ИТЦ "Инпромаш" - член Уральской торгово-промышленной палаты, авторизованный дилер компании Autodesk, сертифицированный сервисный центр по обслуживанию периферийного оборудования для САПР

Системные решения в области автоматизации проектирования в машиностроении, промышленном и гражданском строительстве с учётом реальных возможностей предприятий

Аппаратные и программные средства компьютерной графики для САПР, ГИС, городского планирования, автоматизации документооборота

Обработка сканированных изображений

Создание электронных архивов проектной документации

AutoCAD 2000, 2002

Россия, 620062, г. Екатеринбург, ул. Чебышева, 6, офис 508
Телефон: (3432) 75-65-05, e-mail: mig@mail.ur.ru

Мир AutoCAD:
решения для профессионалов

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

Поставка **Обучение** **Поддержка**



НИП-Информатика
Системный Центр Autodesk
Учебный Центр Autodesk

196191, С.Петербург, Ново-Измайловский проспект 34/3
тел/факс (812) 295-7671
тел. 290-1825, 118-6211, 118-6212
Email: tehtran@nipinfor.spb.su



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

autodesk®
authorized systems center
authorized training center

Компьютерная графика

в авторизованном учебном центре
Steepler Graphics Center

обучение

Анимация и видеографика

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

Архитектура и дизайн интерьеров

- 3D Studio VIZ R3
- Проектирование в среде ArchiCAD

Системы для машиностроительного проектирования и черчения

AutoCAD, AutoCAD LT

- Level I
- AutoCAD 2000
- Level II

Международный сертификат фирмы Autodesk.

Скидки на обучение при покупке программного обеспечения.
Для студентов и школьников максимальная 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

аркада
акционерное общество
авторизованный системный центр
компании Autodesk в Украине

комплексное изучение производственных потребностей заказчика

разработка и внедрение программно-технических комплексов проектирования и технического документооборота на предприятии

обучение персонала предприятия

AutoCAD 2000, Mechanical Desktop, Architectural Desktop, AutoCAD Map

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

Центр инженерных технологий "Си Эс Трейд"

CS TRADE Ltd

Комплексные решения в области ГИС и виртуальной архитектуры

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

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

КОМПЛЕКСНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ