CAD master

ЖУРНАЛ ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ В ОБЛАСТИ САПР

1(46)'2009
www.cadmaster.ru

ГИС Бованенковского НГКМ

О вреде "точечной застройки" при создании ГИС в градостроении

GeoniCS ЖЕЛДОР. Для геодезистов – новый модуль "Съемка"

Гидравлические модели

Первый шаг к трехмерному проектированию? С ArchiCAD это легко

Вопросы практического использования nanoCAD СКС

Компания **CSoft** объявляет о том, что каждая проектная организация имеет возможность получить скидку до **40%** на лицензионное программное обеспечение САПР разработки CSoft Development. Программное обеспечение САПР, разработанное CSoft Development, используется во всех основных областях проектной деятельности: в машиностроении, промышленном и гражданском строительстве.

Ваши любимые скидки

до 40%

на все лицензионное ПО

CSoft
группа компаний

Москва, 121351,
Молодогвардейская ул., д. 46, корп. 2
Тел.: (495) 913-2222, факс: (495) 913-2221
Internet: www.csoft.ru E-mail: sales@csoft.ru

Владивосток (4232) 22-0788
Волгоград (8442) 94-8874
Воронеж (4732) 39-3050
Днепропетровск 38 (056) 749-2249
Екатеринбург (343) 379-5771
Казань (843) 570-5431
Калининград (4012) 93-2000
Краснодар (861) 254-2156
Нижний Новгород (831) 430-9025
Новосибирск (383) 362-0444
Омск (3812) 31-0210
Пермь (342) 235-2585
Ростов-на-Дону (863) 206-1212
Самара (846) 373-8130
Санкт-Петербург (812) 496-6929
Тюмень (3452) 75-7801
Уфа (347) 292-1694
Хабаровск (4212) 41-1338
Челябинск (351) 265-6278
Ярославль (4852) 42-7044

СОДЕРЖАНИЕ

Лента новостей 2

Календарь событий 6

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Образование и повышение квалификации

Олимпиада и конкурс по графическим информационным технологиям и системам 8

Машиностроение

Моделирование литейных процессов. Эпизод 1-й. Работаем в ProCAST 10

Гибридное редактирование и векторизация

Работа с земельными планами 18

Электронный архив и документооборот

NormaCS. Слово пользователям 20

ГИС

Геоинформационная система Бованенковского НГКМ 22

Замыкая круг, или О вреде "точечной застройки" при создании ГИС в градостроении 26

Виртуальная реальность в системах безопасности 32

Изыскания, генплан и транспорт

Матиас Зайн: "Лучшее ПО должно быть простым…" 36

Наше теплое отношение к вам всегда будет неизменным! 40

GeoniCS ЖЕЛДОР. Для геодезистов – новый модуль "Съемка" 42

Новые возможности программы GeoniCS Инженерная геология в области проектирования линейно-протяженных объектов 46

Постановка пути в проектное положение 48

GeoniCS ЖЕЛДОР. Использование функционала базовой платформы AutoCAD Civil 3D для проектирования железных дорог 56

Проектирование промышленных объектов

Гидравлические модели 60

Немного о PLANT-4D 64

Проектирование систем контроля в AutomatiCS 2008. Фрагменты контрольного примера 73

Model Studio CS ЛЭП – реальная автоматизация процесса проектирования ЛЭП 82

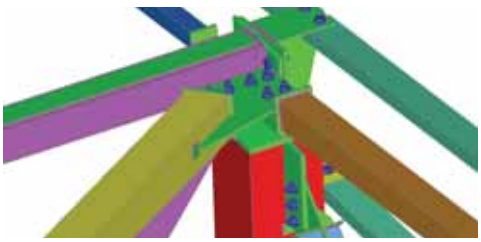
Архитектура и строительство

Первый шаг к трехмерному проектированию? С ArchiCAD это легко 88

nanoCAD СКС 94

Вопросы практического использования nanoCAD СКС 97

StruCad: итоги 2008 101



Проектирование электроснабжения объектов гражданского и промышленного строительства средствами Project Studio^{CS} Электрика 4 108

В семействе Project Studio^{CS} – пополнение! 112

АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Копировальные комплексы

4,5 звезды для Océ ColorWave 600. Заключение экспертов BERTL 116

3D-мыши

Трехмерным пространствам – трехмерные мыши 118

Главный редактор
Ольга Казначеева
Литературные редакторы
Сергей Петропавлов, Геннадий Прибытко, Владимир Марутик
Дизайн и верстка
Марина Садыкова

Адрес редакции:
117105, Москва, Варшавское ш., 33
Тел.: (495) 363-6790
Факс: (495) 958-4990

www.cadmaster.ru

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

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

Учредитель:
ЗАО “ЛИР консалтинг”

Сдано в набор 10 марта 2008 г.
Подписано в печать 24 марта 2008 г.

Отпечатано:
Издательство “Проспект“

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.
© ЛИР консалтинг

ЗАО "СиСофт" получило наивысший партнерский статус Autodesk

ЗАО "СиСофт" объявляет о получении статуса **Premier Solutions Provider** (PSP). Этот наивысший партнерский статус присваивается компанией Autodesk с 2009 года. Решение Autodesk еще раз подтвердило огромный опыт специалистов ЗАО "СиСофт" и высокое качество предоставляемых клиентам услуг по внедрению и технической поддержке программного обеспечения.
Статус PSP присвоен ЗАО "СиСофт" по всем существующим вертикальным авторизациям в области машиностроения, проектирования объектов инфраструктуры, архитектурно-строительного проектирования.
Полученный статус означает, что деятельность ЗАО "СиСофт" отвечает целому ряду строгих критериев, главные из которых готовность формировать решения задач заказчика на основе программного обеспечения Autodesk и предоставлять услуги по внедрению этих решений, обеспечивая высочайший уровень качества.

Компания CSoft Development объявила о выходе Model Studio CS ЛЭП

Компания CSoft Development объявила о долгожданном выходе Model Studio CS ЛЭП – новой разработки в области проектирования ЛЭП.
Model Studio CS ЛЭП является уникальным программным продуктом: несмотря на то что этот программный комплекс работает в среде AutoCAD, он поддерживает полностью интерактивную технологию проектирования CSoft RT. Использование этой технологии позволяет максимально быстро и безошибочно провести расстановку опор на продольном профиле в заданном масштабе, в реальном времени выполнить механический расчет проводов и тросов, оценить необходимость установки гасителей вибрации и определить точки их крепления. Мощный инструмент проверки допустимых расстояний до пересекаемых объектов выполнит все необходимые типы проверок. Безусловно, Model Studio CS ЛЭП позволяет сформировать и выпустить комплект проектной документации: чертежи, табличные документы в форматах MS Word, MS Excel, AutoCAD, адаптируемых под стандарт проектной организации, – с рамками, штампами, эмблемами и т.п.
Model Studio CS ЛЭП предназначен для проектирования воздушных линии электропередач всех классов напряжений на стадиях строительства, реконструкции и ремонта, он полностью соответствует требованиям ПУЭ-7. Текущая версия Model Studio CS ЛЭП работает на базе AutoCAD и программных средств, в состав которых AutoCAD включен (AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD MEP и др.).
По словам ведущего разработчика, "Model Studio CS ЛЭП представляется нам революционным продуктом. Примененные технологии обеспечивают проектировщика больше чем просто инструментом. Это сверхскоростной помощник, реагирующий на действия проектировщика, помогающий ему убедиться в правильности принятого решения и подтверждающий это расчетом. В конце концов, это тот редкий инструмент, с которым невозможно расстаться".
Model Studio CS ЛЭП уже в продаже!

Люди верят Интернету

Доверие населения к интернет-изданиям растет с каждым годом, констатирует деловая газета "Взгляд". Последнее исследование международной компании TNS показало, что 40% населения во всем мире предпочитают онлайн-новости.
Исследование было проведено в шестнадцати странах мира – Австралии, Канаде, Китае, Германии, Финляндии, Франции, Дании, Италии, Японии, Корее, Голландии, Норвегии, Испании, Швеции, Великобритании и США. Всего было опрошено 27 522 человека в возрасте от 18 до 55 лет.
Наиболее высокая степень доверия к такой форме медиа зафиксирована в Великобритании, где новости из Интернета уступают только народной молве. Кроме того, 76% респондентов читают онлайн-новости хотя бы раз в месяц. А вот блогосфере пока верят не очень.
Так, три четверти респондентов (76%), по их собственным словам, смотрели в Сети новости хотя бы раз за последний месяц. "Это еще раз показывает растущее значение онлайновых новостей", – подчеркивают авторы доклада.
Что же касается информации из блогосферы, то ей доверяют гораздо меньше: даже во "всеядной" Великобритании лишь 6% опрошенных признали, что верят информации из частного блога, при том что в среднем уровень доверия блогам составляет 10%.

CS GIS Engine

Компания CSoft Development объявила о выходе нового программного продукта **CS GIS Engine**.
CS GIS Engine 1.0 предназначен для быстрой разработки приложений в дополнение к программным средствам, специализированным по отраслям ГИС: UrbaniCS для решения задач градостроительной деятельности, UtilityGuide для решения задач мониторинга инженерных коммуникаций, EcologiCS для решения задач экологического мониторинга загрязнений.
CS GIS Engine предлагает стандартную реализацию значительной части основных функций приложений ГИС, что позволяет снизить затраты и сократить сроки разработки таких приложений. В качестве стандартного хранилища атрибутивных и пространственных данных используется СУБД Oracle с поддержкой возможностей Oracle Spatial.
CS GIS Engine поставляется в двух версиях – CS GIS Engine для разработчиков и CS GIS Engine для пользователей. Благодаря богатому арсеналу средств взаимодействия с любыми стандартными информационными средами CS GIS Engine может успешно использоваться при интеграции проектов ГИС в существующие системы заказчика. Внедрение CS GIS Engine обеспечивает быстрое и эффективное решение дополнительных задач, где используются данные, накапливаемые в процессе внедрения комплексных проектов ГИС в области градостроения, муниципальных ГИС и систем мониторинга инженерных коммуникаций.

Graphisoft подписал дистрибьюторский договор с компанией Нанософт

Компания Graphisoft, разработчик программного продукта ArchiCAD® и широко известной технологии Виртуального Здания (Virtual Building™), объявила о смене одного из дистрибьюторов. С 1 февраля 2009 года вместо ЗАО "СиСофт" дистрибьютором всей линейки продуктов Graphisoft на территории России является ЗАО "Нанософт".
"Подписание договора с ЗАО "Нанософт" – это не просто смена дистрибьютора, это прежде всего стратегическое партнерство, направленное на активное продвижение наших решений на российском рынке, – отметил глава российского представительства компании Graphisoft Александр Кравченко. – Выбор базируется на трех факторах, которые должны принести успех: сфокусированность дистрибьютора на наших решениях, наличие квалифицированных специалистов, которых мы знаем уже многие годы, и, конечно же, новые идеи как в сфере маркетинга, так и в области интеграции".
ЗАО "Нанософт" будет осуществлять все продажи продукции Graphisoft только через сеть авторизованных партнеров. При этом ни Graphisoft, ни дистрибьютор не вводят никаких ограничений на продажу партнерами конкурирующих решений, что соответствует базовым принципам российского и европейского законодательства.
"Я давно знаком с решениями компании Graphisoft и в, частности, с программой ArchiCAD, которая, на мой взгляд, уже не первый год является в России стандартом де-факто в области трехмерного архитектурно-строительного проектирования, – сказал руководитель направления Graphisoft в ЗАО "Нанософт" Денис Ожигин. – Эти решения не просто востребованы, ими пользуются большинство российских архитекторов. В этой связи среди наших основных задач я вижу корректную легализацию пользователей ArchiCAD, ко-маркетинг с решениями на базе nanoCAD и, конечно же, развитие партнерской сети, оказывающей квалифицированные услуги в области обучения пользователей, инсталляции и внедрения решений Graphisoft".
Несмотря на сложную экономическую ситуацию, компании Graphisoft и ЗАО "Нанософт" планируют использовать преимущества текущего момента, когда каждый клиент, принимая решение об инвестициях, делает выбор в пользу оптимальной конфигурации, то есть выбирает приемлемую цену и высокое качество.

Autodesk завершил процедуру приобретения технологий iLogic

Технологии автоматизации проектирования усилят технологию цифровых прототипов Autodesk.

Autodesk завершил процедуру приобретения у канадской компании Logimetrix, Inc. прав на программное обеспечение iLogic и используемые в нем технологии. Условия сделки не разглашаются.
Это приобретение подтверждает стремление Autodesk сделать технологию цифровых прототипов доступной промышленным предприятиям самых разных категорий. Ее использование позволяет инженерам и конструкторам проектировать, визуализировать и испытывать изделия еще на этапе проектирования, сокращая тем самым сроки проектирования и вывода продукции на рынок.
Технологии iLogic усилят функциональность сбалансированного набора решений Autodesk, предоставив в распоряжение пользователей набор дружественных функций для автоматизированного проектирования и средства автоматизации для промышленного производства.

Новая версия ElectriCS 3D

Компания CSoft Development объявила о выходе новой версии программного продукта ElectriCS 3D, предназначенного для автоматизации процесса проектирования кабельного хозяйства предприятий различных отраслей.
Главным отличием новой версии программного продукта является встроенный конструктор кабельных трасс, который позволяет:

- производить подсчет и выбор из базы кабельных конструкций как линейных (стойки, консоли, короба и т.д.), так и поворотных (лотки угловые, крестовые и т.д.);
- выводить в AutoCAD плоские сечения трасс в указанных точках (в дополнение к позициям кабелей в данных точках);
- выводить в AutoCAD кабельные конструкции и кабели на них в 3D-виде;
- выводить в AutoCAD в 3D-виде габариты кабельных трасс (типа вентиляционных коробов) для проверки на предмет коллизий со строительной и технологической частью;
- в базу системы включены кабельные конструкции номенклатуры ГЭМ, имеется возможность пополнения базы.

Кроме того, новая версия ElectriCS 3D предоставляет следующие дополнительные возможности:

- расчет и просмотр весовой нагрузки вдоль трассы;
- вывод в AutoCAD на план точек сечения трасс;
- возможность подсчета на проекте суммарных длин кабелей по типам трасс (сколько всего кабелей в трубах, сколько в коробах и т.д.);
- подсчет длин кабелей не только по типам трассы, но и по высоте прокладки (для сметчиков).

Группа компаний CSoft успешно завершила курс обучения муниципальных служащих навыкам пользования ИСОГД

Специалисты группы компаний CSoft успешно завершили учебный курс для сотрудников муниципалитетов Калининградской области с целью совершенствования навыков пользования информационными системами обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД), установка которых осуществляется во всех муниципалитетах региона в рамках Федеральной Программы развития Калининградской области в 2005-2010 годах.
Начиная с 15 сентября двухнедельный курс обучения последовательно прошли шесть групп из 25 муниципальных образований.
Программа обучения включала в себя изучение особенностей успешно используемых в Калининградской области геоинформационных систем, основанных на принципе единого хранения пространственных и описательных данных в СУБД Oracle с использованием стандарта Oracle Spatial, разрабатываемых и внедряемых специалистами CSoft в соответствии с государственным контрактом, а также отработку навыков применения инструментальной ГИС CS MapDrive.
Особое внимание в рамках курса обучения было уделено специализированному программному приложению UrbaniCS для ведения ИСОГД, в частности, организации внутреннего документооборота, ведения адресного реестра, автоматизированной генерации документов (градостроительного плана, разрешения на строительство, справки о присвоении, резервировании и удалении адреса), а также архивирования документов по разделам ИСОГД в соответствии с требованиями действующего законодательства РФ.
Кроме того, прошедшие курс обучения сотрудники муниципалитетов изучили особенности применения ИСОГД совместно с аппаратными и программными средствами защиты данных от несанкционированного доступа, входившими в комплект поставки.
По окончании курса сотрудники муниципалитетов сдавали квалификационный экзамен комиссии, состоящей из представителей Правительства Калининградской области и специалистов группы компаний CSoft.
В настоящий момент ведение ИСОГД в регионе осуществляется сотрудниками муниципалитетов в соответствии с требованиями российского законодательства. Актуальные данные из локальных ИСОГД аккумулируются в ИСОГД верхнего уровня, пользуясь которой сотрудники Агентства по градостроению Правительства Калининградской области решают градостроительные задачи регионального уровня.

Оцени возможности PlanTracer на собственных примерах

Не верьте рекламным обещаниям – пришлите нам свой пример и опишите стоящую перед вами задачу. Наши специалисты в режиме онлайн покажут, как она решается.

Как это работает
После получения заявки на вашу электронную почту придет ссылка для подключения к онлайн-трансляции с рабочего стола менеджера. Никакого предустановленного программного обеспечения не требуется: просто щелкните по ссылке в письме, и вы сможете видеть всё, что происходит на мониторе менеджера. В процессе работы можно задавать уточняющие вопросы.

Преимущества

- В режиме реального времени вы можете видеть, как и с помощью каких инструментов решается ваша задача. Оценить трудозатраты и качество полученного результата.
- Решение демонстрируется на ваших примерах с использованием реального программного обеспечения.
- Для оценки не требуется загружать и изучать программное обеспечение.
- Презентацию проводят высококлассные специалисты, которые смогут предложить оптимальное решение.

Что понадобится от вас
Пришлите на адрес bti@csoft.ru письмо с вашими контактными данными, кратким описанием задачи и тестовыми файлами. Наши менеджеры свяжутся с вами для уточнения удобного для вас времени проведения презентации.

Системные требования

- ПК с установленной Windows® 2000, XP, 2003 Server или Vista.
- Браузер Internet Explorer® 6.0 и выше или Mozilla® Firefox® 2.0 и выше.
- Подключение к Internet со скоростью не менее 128 Кбит/с.

Группа компаний CSoft совместно с ИТП "ГРАД" успешно представила результаты проекта по разработке и внедрению ИСОГД города Новосибирска

Специалисты группы компаний CSoft совместно с сотрудниками ИТП "ГРАД" успешно завершили пилотную часть проекта по разработке и внедрению ИСОГД города Новосибирска.

Работы, осуществленные в 2008 году, включали в себя обследование и формализацию технологических процессов Управления архитектуры мэрии Новосибирска, подготовку предложений по корректировке их состава и содержания, анализ существующей нормативно-правовой базы, разработку проекта внедрения ИСОГД, а также внедрение ее первой очереди.

Пространственные и описательные данные по топографической основе, объектам недвижимости, элементам адресного плана были успешно преобразованы в единое хранилище пространственных и описательных данных на основе СУБД Oracle с использованием стандарта Oracle Spatial по специально разработанным методологии и технологии миграции данных.

В соответствии с уже апробированной технологией разработки и внедрения комплексных ГИС, в состав ИСОГД, помимо самой базы данных Oracle, вошла инструментальная ГИС CS MapDrive, позволяющая эффективно осуществлять в режиме реального времени многопользовательский регламентированный доступ к СУБД Oracle для любых объемов данных и неограниченного числа пользователей.

Основой же внедряемой системы является специализированное программное приложение UrbaniCS для ведения ИСОГД – в частности, для организации внутреннего документооборота, ведения адресного реестра, автоматизированной генерации документов (градостроительного плана, разрешения на строительство, справки о присвоении, резервировании и удалении адреса), а также для архивирования документов по разделам ИСОГД в соответствии с требованиями действующего законодательства.

Впервые были практически продемонстрированы возможности использования технологии хранения растровых данных Oracle GeoRaster, позволяющей эффективно оперировать сотнями гигабайт растровой информации, относящейся к данным дистанционного зондирования или сканированных архивов, без предъявления дополнительных требований к аппаратным ресурсам.

Уникальное предложение от компании CSoft: -20% за обучение!

KCSoft, ведущая российская компания в области САПР, объявляет о запуске новой программы на базе собственного авторизованного учебного центра Steepler Graphics Center: **-20% на обучение в учебном центре!**

Только сейчас каждый клиент, приобретающий программное обеспечение в компании CSoft, получит в подарок к каждому новому рабочему месту[1] купон на обучение со скидкой 20%. Купон поставляется в комплекте со всеми видами новых лицензий следующих программных продуктов:

- AutoCAD
- Autodesk Inventor Suite
- Autodesk Inventor Simulation Suite
- Autodesk Inventor Routed Systems Suite
- Autodesk Inventor Professional
- AutoCAD Architecture
- AutoCAD Revit Architecture
- AutoCAD Revit MEP
- AutoCAD Revit Structure
- AutoCAD Civil 3D
- Autodesk 3ds Max
- Autodesk 3ds Max Design
- ArchiCAD
- RasterDesk
- Spotlight
- GeoniCS Топоплан-Генплан-Сети-Трассы
- СТАРТ
- Изоляция
- Гидросистема

Список продуктов может быть расширен во время действия акции.

Внимание! Купон необходимо использовать до 31 декабря 2009 года. Количество купонов ограничено.

Чтобы воспользоваться предложением, необходимо в учебном центре Steepler Graphics Center записаться на соответствующий курс, который будет прочитан до 31 декабря 2009 года, и при выставлении счета на обучение предъявить купоны, предоставляющие право на скидку. При прохождении курса купоны сдаются в учебный центр. Каждый купон дает право на скидку при обучении одного специалиста.

[1]Число рабочих мест определяется количеством приобретаемых лицензий на программу.

Продукты ALGOR усилят технологию цифровых прототипов Autodesk

Autodesk объявил о завершении процедуры приобретения компании ALGOR, Inc. (ALGOR) – ведущего разработчика программных решений для расчетов, анализа и моделирования поведения изделий. 17 декабря 2008 года Autodesk уже объявлял о своем намерении приобрести ALGOR за 34 миллиона долларов.

Решения ALGOR дополнят технологию цифровых прототипов Autodesk передовыми возможностями анализа, включая процессы изменения физического состояния вещества, термические расчеты и анализ проливаемости, что позволит конструкторам значительно оптимизировать и улучшить конструкцию изделия еще до его запуска в производство.

"Расчеты и анализ изделия на ранних стадиях проектирования, возможность его технологической проработки для последующего производства являются неотъемлемой частью совершенствования работы конструкторов и инженеров, – говорит Андрей Никитин, директор машиностроительного направления Autodesk в России и СНГ. – Технология цифровых прототипов и сбалансированный набор решений Autodesk предоставляют для этого практически неограниченные возможности".

"Добавление продуктов ALGOR в существующий набор решений Autodesk позволит расширить спектр возможностей расчетов, анализа и моделирования поведения изделий, а также предложить нашим клиентам более полное решение на основе технологии цифровых прототипов, – говорит Роберт "Базз" Кросс (Robert "Buzz" Kross), старший вице-президент Autodesk по решениям для машиностроительной отрасли. – В нашем развитии начинается новый интересный этап, и мы уверены, что теперь пользователи, разрабатывая свои изделия, смогут принимать еще более обоснованные проектные решения".

Запущен тематический web-ресурс, посвященный ГИС-технологиям

Группа компаний CSoft объявила о запуске тематического web-ресурса www.urbanics.ru, посвященного подробному описанию собственного успешно применяемого подхода к построению комплексных ГИС-проектов.
Все ГИС-проекты группы компаний CSoft построены с использованием принципа единого хранилища пространственных и описательных данных в СУБД Oracle с применением Oracle Locator или Oracle Spatial, что дает возможность использовать всю линейку СУБД Oracle, от бесплатной Oracle Express Edition до наиболее мощной Oracle Enterprise Edition.
Такой технологический подход позволяет успешно реализовывать полностью масштабируемые ГИС-проекты вне зависимости от объема данных или количества пользователей, с регламентацией уровня доступа пользователей только средствами администрирования СУБД.
Кроме того, ориентация на использование СУБД Oracle и, в частности, Oracle Workspace Manager в качестве основы для построения ГИС-проектов позволила реализовать уникальную возможность ретроспективного анализа с отображением состояния пространственных и описательных данных на любой момент времени, без перезагрузки СУБД.
Посетители сайта могут ознакомиться с перечнем успешно осуществленных проектов, общим описанием программных средств, используемых в ГИС-проектах, – от инструментальной ГИС CS MapDrive до специализированных приложений UrbaniCS (для ведения градостроительного кадастра), семейства приложений UtilityGuide (для организации мониторинга инженерных коммуникаций), RoadGuide (для мониторинга состояния автомобильных дорог и сооружений с возможностью планирования ремонтных работ) и EcologiCS (для мониторинга выбросов в почву, воду и воздух).
Зарегистрированные пользователи могут скачать демонстрационные материалы, документацию к базовому и прикладному программному обеспечению. Им доступны электронные версии публикаций, касающихся успешно осуществленных проектов и разработанных программных продуктов.
На форуме зарегистрированные пользователи геоинформационных программных средств от группы компаний CSoft могут задать вопросы о технических особенностях применяемой технологии и обсудить приемы, позволяющие повысить эффективность применяемой технологии с учетом особенностей реализации конкретного проекта.

Autodesk и Объединенная Промышленная Корпорация заключают договор о сотрудничестве

Autodesk объявляет о заключении договора о долгосрочном сотрудничестве с Объединенной Промышленной Корпорацией (ОПК), в рамках которого ОПК получает лицензионные версии программных продуктов, а также техническую поддержку и обслуживание решений для проектных и конструкторских работ.
Активы ОПК сосредоточены в ключевых отраслях российской экономики: финансовом и сырьевом секторах, девелопменте, инфраструктурном строительстве, машино- и судостроении, медиабизнесе. В состав ОПК входят ведущие судостроительные предприятия России – "Северная верфь" и "Балтийский завод", корпорация осуществляет крупнейший на сегодня инфраструктурный проект по строительству железной дороги в Республике Тыва и освоению ее минерально-сырьевой базы. Для развития основных направлений ОПК необходимо сокращение сроков проектирования, снижение себестоимости и повышение качества продукции.
Отраслевые решения Autodesk полностью отвечают этим требованиям. С помощью технологии цифровых прототипов и информационной модели здания специалисты ОПК получают 3D-модели, цифровые прототипы и чертежи, содержащие всеобъемлющую информацию о проектируемых изделиях, и обмениваются данными на всех этапах: от идеи до производства.
"Для предприятий, деятельность которых связана с проектированием, критически важно не просто создавать высокоточные чертежи, но делать это быстро и с минимальными затратами, – говорит Андрей Никитин, директор направления машиностроения Autodesk в России и странах СНГ. – Технология цифровых прототипов Autodesk позволит конструкторам ОПК качественно решать производственные задачи и повышать эффективность проектной деятельности. Конечно, это окажет положительное влияние на развитие бизнеса".
Объединенной Промышленной Корпорации уже поставлено несколько десятков лицензионных версий Autodesk Inventor и AutoCAD Civil 3D. На все продукты распространяется программа подписки – Autodesk Subscription Program, – предоставляющая пользователям быстрый и удобный доступ к новинкам ПО, а также к дополнительным модулям, расширяющим его функционал.
"Мы давно используем продукты Autodesk, и они полностью отвечают потребностям наших предприятий, – говорит Андрей Глушак, директор Департамента информационных технологий ОПК. – Договор о долгосрочном сотрудничестве, благодаря которому мы будем оперативно внедрять и использовать самые современные технологии проектирования, даст нам ощутимые конкурентные преимущества. По мере развития бизнеса мы планируем увеличивать количество рабочих мест, оснащенных продуктами Autodesk, и уверены, что это поможет нам быстрее и эффективнее реализовывать новые масштабные проекты".

Группа компаний CSoft открыла новое отделение – CSoft Украина

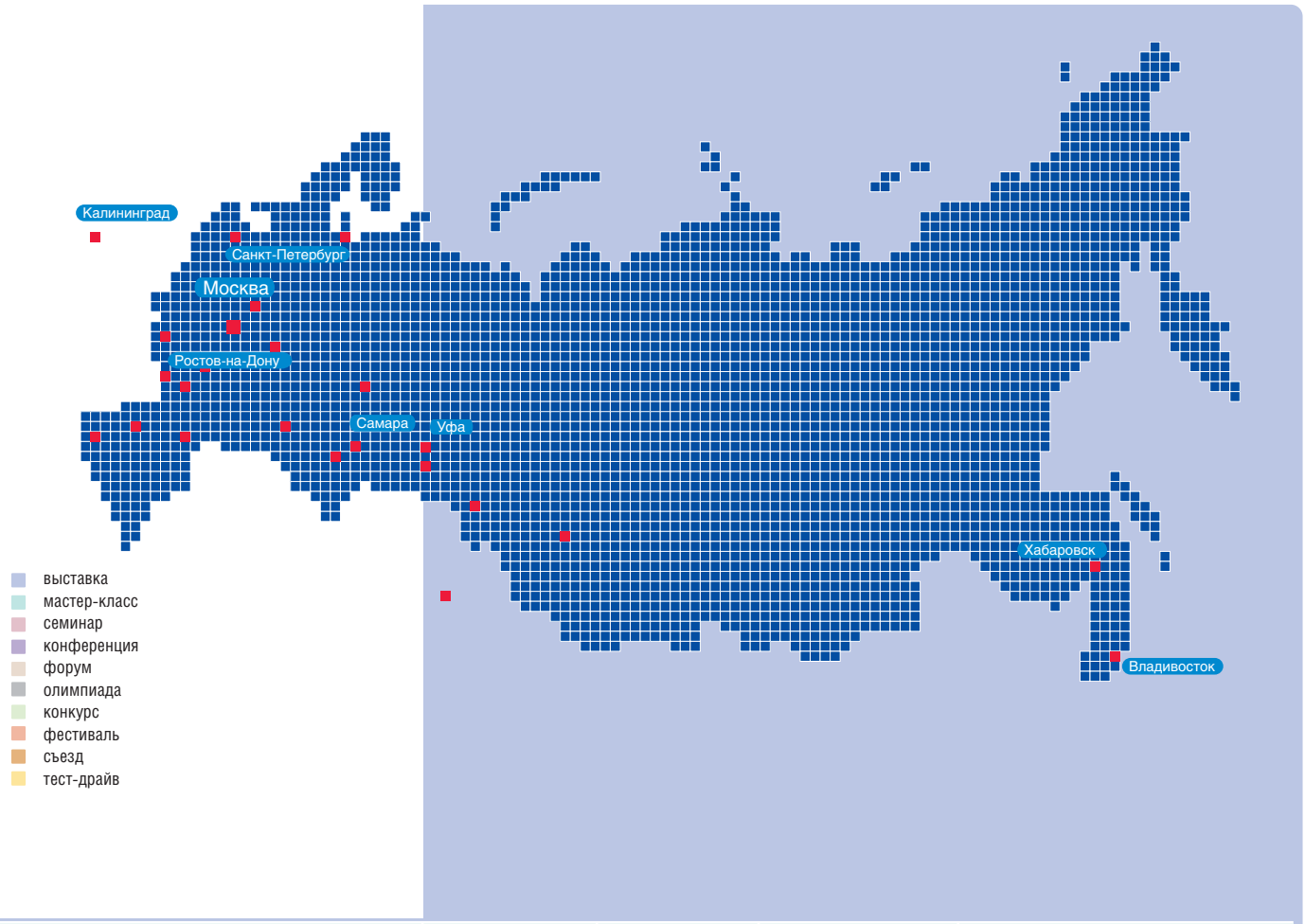
Группа компаний CSoft объявила об открытии нового отделения в крупном промышленном центре Украины, городе Днепропетровске. Открытие офиса на Украине имеет важное значение – на территории братского государства сосредоточено много проектных организаций, с которыми у CSoft намечены большие планы взаимовыгодного сотрудничества. Тем, кто занимается вопросами автоматизации проектной деятельности, очевидно, что внедрение на предприятии современного специализированного программного обеспечения, не говоря уже о внедрении КСАПР, требует профессионального подхода. Теперь украинским пользователям будут доступны не только программные продукты, но их и качественная техническая поддержка, услуги инжиниринга.

Открыт форум технической поддержки TechnologiCS

Открыт обновленный форум технической поддержки пользователей TechnologiCS. В непосредственном контакте с командой разработчиков и специалистами, обладающими внушительным опытом внедрения, здесь будут обсуждаться технические вопросы, касающиеся работы системы. Специалисты технической поддержки в кратчайшие сроки помогут вам решить все возникающие проблемы – как посредством форума, так и по телефону.
Перейти на форум вы можете по ссылке *http://forum.technologics.ru*.

Выход сетевой версии программы Project Smeta CS

Компания CSoft Development объявила о выходе сетевой версии программы Project Smeta CS v.1.2.3. С появлением этой версии стала возможной работа в нескольких вариантах: до 5 рабочих мест, до 10 рабочих мест и от 10 (Unlimited).
Project Smeta CS v.1.2.3 предназначена для определения стоимости разработки проектно-сметной документации, а также стоимости инженерных изысканий для строительства.



Трехмерное проектирование открытых распределительных устройств. Model Studio CS ОРУ (мастер-класс)	Москва	1 апреля	Степан Воробьев, Ольга Фуникова	(495) 913-2222 e-mail: vorobev@csoft.ru funikova@csoft.ru
Проектирование воздушных линий электропередач. Model Studio CS ЛЭП (мастер-класс)	Москва	2 апреля	Степан Воробьев, Ольга Фуникова	(495) 913-2222 e-mail: vorobev@csoft.ru funikova@csoft.ru
Проектирование кабельного хозяйства. ElectriCS 3D (мастер-класс)	Москва	3 апреля	Степан Воробьев, Ольга Фуникова	(495) 913-2222 e-mail: vorobev@csoft.ru funikova@csoft.ru
Проектирование электроснабжения средствами Project Studio^{CS} Электрика 4 (мастер-класс)	Москва	8 апреля	Ольга Фуникова	(495) 913-2222 e-mail: funikova@csoft.ru
Проектирование монолитных и сборно-железобетонных конструкций в программе Project Studio^{CS} Конструкции 5.0 (мастер-класс)	Москва	8 апреля	Владимир Грудский	(495) 913-2222 e-mail: grudsky@csoft.ru
ElectriCS Pro 7 – проектирование электро-оборудования в машиностроении (мастер-класс)	Москва	9-10 апреля	Ольга Фуникова	(495) 913-2222 e-mail: funikova@csoft.ru
Расчет и проектирование монолитных и сборно-железобетонных фундаментов в программе Project Studio^{CS} Фундаменты 5.0 (мастер-класс)	Москва	9 апреля	Владимир Грудский	(495) 913-2222 e-mail: grudsky@csoft.ru
Проектирование в AutomatiCS 2008 на примере системы КИПиА (мастер-класс)	Москва	10 апреля	Анна Глязнецова	(4932) 33-3698 e-mail: glyaznetsova@ivanovo.csoft.ru
IX съезд литейщиков России и Международная выставка "Литье-2009"	Уфа	20-25 апреля	Олеся Чернова	(495) 913-2222 e-mail: marketing@csoft.ru
AutoCAD 2010 (семинар)	Хабаровск	23 апреля	Ольга Егорова	(4212) 41-1338 e-mail: marketing@csoft-dv.ru
Новая линейка продуктов Autodesk 2010 (семинар)	Калининград	23 апреля	Игорь Худык	(4012) 93-2000 e-mail: higor@cstrade.ru

Проектируем в 3D (тест-драйв)	Ростов-на-Дону	24 апреля	Александра Григораш	(863) 206-1212 e-mail: a_grigorash@csoft-rostov.ru
Город-2009 (выставка)	Владивосток	20-22 мая	Ольга Егорова	(4212) 41-1338 e-mail: marketing@csoft-dv.ru
Создание цифрового прототипа изделия в Autodesk Inventor 2009 (тест-драйв)	Ростов-на-Дону	27 мая	Максим Гордеев	(863) 206-1212 e-mail: a_grigorash@csoft-rostov.ru
Архитектура, стройиндустрия Дальневосточного региона-2009 (выставка)	Хабаровск	28-31 мая	Ольга Егорова	(4212) 41-1338 e-mail: marketing@csoft-dv.ru
Проектируем в 3D (тест-драйв)	Ростов-на-Дону	4 июня	Александра Григораш	(863) 206-1212 e-mail: a_grigorash@csoft-rostov.ru

Расписание курсов учебного центра Steepler Graphics Center на первую половину 2009 года

Учебный курс	Город	Дата	Контактное лицо
Проектирование в среде **AutoCAD 2009**, **уровень 1**	Москва	16-20 марта, 13-17 апреля, 1-5 июня, 6-10 июля	Бэлла Григорян, (495) 958-0314 e-mail: training@steepler.ru
Проектирование в среде **AutoCAD 2009**, **уровень 2**	Москва	2-6 марта, 23-27 марта, 20-24 апреля, 8-12 июня, 13-17 июля	Бэлла Григорян, (495) 958-0314 e-mail: training@steepler.ru
Архитектурное проектирование в среде **AutoCAD Architecture 2009**	Москва	16-20 марта, 20-24 апреля, 18-22 мая, 13-17 июля	Бэлла Григорян, (495) 958-0314 e-mail: training@steepler.ru
Архитектурное проектирование в среде **Revit MEP 2009**	Москва	30 марта – 3 апреля, 25-29 мая, 29 июня – 3 июля, 20-24 июля	Бэлла Григорян, (495) 958-0314 e-mail: training@steepler.ru
Архитектурное проектирование в среде **AutoCAD Revit Architecture Suite 2009**	Москва	2-6 марта, 30 марта – 3 апреля, 15-19 июня, 6-10 июля	Бэлла Григорян, (495) 958-0314 e-mail: training@steepler.ru
Проектирование в среде **Revit Structure 2009**	Москва	16-20 марта, 6-10 апреля, 1-5 июня, 6-10 июля	Бэлла Григорян, (495) 958-0314 e-mail: training@steepler.ru
Проектирование в среде **Autodesk Inventor Suite 2009**	Москва	9-13 марта, 30 марта – 3 апреля, 20-24 апреля, 25-29 мая, 29 июня – 3 июля, 27-31 июля	Бэлла Григорян, (495) 958-0314 e-mail: training@steepler.ru
Проектирование в среде **AutoCAD Civil 3D**	Москва	23-27 марта, 13-17 апреля, 18-22 мая, 22-26 июня, 13-17 июля	Бэлла Григорян, (495) 958-0314 e-mail: training@steepler.ru
Autodesk Inventor Professional	Москва	30 марта – 3 апреля, 8-12 июня, 20-24 июля	Бэлла Григорян, (495) 958-0314 e-mail: training@steepler.ru
Анимация и видеографика в среде **Autodesk 3ds Max 2009**	Москва	6-17 апреля, 8-19 июня, 20-31 июля	Бэлла Григорян, (495) 958-0314 e-mail: training@steepler.ru
Визуализация и дизайн интерьеров в среде **Autodesk Max Design**	Москва	6-16 апреля, 8-18 июня, 20-30 июля	Бэлла Григорян, (495) 958-0314 e-mail: training@steepler.ru
Adobe PhotoShop CS3	Москва	9-11 марта, 6-8 апреля, 18-20 мая, 22-24 июня, 20-22 июля	Бэлла Григорян, (495) 958-0314 e-mail: training@steepler.ru
Архитектурное проектирование в среде **ArchiCAD**	Москва	23-27 марта, 11-15 мая	Бэлла Григорян, (495) 958-0314 e-mail: training@steepler.ru
Начальный курс **Windows**, **Word**, **Excel**	Москва	16-20 марта, 20-24 апреля, 25-29 мая, 22-26 июня, 20-24 июля	Бэлла Григорян, (495) 958-0314 e-mail: training@steepler.ru
Проектирование и расчет трубопроводных систем в среде **СТАРТ**	Москва	12-14 мая	Бэлла Григорян, (495) 958-0314 e-mail: training@steepler.ru
Расчет и выбор тепловой изоляции оборудования и трубопроводов в программе **Изоляция**	Москва	21-22 мая	Бэлла Григорян, (495) 958-0314 e-mail: training@steepler.ru
Выбор диаметров и гидравлический расчет трубопроводных систем в программе **Гидросистема**	Москва	22 мая	Бэлла Григорян, (495) 958-0314 e-mail: training@steepler.ru

Олимпиада и конкурс

ПО ГРАФИЧЕСКИМ ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ И СИСТЕМАМ

С 24 по 28 ноября 2008 года в Нижегородском государственном техническом университете им. Р.Е. Алексеева (НГТУ) и Нижегородском областном центре новых информационных технологий (НОЦ НИТ НГТУ) проходили 16-я Всероссийская, 5-я Международная олимпиада студентов по графическим информационным технологиям и системам и 3-й Всероссийский конкурс выпускных бакалаврских и дипломных работ по информационным технологиям и системам. Как и в предыдущие годы, учредителями этих мероприятий стали Федеральное агентство по образованию, Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций (ГНИИ ИТТ "Информика"), администрация губернатора и правительства Нижегородской области, администрация Нижнего Новгорода и другие организации. В качестве спонсоров олимпиад выступили компании Autodesk, CSoft и Нижегородская ассоциация промышленников и предпринимателей.

Фундаментом общей инженерной подготовки в техническом вузе является геометро-графическая подготовка студентов, которая формирует у будущих инженеров теоретико-практическую основу для изучения и выполнения различных работ по дисциплинам общепрофессиональных и специальных циклов. И это неудивительно, если учесть, что геометрическая интерпретация явлений в любых формах пронизывает практически всю систему учебных дисциплин. В последнее время в геометро-графической подготовке студентов технических вузов уже с первого курса интенсивно применяются компьютерные графические технологии, к которым обычно относят геоинформационные, растрово-векторные, САПР-, мультимедиа-, ИПИ-технологии, а также технологии компьютерной графики.

Современные образовательные тенденции высшей школы предусматривают формирование своеобразной студенческой элиты, способной самостоятельно ставить и успешно решать разнообразные прикладные задачи. Целью проведения олимпиады и стало формирование такой элиты в геометро-графической области. При этом учитывался тот факт, что прикладная геометрия сегодня призвана решать системные задачи инженерной деятельности на основе геометрического моделирования проектируемых объектов с использованием средств графических информационных технологий.

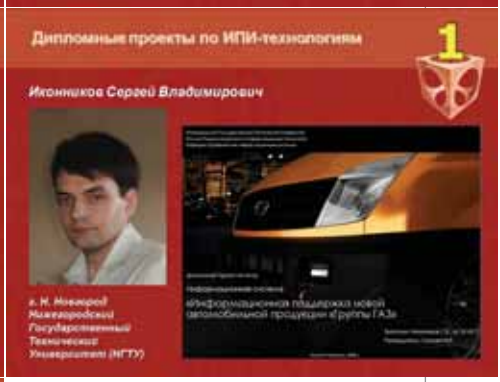
Международная олимпиада была проведена на высоком уровне:

- при выполнении заданий использовались лицензионные программные продукты 2008-х версий;
- в жюри входили специалисты авторизованного учебного центра НОЦ НИТ НГТУ, имеющие международные сертификаты;
- задания соответствовали передовым мировым методикам;
- в качестве призов были выданы лицензионные программные продукты 2009-х версий;
- курировали олимпиаду компании Autodesk и CSoft.

О высоком статусе олимпиады свидетельствует и тот факт, что она включена в проект Autodesk "Российские инженеры – на мировой уровень".

16-я Всероссийская студенческая олимпиада по компьютерной геометрии и графике проводилась по следующим направлениям:

- "Геометрическое моделирование и компьютерная инженерная графика – AutoCAD 2009 RUS";
- "Параметрическое (ассоциативное) моделирование в Autodesk Inventor 2009";
- "Виртуальное моделирование – Autodesk 3ds Max 2009";
- "ГИС-моделирование в Autodesk Map 3D 2009";
- "Архитектурное моделирование – Revit Architecture 2009";
- "Галерея искусств".



Призеры определялись по следующим номинациям:

- 2D-графика;
- 3D-графика;
- коллективные работы.

В олимпиаде принял участие 71 студент, представлявший 10 вузов:

- Арзамасский политехнический институт НГТУ (АПИ НГТУ);
- Ивановский государственный энергетический университет;
- Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского;
- Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет;
- Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева;
- Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин);
- Сибирский государственный университет путей сообщения;
- Пермский государственный технический университет;
- Тюменский государственный нефтегазовый университет;
- Южно-Уральский государственный университет.

Все победители и призеры олимпиад наряду с международными сертификатами получили и дипломы государственного образца.

3-й Всероссийский конкурс выпускных квалификационных работ специалистов и бакалавров, посвященный информационным технологиям и системам, проводился по следующим направлениям:

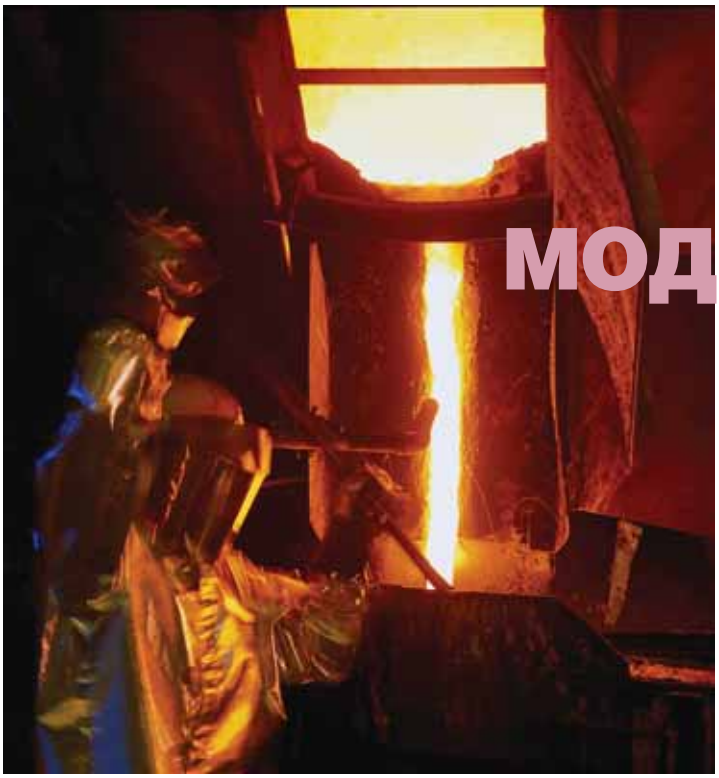
- "Информационная поддержка жизненного цикла изделий (ИПИ-технологии)";
- "Информационная поддержка жизненного цикла инфраструктуры (ИПИН-технологии)";
- "Учебные и другие информационные системы".

За основу используемых ИПИ- и ИПИН-технологий были взяты решения компаний Autodesk и CSoft, получившие наибольшее распространение в промышленности, строительстве и высшем образовании России и стран СНГ. Этот шаг полностью соответствует требованиям компетентностного подхода в современном инженерном образовании и позволяет оценивать выпускные бакалаврские и дипломные работы с учетом современного уровня развития ИПИ- и ИПИН-технологий.

В конкурсе приняли участие 26 студентов из трех городов (Нижний Новгород, Пермь, Иваново), представлявшие Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Пермский государственный технический университет, Ивановский государственный энергетический университет.

Всего в мероприятиях, связанных с олимпиадой и конкурсом, участвовали более 100 человек из 13 городов России и Казахстана (Москвы, Санкт-Петербурга, Нижнего Новгорода, Новосибирска, Перми, Твери, Тюмени, Челябинска, Рудного и др.).

Ростислав Сидорук,
директор НОЦ НИТ,
зав. кафедрой ГИС НГТУ
Леонид Райкин,
зам. директора НОЦ НИТ
E-mail: sidoruk@nocnit.ru
Тел.: (831) 236-2303
Ольга Соснина,
доцент, заместитель директора НОЦ НИТ
Тел.: (831) 236-6342
E-mail: sosnina@nocnit.ru



МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛИТЕЙНЫХ ПРОЦЕССОВ

ЭПИЗОД 1-Й.

РАБОТАЕМ В ProCAST

Введение

Статьи, посвященные математическому (оно же компьютерное) моделированию вообще и моделированию литейных процессов в частности, появляются в печати и сети Internet постоянно. Обсуждаемые в них вопросы, как правило, либо достаточно общие, либо слишком узкие. В первом случае – это поверхностное описание какой-либо программы с беглым перечислением модулей, функционала, возможностей и достигнутых с ее помощью успехов, что полезно для людей, которые ничего не знают о предмете, но желали бы расширить свой кругозор. Во втором – это описание математических моделей и методов, что тоже полезно, но в основном для людей, разбирающихся в предметной области.

Основную же массу пользователей программного обеспечения (ПО) составляют инженеры-технологи и инженеры-конструкторы предприятий, имеющих литейное производство, то есть специалисты, которых общие вопросы уже не интересуют, а узкоспециальные не касаются. Читая в сети Internet форумы, посвященные разным вопросам CAD/CAM/CAE, понимаешь, что специалистов, работающих, например, в "ПолигонСофт", интересует, как работается таким же специалистам в ProCAST или LVMFlow.

Так получилось, что занимаясь моделированием литейных процессов (сначала на предприятии, а затем в ГК CSoft), мне приходится использовать разные системы компьютерного моделирования литейных процессов (СКМ ЛП). Это позволило не только сравнить их применимость, адекватность и функционал, но и оценить удобство работы в программе: операции с геометрическими и сеточными моделями, способы и особенности назначения граничных (ГУ) и начальных (НУ) условий и т.п.

Так появилась идея написать цикл статей, посвященных именно практической стороне моделирования, то есть вопросу "как это делается" в конкретной СКМ ЛП. Хочется быть беспристрастным, но, наверное, статьи все равно будут в большой степени субъективны, поскольку их напишет человек с определенными предпочтениями и представлениями о том, как должна работать программа для моделирования литейных процессов.

В этих публикациях не планируется проводить сравнение расчетных методов и моделей. Вечный спор: что лучше – метод конечных элементов (МКЭ) или метод конечных разностей (МКР) (либо метод контролируемого объема (МКО)) – оставим производителям ПО. Они ведут его давно, публикаций на эту тему достаточно.

Сегодня ГК "СиСофт" распространяет на территории России четыре СКМ ЛП (в скобках указаны компания-производитель и страна):

- ProCAST (ESI Group, Франция);
- QuikCAST (ESI Group, Франция);
- СКМ ЛП "ПолигонСофт" (ООО "Полигон", Россия);
- LVMFlow (НПО МКМ, Россия).

Это программы разного уровня сложности, разной ценовой категории и с ориентацией на разный уровень пользователей. Наиболее мощная или, как говорят, "тяжелая" из указанных систем – ProCAST, поэтому с нее и начнем.

Краткая характеристика ProCAST

Система ProCAST разработана в США компанией UES Inc. более 20 лет назад. В свое время эксперты NASA признали ProCAST наиболее мощной и корректной программой для расчета литейных процессов. В начале XXI века пакет был выкуплен французской компанией ESI Group. Одновременно в состав компании вошла швейцарская фирма Calcom, которая ранее занималась продажей ProCAST на территории Европы. Именно Calcom ESI продолжает развитие программы, начиная с версии ProCAST 2004.0. В этой статье мы опишем работу с новейшей версией программы – ProCAST 2008.0.

Основа ProCAST – это три решателя (Solvers): гидродинамический (Flow Solver), тепловой (Thermal Solver) и решатель напряжений (Stress Solver). В качестве дополнительных опций предлагается внушительный список модулей, расширяющих базовые возможности программы (рис. 1).

Почти все модули ProCAST используют для решения соответствующих дифференциальных уравнений МКЭ. Исключение составляет модуль расчета газовой и микропористости (Advanced Porosity Module), использующий МКР и модуль

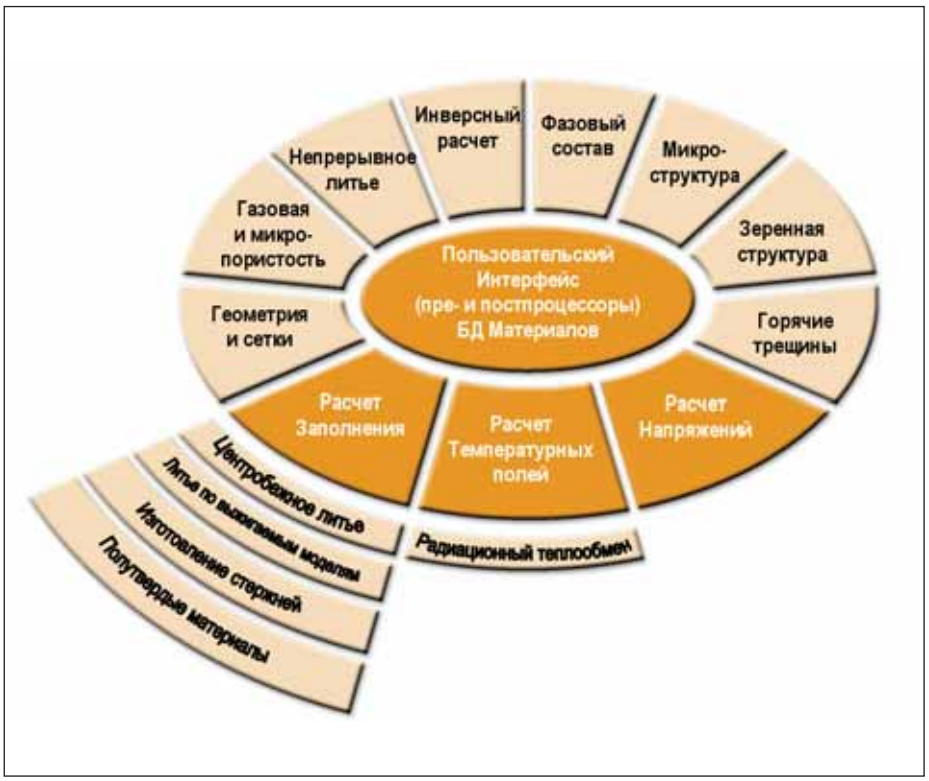


Рис. 1. Модульная структура СКМ ЛП ProCAST

Рис. 2. КЭ-модель литейного блока, полученная в CAD-системе Unigraphics (ОАО «Салаватнефтемаш»)

расчета процесса зарождения и роста зеренной структуры (CAFE), сочетающий в себе МКЭ и клеточные автоматы.

С практической точки зрения, использование МКЭ означает, что перед инженером встает дополнительная задача, связанная с подготовкой расчетной конечно-элементной модели. Поэтому мы более подробно остановимся на препроцессорном модуле – генераторе сеток MeshCAST.

MeshCAST как лучший генератор

Все, кто когда-либо создавал конечно-элементные (КЭ) модели, знают, как это непросто. Особенно когда речь идет о моделировании литейных процессов. Если расчетная область состоит больше чем из одного тела, сразу начинаются проблемы, связанные с требованием совпадения узлов сеток на сопрягающихся границах. Впрочем, сейчас почти все СКМ ЛП позволяют обходить это требование и допускают несовпадение узлов. Но для большей точности расчета лучше, чтобы сетки совпадали.

Хорошие генераторы сеток существуют. Например, в модуле Advanced Simulation CAD-системы Unigraphics (теперь это продукт NX от Siemens PLM Software). Его генератор сеток позволяет с минимальными усилиями получить 3D-сетку переменного размера на системе тел. Условия сопряжения сеток можно задать в ручном и автоматическом режиме (рис. 2).

Некоторые производители СКМ ЛП рекомендуют генератор сеток от фирмы Altair Engineering – известный HyperMesh. Сам генератор очень неплох, но геометрия (как правило, в формате IGES) часто передается с ошибками, ее исправление занимает много времени или вовсе невозможно. Да и сам процесс получения сопряженных сеток, прямо скажем, не из легких.

Часто задача получения КЭ-модели не ограничивается разбивкой двух состыкованных тел (как на рис. 2). Кроме модели блока может потребоваться получить КЭ-модель керамической формы (для ЛВМ) с утеплением одним или несколькими слоями теплоизоляции (в общем случае утепление может быть неравномерным). При моделировании литья в землю потребуется построить КЭ-модели формы, стержней, холодильников и т.п. Все эти элементы придется построить в CAD-системе, затем транслировать в генератор сеток, где предстоит нелегкое решение проблемы совпадения узлов на сопряженных поверхностях, которых может быть и 500! В HyperMesh такая процедура может занять два-три дня работы.

Когда начинаешь готовить КЭ-модель в генераторе MeshCAST, состояние счастья приходит очень быстро. Например, для моделирования процесса ЛВМ в CAD-системе требуется создать только модель литейного блока. Все остальные тела (форма, вата, стержни) будут сгенерированы в MeshCAST сразу в виде КЭ сетки. Для литья в землю сопряжение сеток на границах "отливка-форма" тоже перестает быть проблемой.

Работа в MeshCAST состоит из трех этапов:

- загрузка геометрических моделей и работа сними;
- работа с поверхностными сетками;
- создание объемной сетки.

На первом этапе в MeshCAST можно транслировать геометрические модели

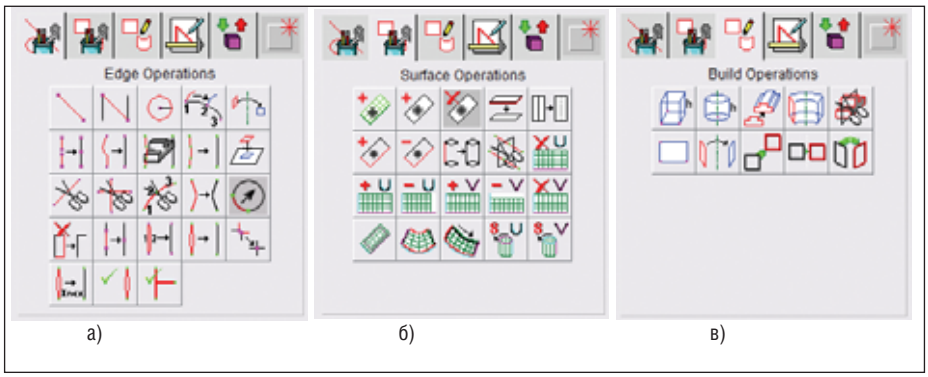


Рис. 3. Инструментарий для операций с геометрией: а) ребрами, б) поверхностями, в) телами

в форматах IGES, STEP и Parasolid. Формат Parasolid читается, как правило, без ошибок, модель в формате IGES, скорее всего, придется исправлять. Для исправления геометрии прилагается внушительный набор инструментов (рис. 3)

Избежать правки геометрии можно, если импортировать в MeshCAST модели в формате STL. Нажатием одной кнопки модель преобразуется в 2D-сетку. Качество преобразования в некоторых случаях может быть средним, потребуется редактирование сетки, но иногда этот вариант бывает настоящим спасением.

Если проверка геометрии дает положительный результат, можно переходить к генерации поверхностной сетки. Это совершенно не сложная операция: задаем средний размер элемента, нажимаем кнопку – и все готово. В общем случае, на каждой поверхности можно задать индивидуальный размер элемента. Поскольку MeshCAST ориентирован на моделирование литья, он сам позаботится о сопряжении сеток, сам проследит, чтобы качество полученной сетки удовлетворяло требованиям алгоритмов решателей ProCAST.

Если ваша CAD-система не поддерживает формат Parasolid, но может генерировать поверхностную или объемную сетку, то лучше использовать эту возможность – проблем сразу станет меньше. В этом случае переходим сразу ко второму этапу – работе с поверхностными сетками. В MeshCAST можно импортировать объемные и поверхностные сеточные модели в форматах NASTRAN, PATRAN, I-DEAS и Ansys.

На втором этапе работы в MeshCAST происходит редактирование (исправление) поверхностных сеток и генерирование сеточных оболочек. Редактировать приходится, как правило, сетки, импортированные из других генераторов, поскольку их качество может не удовлетворять требованиям MeshCAST. Набор инструментов для редактирования позволит работать с сеткой самого неудачного качества (рис. 4) – имеются практически все функции, используемые в сеточных генераторах высокого уровня. Например, при сравнении с тем же HyperMesh ощущается нехватка только функции совмещения узлов *Replace*. Зато процедура поиска дефектов сетки в MeshCAST (свободные ребра, "плохие" элементы и т.п.) заслуживает самой высокой оценки, она явно оптимизирована для сложной геометрии тел, что крайне актуально при моделировании ЛП. Многофункциональная кнопка *Check Mesh* выделяет все дефекты сетки красным цветом и делает их видимыми, даже если они находятся на внутренних поверхностях. Функция *Clip* обеспечивает возможность "откусывать" выделяемые куски сетки, позволяя заглянуть в самые недоступные места.

После необходимой коррекции исходных сеток можно сгенерировать дополнительные поверхностные сетки-оболочки, которые будут имитировать поверхности керамической формы или теплоизоляцию. MeshCAST имеет целых три алгоритма для создания оболочек. Порядок работы очень простой: отмечаются элементы, для которых создание оболочки не требуется (плоскости симметрии, верхняя поверхность заливочной чаши и т.п.), задается толщина будущей оболочки (например, толщина керамической формы), запускается генератор.

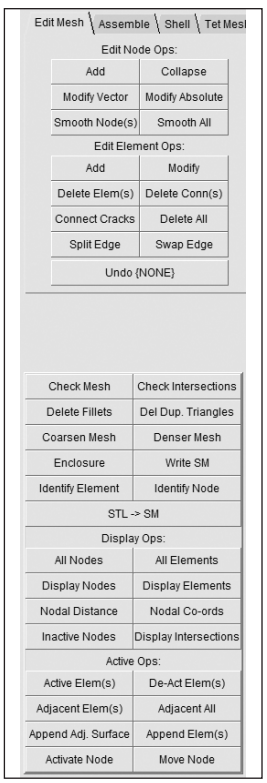


Рис. 4. Инструментальная панель для работы с 2D-сетками

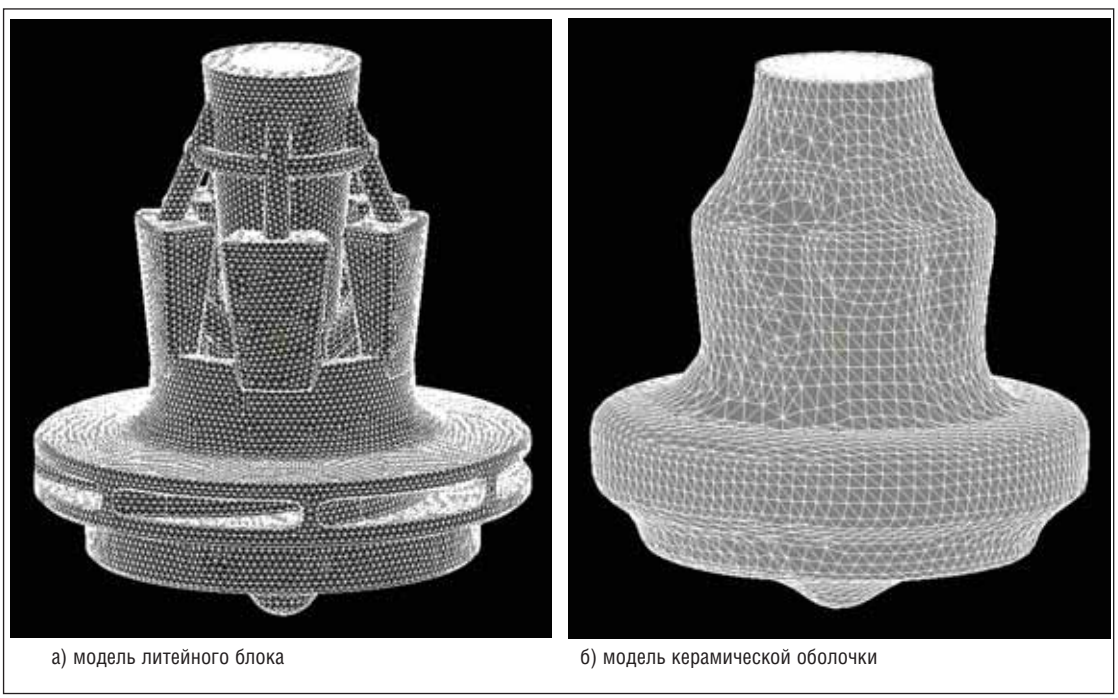
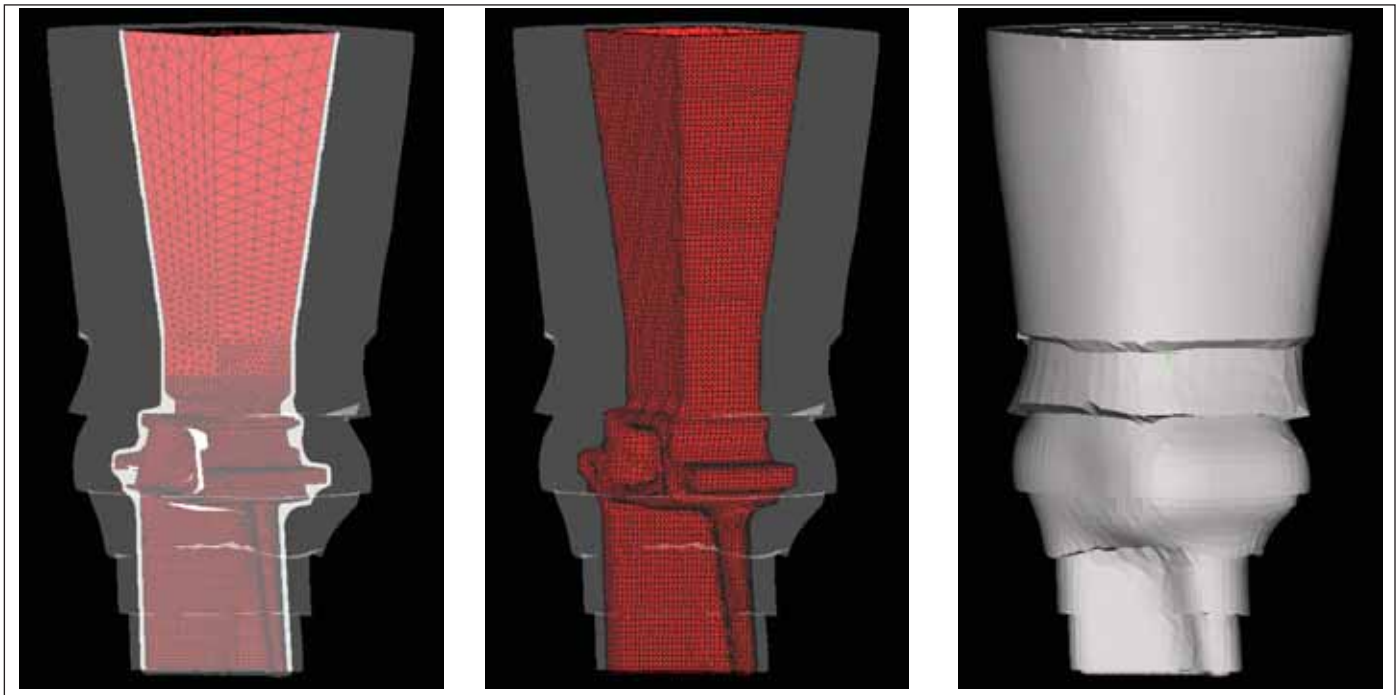
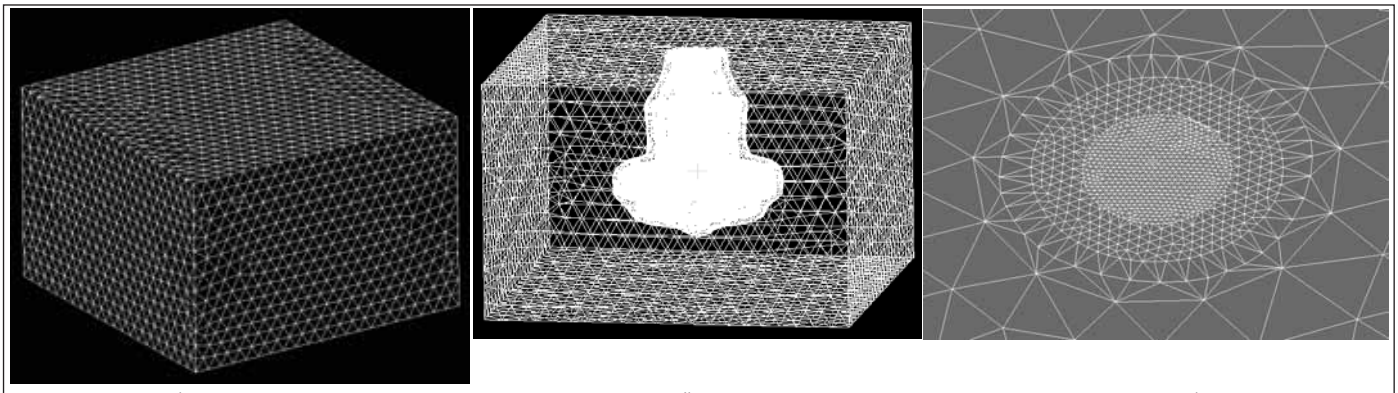

а) модель литейного блока
б) модель керамической оболочки

Рис. 5. Термодинамическая база данных: а) на вкладке "Composition" задается химический состав сплава; б) вывод результатов расчета распределения доли твердой фазы



а) б) в)

Рис. 6. Литейный блок "лопатка": а) модель блока; б) сетка керамической формы; в) шесть слоев теплоизоляции (ОАО "НПО "Сатурн")



а) б) в)

Рис. 7. КЭ-модель блока для ЛВМ, помещенная в опоку с песком:
а) сеточная модель засыпки (песок); б) результат сложения сеток; в) обработка пересекающихся сеток

Через минуту наблюдаем результат. И опять-таки все оптимизировано для моделирования литья: полученная оболочка обладает характерными чертами реальной керамической формы (рис. 5). Дополнительная опция *Holes/Gaps* задает более тщательную работу алгоритма около щелей и отверстий, но качество полученной сетки может сильно пострадать. Повторив операцию, можно создать оболочку, имитирующую слой теплоизоляции и т.п. Правда, если требуется смоделировать частичное утепление формы, придется потрудиться: вручную "отрезать" лишнюю сетку, а оставшееся "пришить" по месту. Зато результат впечатляет (рис. 6).

Усложним задачу и предположим, что сгенерированную для блока форму (рис. 5) надо установить в опоку и засыпать песком. Моделирование песка в CAD-системе в таком случае невозможно, поскольку геометрия формы заранее неизвестна, следовательно, неизвестны поверхности контакта песка с формой. Решение непростой задачи становится почти элементарным с использованием MeshCAST. Все что нужно сделать – это построить в CAD-системе параллелепипед нужных размеров, загрузить его в генератор и построить на его поверхностях сетку. После этого с помощью функции *Boolean* объединяем новый файл сетки песка с ранее созданной сеточной моделью блока в форме. Функция сама определит пересекающиеся сетки, удалит пересечения и выполнит стыковку на границах (рис. 7).

К сожалению, алгоритм функции *Boolean* не всегда работает безотказно, может потребоваться ручная работа по исправлению содеянного. Но в любом случае будет сэкономлено много времени.

О последнем этапе подготовки КЭ-модели расчетной области писать особенно нечего. Надо нажать кнопку *Generate Tet Mesh* и пойти выпить чаю, поскольку процесс может занять какое-то время. Достаточное, чтобы выпить чашечку...

Возможности MeshCAST не исчерпываются описанными в этой статье, здесь указаны лишь функции, наиболее востребованные при моделировании ЛП с использованием МКЭ. В целом же можно сказать, что MeshCAST – прекрасный, не имеющий аналогов генератор КЭ сеток, полностью ориентированный на моделирование литейных процессов.

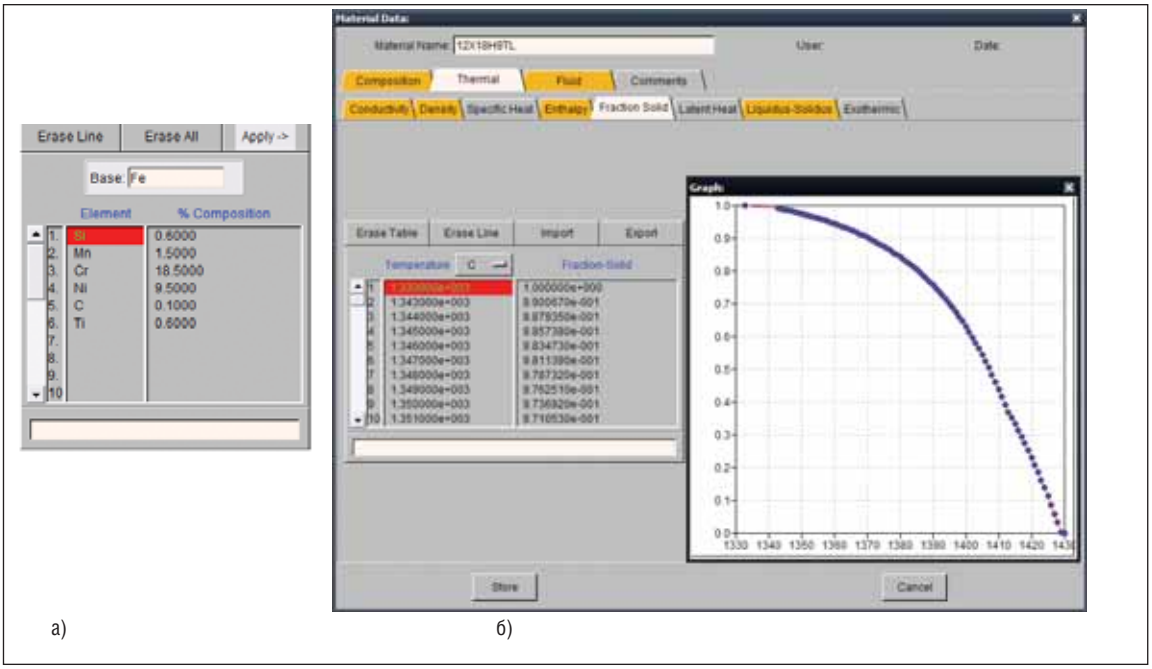


Рис. 8. Термодинамическая база данных: а) на вкладке "Composition" задается химический состав сплава; б) на вкладке "Fraction Solid" выводятся результаты расчета

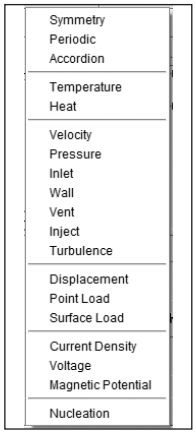


Рис. 10. ГУ, задаваемые на поверхностях

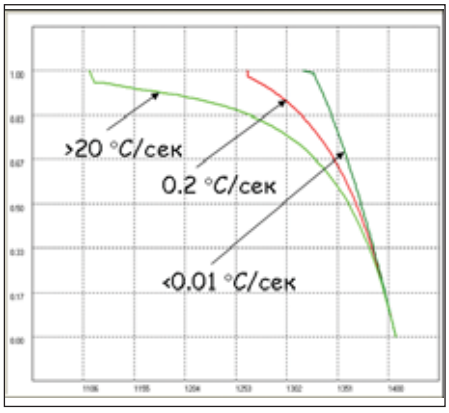


Рис. 9. Температурные зависимости доли твердой фазы, полученные при разных скоростях охлаждения

Подготовка к расчету

После генерации КЭ сетки расчетной области начинается ее подготовка к расчету. Суть подготовки заключается в присвоении элементам расчетной области свойств (тепловых, усадочных, деформационных и др.) требуемых материалов и задания ГУ и НУ. Эти операции проводятся в препроцессоре PreCAST.

Хотя ProCAST – узкоспециализированная система для литейщиков, работа с модулем PreCAST требует достаточно глубокого понимания смысла моделируемого процесса, поскольку терминология диалоговых окон, в которых назначаются материалы, ГУ и НУ лежат в области физики, а не технологии. Технологу это покажется сначала непривычным, но со временем приходит понимание того, что именно так и должно быть. Тем более что руководство пользователя на более чем семистах страницах дает достаточно подробные разъяснения. "Физичность" и полный контроль над параметрами делают ProCAST очень гибким, и это невозможно не оценить.

Говоря о подготовке модели к расчету, необходимо подробнее остановиться на некоторых моментах, от которых зависит весь процесс моделирования.

Назначение материалов. Качество свойств материалов, назначаемых каждому объему расчетной области, оказывает непосредственное и очень сильное влияние на достоверность расчетов. Одновременно с этим нахождение этих свойств крайне трудная задача.

Например, для проведения расчета заполнения формы расплавом с последующим его остыванием до температуры солидус (*Ts*) необходимы следующие достоверные данные о материале отливки: вязкость, коэффициент теплопроводности, плотность, энтальпия, доля твердой фазы. В общем случае требуется задать температурные зависимости параметров, где температура меняется от температуры заливки до *Ts* и ниже. Такие теплофизические данные для определенной марки сплава невозможно найти ни в литературе, ни в нормативной документации, ни в паспорте на сплав. Обычно их получают или экспериментальным, или расчетным путем. В первом случае требуются дорогостоящие экспериментальные установки, во втором – не менее дорогостоящее специальное программное обеспечение.

Для избавления инженера от необходимости решения столь трудноразрешимой проблемы в состав ProCAST включены шесть термодинамических баз данных компании CompuTherm LLC (США), с помощью которых можно рассчитать свойства сплавов на основе Al, Fe, Ni, Ti, Mg, Cu. Введя химический состав сплава, пользователь получает все необходимые свойства для расчета заполнения формы расплавом и тепловой задачи, а также часть свойств для расчета напряжений (рис. 8). При расчете свойств учитывается эффект микросегрегации (диффузии в твердой фазе), который можно задать, используя три модели: "Lever" (правило рычага) – полное перемешивание, "Scheil" – полное отсутствие диффузии и "Back Diffusion" – средний вариант между "Lever" и "Scheil". Характер протекания диффузии зависит от скорости охлаждения, что учитывается при расчете свойств (рис. 9).

Термодинамические базы данных в ProCAST эволюционируют, что может привести к разнице в свойствах, полученных для одного и того же химического состава в разных версиях программы. Однако поскольку все предыдущие версии баз данных доступны, у пользователя есть возможность проследить все изменения и выбрать наиболее верный вариант. Лучший способ оценки правдоподобности рассчитанных свойств – это, конечно, сравнение с экспериментальными данными.

Граничные и начальные условия. Гибкость и прозрачность ProCAST при назначении граничных и начальных условий позволяет наиболее полно и точно описать моделируемый технологический процесс на всех его стадиях. Единственное, что требуется от пользователя – это четкое понимание физической сути процесса, от чего будет зависеть результат расчета, а между тем ProCAST не дает никаких подсказок. Но можно смело ут-

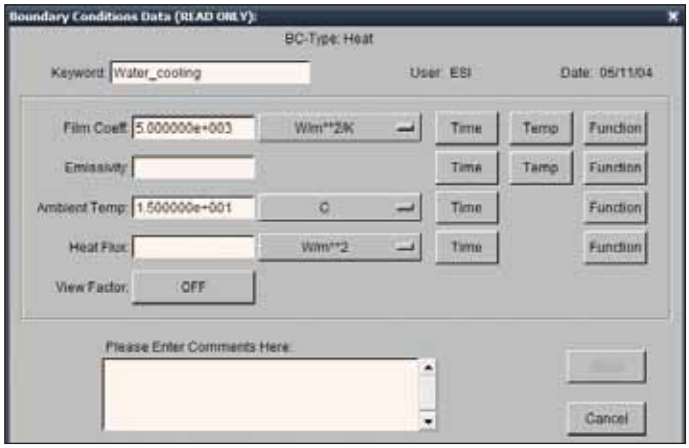


Рис. 11. Граничное условие типа "Heat" (Тепло)

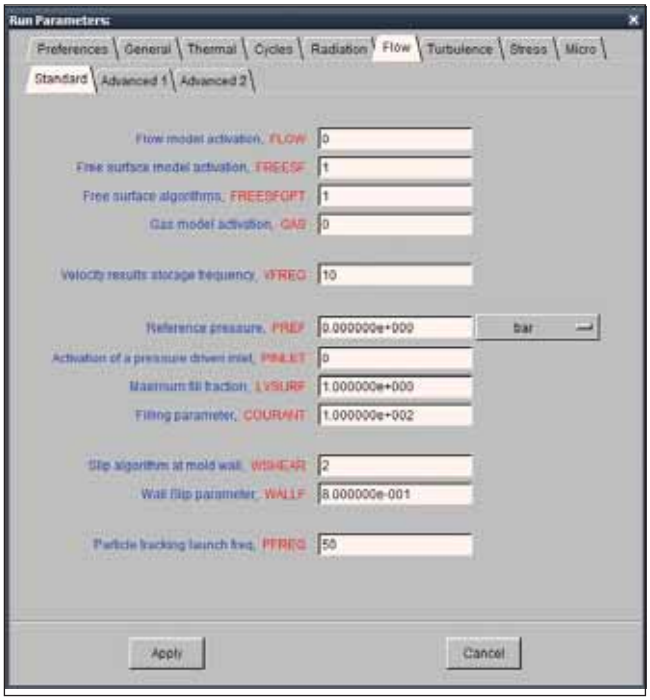


Рис. 12. Параметры расчета задачи заполнения

верждать, что система готова исполнить практически любые пожелания пользователя. Список ГУ, которые можно задать на поверхностях отливки и формы (рис. 10), позволяет тщательно смоделировать любые литейные процессы, включая самые экзотические. Кроме того, можно задать ГУ в объеме и на поверхностях окружающих тел.

Параметры любого граничного условия могут быть заданы константами, функциями температуры и времени с использованием разных систем единиц.

Если же пользователя вдруг не устроит ни один из трех способов, практически любой параметр он может задать функцией, которую определяет сам (кнопки *Function* на рис. 11). Выбранный параметр будет изменяться в зависимости от температуры, времени, координат и т.п. по закону, который определяется через функцию, написанную пользователем на языке C и подключаемую к расчету через модуль "User Functions". Эта возможность используется, например, при моделировании направленной кристаллизации с жидкометаллическим охладителем (НК с ЖМО).

Начальные условия (например, начальная температура отливки и формы) могут быть заданы константами или полями, загружаемыми из других расчетов.

Параметры расчета. Последнее, что нужно сделать перед началом расчета, это задать параметры решателей, то есть определить момент остановки расчета, шаг расчета, параметры расчета усадки и т.п. (рис. 12). Вообще, параметров много и вряд ли когда-то придется воспользоваться хотя бы половиной из них. Это все та же идеология открытости ProCAST, позволяющая пользователю залезать в самые дебри алгоритмов системы. На тот случай, если настройки системы сбиты и восстановить их нет никакой возможности, есть готовые наборы параметров расчета, задающих общий характер вычислений (например, "литье в землю"). При желании пользователь может создать свой набор, упрощая себе в будущем работу на этом этапе.

Удивительно, что при таком обилии изменяемых параметров это далеко еще не все возможности воздействия на работу ProCAST. Читая руководство пользователя, то и дело натыкаешься на новые и новые параметры, которые надо вводить вручную прямо в текстовый файл. Поэтому руководство надо читать. Еще большее удивление вызывает наличие в ProCAST некоторого количества недокументированных (но очень полезных) параметров.

В модуле ViewCAST кроме просмотра можно проводить математическую обработку температурных полей и получать разную полезную информацию для повторного расчета с уточненными параметрами

С некоторых пор в ProCAST появились модули, для которых исходные данные вводятся не в препроцессоре PreCAST, а либо в другом приложении (модуль CAFE), либо в текстовый файл (Advanced Porosity Module). Это неудобство связано с тем, что производители стремятся как можно быстрее предоставить пользователям новые модели для промышленного использования. К факту продажи несколько "сырых" модулей можно относиться по-разному, однако нельзя отрицать постоянные усилия разработчика ПО, направленные на их улучшение.

Результаты расчетов

Поскольку о самом расчете в ProCAST писать особенно нечего, сразу переходим к просмотру результатов. Модуль постпроцессора ViewCAST обладает богатым функционалом и предоставляет пользователю всю необходимую информацию в виде полей (температурные, пористость и т.д.), векторов (скорости, тепловые потоки) и графиков. Некоторые варианты представления результатов показаны на рис. 13 и 14.

В модуле ViewCAST кроме просмотра можно проводить математическую обработку температурных полей и получать разную полезную информацию для повторного расчета с уточненными параметрами.

Например, можно вычислить скорость охлаждения (скорость достижения заданной температуры) отливки и произвести коррекцию свойств сплава, используя модель "Back Diffusion". Повторный расчет с использованием скорректированных свойств даст более точный результат.

Соответствующей обработкой температурных полей можно получить параметр "Feeding Length" (длина питания), который играет важную роль при расчете усадочной пористости (стандартная модель). Также можно вычислить расстояние между вторичными осями дендритов – параметр, необхо-

Рис. 13. Вывод результатов: а) режим изоповерхности; б) режим сечения; в) векторное поле скоростей (ОАО «Салаватнефтемаш»)

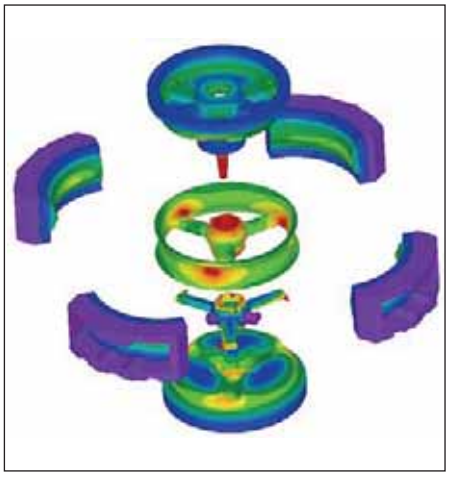


Рис. 14. Режим смещения материалов

димый для расчета микропористости в Advanced Porosity Module. По желанию можно узнать число Ниямы и много другое.

В целом можно сказать, что, создавая ProCAST, производители старались максимально снизить количество "белых пятен" – трудноопределяемых параметров, необходимых для расчета.

Заключение

Невозможно описать всё в рамках одной статьи. Даже беглое перечисление всех возможностей ProCAST займет много места. Впрочем, цель статьи – подчеркнуть особенности программы, указав то, что отличает ее от других СКМ ЛП, а не голое перечисление функционала.

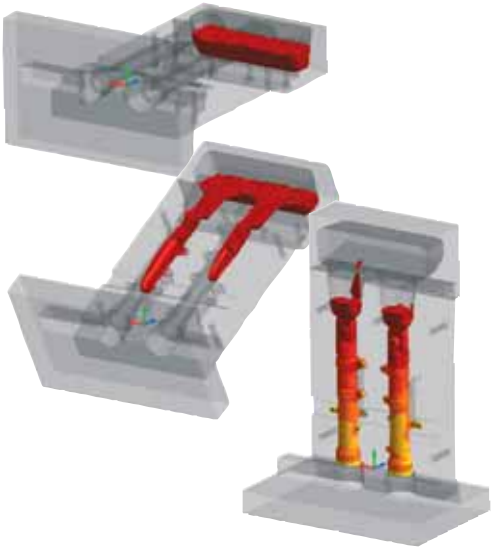
Оценивая систему в целом, можно сказать следующее. ProCAST – мощная, гибкая система с огромным набором возможностей. Некоторые литейные процессы (ЛГМ, центробежное литье, НК с ЖМО и др.) могут быть адекватно смоделированы только с помощью этой программы. Генератор сеток MeshCAST, генератор свойств материалов отливки, User Functions, множество специальных модулей делают ProCAST действительно уникальным.

Кто же ближайший конкурент такой мощной системы? Об этом читайте в следующем номере.

Алексей Монастырский
CSoft
Тел.: (495) 913-2222
E-mail: avmon@csoft.ru

ПЕРЕДОВЫЕ РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПОВЕДЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ

ЛИТЬЕ МЕТАЛЛОВ



Услуги наших специалистов

- анализ и оптимизация литейной технологии *(выявление причин возникновения дефектов, проверка решений по их устранению)*
- разработка и корректировка литниково-питающих систем *(минимизация ваших затрат при внедрении новых технологий и выпуске новых изделий)*
- оценка работы оборудования *(моделирование работы нагревательных и плавильных печей, термостатов и т.п.)*
- конструкторские работы *(создание 3D-моделей литейных блоков и сеточных моделей для расчета)*

Техническая поддержка

- выбор системы моделирования и ее комплектации *(наиболее подходящей условиям вашего производства по соотношению "цена/качество")*
- обучение специалистов *(теория и практика моделирования на отливках заказчика)*
- бесплатные тестовые расчеты и опытная эксплуатация *(попробуйте прежде чем платить)*
- бессрочная техническая поддержка *(все необходимое для работы, бесплатные консультации и дополнительное обучение)*

Наши специалисты окажут помощь в моделировании других процессов:

Расчеты конструкций

Сварка

Валковая формовка

Гибка и гидроформовка

Штамповка

Программы для моделирования литейных процессов

CSoft
группа компаний

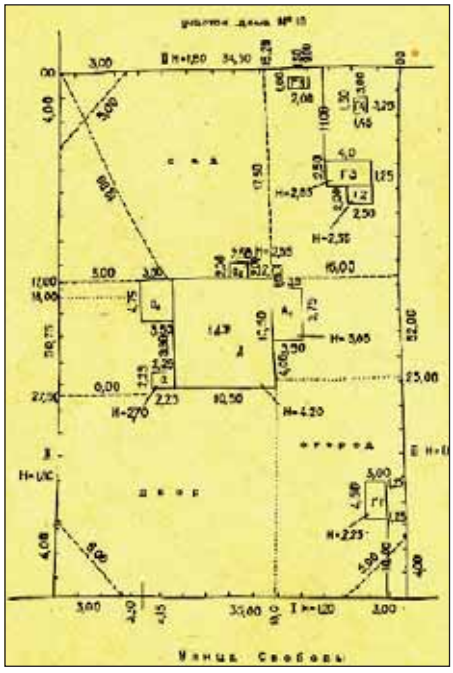
Москва, 121351,
Молодогвардейская ул., д. 46, корп. 2
Тел.: (495) 913-2222, факс: (495) 913-2221
Internet: www.csoft.ru E-mail: sales@csoft.ru

Владивосток (4232) 22-0788
Волгоград (8442) 94-8874
Воронеж (4732) 39-3050
Днепропетровск 38 (056) 749-2249
Екатеринбург (343) 379-5771
Казань (843) 570-5431
Калининград (4012) 93-2000
Краснодар (861) 254-2156
Нижний Новгород (831) 430-9025
Новосибирск (383) 362-0444
Омск (3812) 31-0210
Пермь (342) 235-2585
Ростов-на-Дону (863) 206-1212
Самара (846) 373-8130
Санкт-Петербург (812) 496-6929
Тюмень (3452) 75-7801
Уфа (347) 292-1694
Хабаровск (4212) 41-1338
Челябинск (351) 265-6278
Ярославль (4852) 42-7044

РАБОТА с земельными ПЛАНАМИ

Продолжаем серию публикаций, посвященных практическим приемам работы в PlanTracer SL – специализированной программе, предназначенной для выполнения графических работ при инвентаризации объектов недвижимого имущества. Сегодня речь пойдет о земельных планах.

По уже сложившейся традиции возьмем в качестве примера план из "Альбома условных обозначений, применяемых при техническом учете основных фондов жилищно-коммунального хозяйства".



Абрис земельного плана

В процессе рисования мы не только формируем "картинку", но и назначаем все свойства создаваемых объектов. Позднее на основе этих свойств будет сформирована экспликация, рассчитаны итоговые значения площадей и т.д.

Сразу скажем, что в PlanTracer SL реализованы инструменты, позволяющие импортировать набор точек с координатами объектов, полученных от геодезистов. Этот метод рассматриваться здесь не будет, поскольку в данном случае вся работа сводится к выбору нужного количества точек и их преобразованию в элемент из списка...

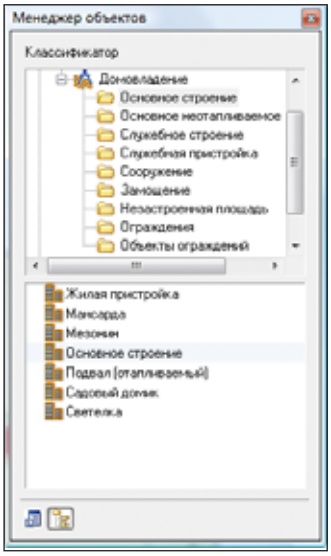
Начнем с основного строения.

В настраиваемом классификаторе выбираем объект "Основное строение" и рисуем его, последовательно вводя с клавиатуры длины сторон.

Основное строение

Далее указываем материал, высоту и код.

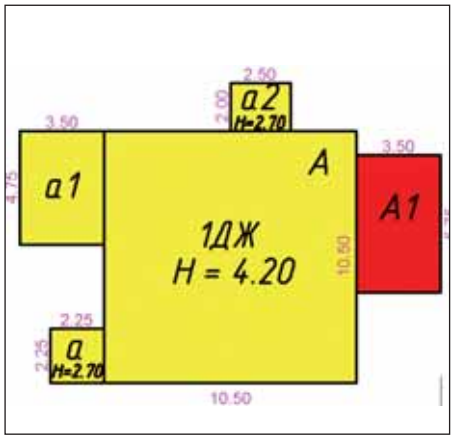
Программа в автоматическом режиме назначит строению литеру, определит цвет штриховки в зависимости от выбранного материала. Без участия пользователя проставляются все необходимые надписи и размеры. На основе размеров (даже если они были изменены) PlanTracer SL сформирует формулу, рассчитает площадь и объем строения.



Классификатор

Дорисовываем все пристройки к основному строению. Для позиционирования объектов предусмотрены специаль-

ные команды отсчета. В процессе рисования пристройкам автоматически назначаются литеры – с учетом правил, применяемых при технической инвентаризации. Прописными буквами литеруются отапливаемые пристройки, строчными – холодные. При рисовании отдельно стоящих строений литера меняется на следующую по алфавиту. Буква "Г" зарезервирована для служебных строений.



Основное строение с пристройками

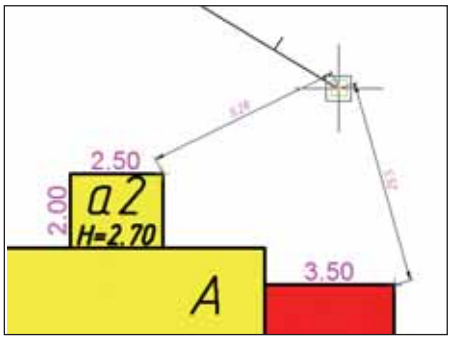
Остальные строения на нашем абрисе привязаны к забору, потому именно забор вначале и нарисуем. Выбрать его поможет классификатор, где представлены все наиболее часто встречающиеся виды ограждений.

Виды ограждений

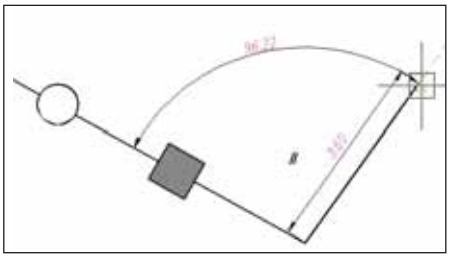
PlanTracer SL содержит набор инструментов, учитывающих особенности полевых измерений. Они позволяют правильно и без дополнительных построений позиционировать ограждение на плане.

К инструментам точного позиционирования ограждений относятся:

- *отсчет от двух точек*, позволяющий нарисовать забор, положение которого измерено методом засечек;
- *инструмент рисования по углу и длине*.

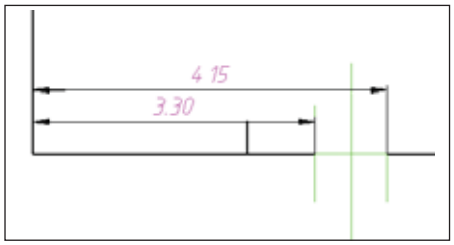


Отсчет от двух точек



Рисование по углу и длине

В процессе рисования ограждения ему автоматически присваивается литера, рассчитывается длина. Далее следует вставить калитки и ворота, длину которых программа автоматически вычтет из длины забора.



Вставка калитки

С использованием тех же средств, которые применялись для рисования основного строения и забора, дорабатываем остальные строения на плане.

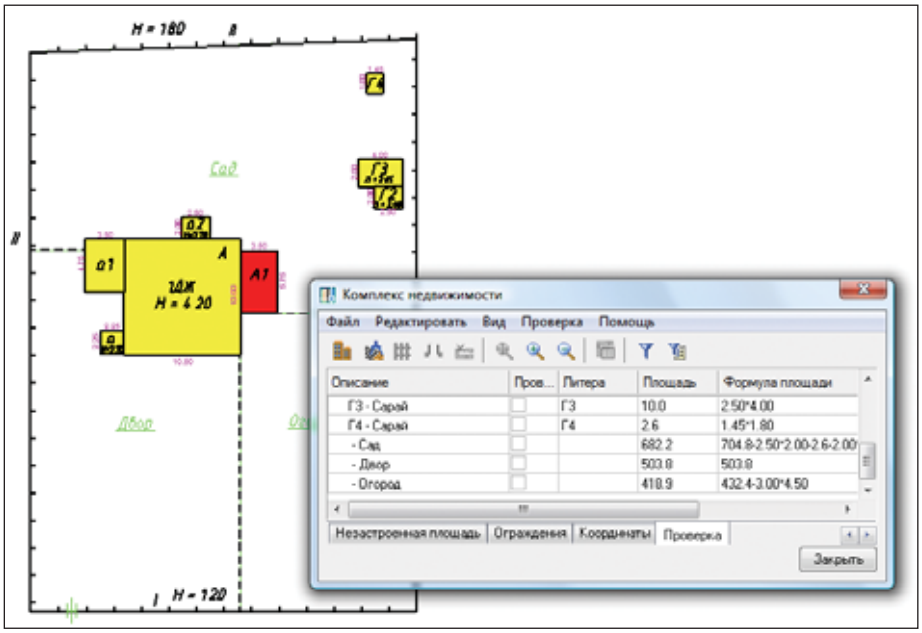
Чтобы получить полную экспликацию, понадобится рассчитать незастроенную площадь участка. Для этого, используя ограждение "Без забора", делим наш план на отдельные фрагменты: огород, сад и двор. Затем выбираем в классификаторе соответствующий объект незастроенной площади и щелкаем мышью внутри получившихся замкнутых контуров. Из незастроенной площади будут автоматически вычитаться все строения, находящиеся внутри контура.

Предложенная технология работы позволяет на порядок сократить время рисования плана, а инструменты автоматической литеровки и расчета площадей уменьшают число ошибок

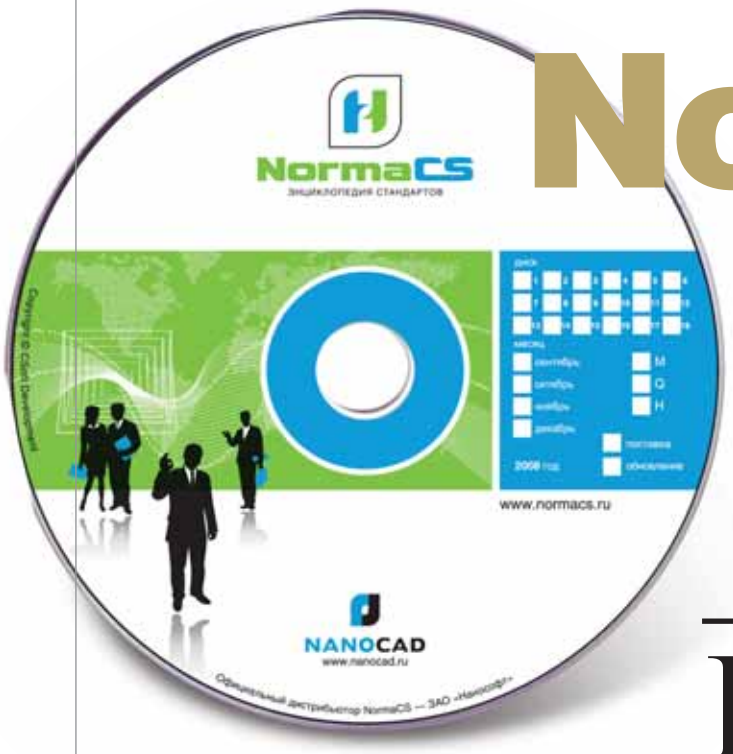
На этом работа завершена, причем кроме готового плана мы получили еще и все данные, необходимые для последующего автоматического формирования технического или кадастрового паспорта.

Предложенная технология работы позволяет на порядок сократить время рисования плана, а инструменты автоматической литеровки и расчета площадей уменьшают число ошибок.

Андрей Северинов
CSoft
Тел.: (495) 913-2222
E-mail: severinov@csoft.ru



Готовый план



NormaCS
СЛОВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ

Industrial Group – компания молодая (она существует с 2006 года), но уже успевшая зарекомендовать себя на российском рынке как команда профессионалов. И в Москве, и в региональных филиалах сотрудники компании отлично держат марку, предлагая качественные услуги по разработке и внедрению решений в сфере организации и управления, автоматизации рабочих операций, информационной поддержки бизнес-процессов. Компания поставила перед собой достаточно сложную, но интересную задачу – помогать промышленным и научно-исследовательским организациям в их росте, развитии, повышении потенциала. И, судя по отзывам клиентов, успешно с этой задачей справляется...

ОАО "НИПИ Тяжпромэлектропроект"

ОАО "НИПИ Тяжпромэлектропроект" – динамично развивающаяся проектная организация, решающая широкий круг задач в области комплексной электрификации, автоматизации и разработки информационных систем промышленных, общественных и жилых зданий, объектов специального назначения.

При этом наряду с традиционными видами проектирования (электроснабжение, светотехнические установки, линии и системы электропередач) в содружестве с заводами-изготовителями проводятся разработки новых электротехнических изделий, типовых проектов, технологические разработки для монтажных работ.

Конечно, осуществлять весь комплекс столь непростых проектных работ следует в строгом соответствии с нормативной документацией. За консультацией о наиболее рациональном решении этой проблемы руководство института обратилось к специалистам компании Industrial Group и в мае 2007 года по их совету приобрело информационную систему NormaCS. На сегодняшний день этой системой пользуются все производственные отделы института. NormaCS фактически стал стандартом организации.

Генеральный директор ОАО "НИПИ Тяжпромэлектропроект" Г.А. Толасов отмечает: "С помощью NormaCS институту удалось решить целый ряд информационных, технических и экономических задач. Мы благодарны ООО Industrial Group за своевременную и квалифицированную помощь".

ОАО ПИ "Нефтеспецстройпроект"

Сфера деятельности ОАО Проектный институт "Нефтеспецстройпроект", созданного в 1951 году, включает проектирование нефтебаз, автозаправочных станций и других объектов нефтяной промышленности.

В составе института одиннадцать отделов, каждый из которых использует в своей работе нормативные акты. Ранее такие документы приобретались в бумажном виде, однако постоянный рост объемов нормативно-технической документации сделал подобное решение проблемы неэффективным. Насущной необходимостью стало приобретение современной информационно-поисковой системы, обеспечивающей полноту и актуальность базы данных. Выбор был сделан в пользу системы NormaCS.

В процессе скрупулезного анализа возможностей этого программного продукта специалисты ОАО ПИ "Нефтеспецстройпроект" по достоинству оценили простоту его освоения, интуитивно понятный интерфейс, удобство поиска необходимой информации, полноту и своевременную актуализацию базы нормативной документации.

Заместитель начальника технического отдела ОАО ПИ "Нефтеспецстройпроект" С.И. Перская отмечает: "Внедрение NormaCS позволило повысить качество и значительно сократить сроки проектирования при существенной экономии средств".

ЗАО СК "Стройфаза"

Компания "Стройфаза", основанная в 1991 году, специализируется на строительстве складов класса "А", соответствующих международным стандартам. При этом обеспечивается полный цикл работ – от разработки проекта до передачи объекта заказчику "под ключ".

Стратегические задачи компании на российском рынке проектных услуг, связанные с необходимостью повышения эффективности производства и качества выпускаемой проектной документации, значительно повысили роль информационных технологий в проектном производстве предприятия. Но, как известно, при внедрении передовых технологий огромную роль играет выбор оптимальных программных продуктов. За советом в этом непростом вопросе руководство ЗАО СК "Стройфаза" обратилось к компании Industrial Group. Тщательно проанализировав специфику предприятия, специалисты этой компании предложили приобрести программные продукты NormaCS, Project StudioCS Фундаменты, Project StudioCS Конструкции и Spotlight Pro.

Главный конструктор ЗАО СК "Стройфаза" С.Н. Чирков отметил: "По самым скромным подсчетам, использование продукта NormaCS позволило сэкономить до 30% рабочего времени, ранее уходившего на поиск серий, типовых проектов и другой технической документации. Благодаря возможности интеграции NormaCS и Spotlight Pro появилась возможность векторизации узлов строительных конструкций. Систему NormaCS используют все отделы компании. Project StudioCS Фундаменты позволила конструкторам автоматизировать расчет и вычерчивание схем расположения столбчатых и ленточных фундаментов на естественном и свайном основаниях, схем расположения свай, раскладок рандбалок и разверток подвалов из сборных железобетонных блоков. Тем самым время, затрачиваемое на формирование чертежей марок КЖ, КЖИ, существенно сократилось".

Проектно-строительное предприятие "Чистый Воздух"

ПСП "Чистый Воздух", входящее в состав совместного российско-бельгийско-корейского предприятия "Фармстрой групп", специализируется на производстве фильтров для систем вентиляции, а также на проектировании и строительстве фармацевтических объектов.

Успешно развивающаяся компания всё в большей степени ощущала нехватку исчерпывающей базы данных нормативно-методической документации. Попытки решить эту проблему посредством различных программных средств оказались безуспешными. Тогда руководство ПСП "Чистый Воздух" обратилось за помощью к Industrial Group. После тщательного анализа сложившейся ситуации специалисты этой компании предложили использовать в работе проектного бюро информационно-поисковую систему NormaCS. Полнота и актуальность базы данных, простота и удобство поиска необходимой информации сделали этот программный продукт незаменимым при проведении проектных работ.

Инженер проектного бюро ПСП "Чистый Воздух" М.А. Баратова отмечает: "С NormaCS проектирование наконец-то превратилось в настоящее творчество. Я бы посоветовала всем промышленным предприятиям России воспользоваться услугами ООО Industrial Group".

Подольский машиностроительный завод "ЗиО"

Подольский машиностроительный завод "ЗиО" – одно из ведущих отечественных предприятий в области энергетического машиностроения. За более чем полувековую историю предприятия его специалисты спроектировали и изготовили около 700 котлов, которые были установлены на 150 электростанциях общей мощностью примерно 66 000 МВт, из которых более 14 000 МВт приходится на ТЭС стран дальнего зарубежья. В настоящее время руководство завода считает приоритетом изготовление и поставку оборудования на экспорт, доведя его долю до 80% от общего объема выпуска продукции.

Достичь этого в условиях жесткой конкуренции можно лишь путем внедрения самых современных технологий. В 2007 году было принято решение пересмотреть и усовершенствовать систему оснащения предприятия нормативно-технической документацией, а также перевести бумажный архив в электронный вид для более точного и оперативного движения проектов на предприятии. Попытка решения этой задачи собственными силами увенчалась успехом лишь отчасти: были автоматизированы отдельные рабочие места. Предприятие обратилось за помощью к компании Industrial Group, реализующей программное обеспечение базового и специального назначения. По совету специалистов компании было принято решение приобрести программы NormaCS и Spotlight Pro.

Почему именно NormaCS? Потому что это одна из немногих отечественных программ, отвечающих современным требованиям, с наиболее полной и постоянно обновляемой базой. Интеграция системы с MS Office позволяет решать проблемы нормоконтроля. Благодаря NormaCS удалось свести к минимуму время поиска необходимых документов. Клиент-серверная технология позволила организовать доступ всех инженеров предприятия к электронной базе данных. Таким образом, с полной уверенностью можно утверждать, что с появлением NormaCS все требования специалистов "ЗиО" к обеспечению нормативно-технической документацией были полностью удовлетворены.

Нельзя не сказать и несколько добрых слов о программе Spotlight Pro, которая оказывает неоценимую помощь при переводе бумажного архива в электронный вид, позволяя легко и эффективно чистить, векторизовать и редактировать отсканированные чертежи.

В настоящее время рассматривается предложение компании Industrial Group, касающееся создания на заводе единого электронного архива и системы технического документооборота на базе TDMS.

Говорит начальник IT-отдела ОАО "Подольский машиностроительный завод" А.В. Лобачев: "Наше предприятие выражает искреннюю благодарность компании Industrial Group. Особенно хотелось бы отметить профессионализм специалистов этой компании при обучении наших сотрудников и технической поддержке внедренных программных продуктов".

ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА Бованенковского НГКМ

Разработка современных месторождений невозможна без анализа огромного объема данных, которые поступают на всех стадиях разработки месторождения, начиная от создания проекта и заканчивая эксплуатацией готового объекта. Для эффективного использования этой информации следует обеспечить доступ к ней сотрудников всех уровней, начиная от топ-менеджеров и заканчивая специалистами, работающими непосредственно на месторождении. А значит работа с данными должна быть максимально удобной и простой, по возможности без применения сложного и нового для пользователя программного обеспечения. Кроме того, необходимо обеспечить полноту, актуальность и адресность информации. Поскольку объекты газового месторождения (кусты газовых скважин, газопроводы, автодороги и т.д.) имеют пространственную привязку, естественным решением перечисленных задач представляется использование геоинформационных технологий.

В последние годы геоинформационные технологии переживают бурный рост во всех отраслях. Не стала исключением и газовая промышленность. Однако в большинстве случаев многие газодобывающие и газотранспортные предприятия активно используют геоинформационные системы (ГИС) лишь на стадии эксплуатации объектов. Между тем применение геоинформационных технологий на более ранних стадиях позволяет заложить единую информационную основу как для проектно-изыскательских работ, так и для эффективного управления технологическими процессами добычи, подготовки и транспортировки газа.

Уже с 70-х годов прошлого столетия институт "ВНИПИгаздобыча" в тесном сотрудничестве с ООО "Газпром добыча Надым" ведет работы на Бованенковском нефтегазоконденсатном месторождении (НГКМ). За это время в институте скопилось огромное количество документов по инженерным изысканиям и экологии, а также проектных материалов. Еще больший объем данных скопился в "Газпром добыча Надым". Проблема усугубляется тем фактом, что данные хранятся в разных подразделениях предприятий, а зачастую и в третьих организациях, они не структурированы, имеют разный формат, нередко противоречат друг другу или вообще потеряли актуальность. В такой ситуации на оперативное получение достоверной информации рассчитывать не приходится. На создание простой схемы или карты уходит несколько дней, а зачастую и недель. Временной цейтнот, в котором ведется проектирование и обустройство Бованенковского НГКМ, делает такое положение недопустимым. Для устранения проблемы было решено создать ГИС Бованенковского месторождения. В результате анализа была разработана структура системы, выбраны технология и программное обеспечение, определены этапы работ.

Поскольку создаваемая ГИС должна обеспечить решение широкого спектра задач по обустройству и управлению разработкой месторождения, требующих оперативного анализа большого количества разноплановой информации, общая структура системы должна включать следующие модули:

- "Инженерные изыскания";
- "Экология";
- "Геотехника";
- "Геология и разработка";
- "Здания и сооружения";
- "Технологическое оборудование";
- "Землепользование".

Интеграция всей необходимой информации в единой системе будет способствовать повышению оперативности и адекватности принимаемых управленческих решений при разработке месторождений. После создания ГИС Бованенковского НГКМ должна обеспечивать:

- работу всех подразделений газодобывающего предприятия (верхнего и нижнего уровня управления) в единой информационной среде;
- проведение комплексного анализа разработки месторождения:
  - геологического строения продуктивного пласта;
  - технического состояния и технологических режимов работы скважин, газосборной сети и установок компримирования и осушки газа с учетом требований экологической безопасности;
- сопоставление проектных и фактических показателей разработки месторождения с результатами расчета на моделях;
- проведение анализа газогидродинамических и геофизических исследований скважин с учетом их реального расположения на местности;

- сокращение сроков получения всей необходимой информации о работе газовых промыслов (проектной, фактической, результатов моделирования) при принятии решений по оперативному управлению добычей и подготовкой газа;
- осуществление технологического, геотехнического, инженерно-геокриологического и производственного экологического мониторинга в течение всего периода эксплуатации месторождения.

Основными требованиями, предъявляемыми к создаваемой системе, являются надежность, масштабируемость, открытость и распределенный доступ.

Надежность. Создаваемая система должна в дальнейшем стать основным хранилищем данных по Бованенковскому НГКМ, поэтому перебои в работе или утеря данных могут иметь весьма печальные последствия. Требование к надежности в этом случае выходит на первый план.

Масштабируемость. По мере развития системы будет расти объем накопленных данных и количество пользователей. В этих условиях базовое программное обеспечение, оставаясь неизменным, должно позволять справляться с возрастающими нагрузками.

Открытость. Поскольку создаваемую ГИС планируется сделать основным хранилищем данных по разрабатываемому месторождению, доступ к ней должен быть обеспечен самым разнообразным подразделениям. А учитывая широкий спектр программного обеспечения, используемый в этих подразделениях, необходимо обеспечить доступ к базе данных из наиболее распространенных программ. С другой стороны, базу данных надо наполнять также чертежами и документами, выполненными в общераспространенных форматах. Кроме того, открытость подразумевает возможность модифицировать и дополнять используемые модули и инструментальные средства создаваемой системы.

Распределенный доступ. Поскольку пользователями ГИС будут ООО "Газпром добыча Надым", ОАО "ВНИПИгаздобыча" и ОАО "Газпром", возникла необходимость обеспечить доступ к геоинформационной системе как по локальной сети, так и через Internet.

Рассмотрев несколько вариантов, мы остановились на технологии, которая, на наш взгляд, наиболее полно соответствует представленным выше требованиям. Эта технология предполагает создание системы, состоящей из трех компонентов:

- хранилище данных;
- средства внесения данных и их редактирования;
- средства публикации данных.

Остановимся подробнее на каждом из указанных компонентов.

Хранилище данных. На данный момент данные в основном сохраняются в виде файлов чертежей, схем, текстовых документов, электронных таблиц и т.д. Такой способ хранения информации сегодня перестает быть эффективным: объемы постоянно растут, появляется необходимость смешанных запросов, совместной обработки разнородных данных (как пространственных, так и атрибутивных) и одновременного доступа к ним нескольких пользователей. В таких условиях отдельное хранение пространственных данных в файлах осложняет и тормозит процесс работы с имеющимися материалами. Насущным требованием становится организация единой информационной базы. Необходимость совместного хранения как пространственных, так и атрибутивных данных обусловила и наш выбор – СУБД Oracle.

СУБД Oracle – одна из немногих промышленных систем, предоставляющая интегрированные в ядро базы данных возможности по работе с пространственной информацией. Модуль для хранения пространственных данных – Oracle Spatial был разработан компанией Oracle совместно с Autodesk, MapInfo, ESRI и Intergraph и поддерживает работу с программными продуктами этих фирм, что позволяет избежать зависимости от одного производителя ПО.

Средства внесения данных и их редактирования. Для наполнения и редактирования базы данных используются инструментальные ГИС. В качестве таковых мы остановились на AutoCAD Map 3D и MapInfo Professional. Выбор AutoCAD Map 3D – программного средства компании Autodesk, предназначенного для работы с пространственными данными, был обусловлен тем фактом, что основным программным продуктом, используемым при проектировании, является AutoCAD и вертикальные решения, основанные на нем. В свою очередь, программа MapInfo Professional, наиболее распространенная в землеустроительных комитетах и маркшейдерских службах ООО "Газпром добыча Надым", выбрана в качестве дополнительного средства внесения и редактирования данных. Именно в форматах этих двух программ (DWG и TAB) на наших предприятиях хранится основная масса документов. Кроме того, обеспечена возможность применения программного обеспечения других компаний, таких как ArcGIS (производитель – ESRI) и GeoMedia (производитель – Intergraph). Каждое подразделение будет использовать тот программный продукт, который является для него базовым, что позволит свести к минимуму затраты времени и средств.

Средства публикации данных. Большинству пользователей нет необходи-

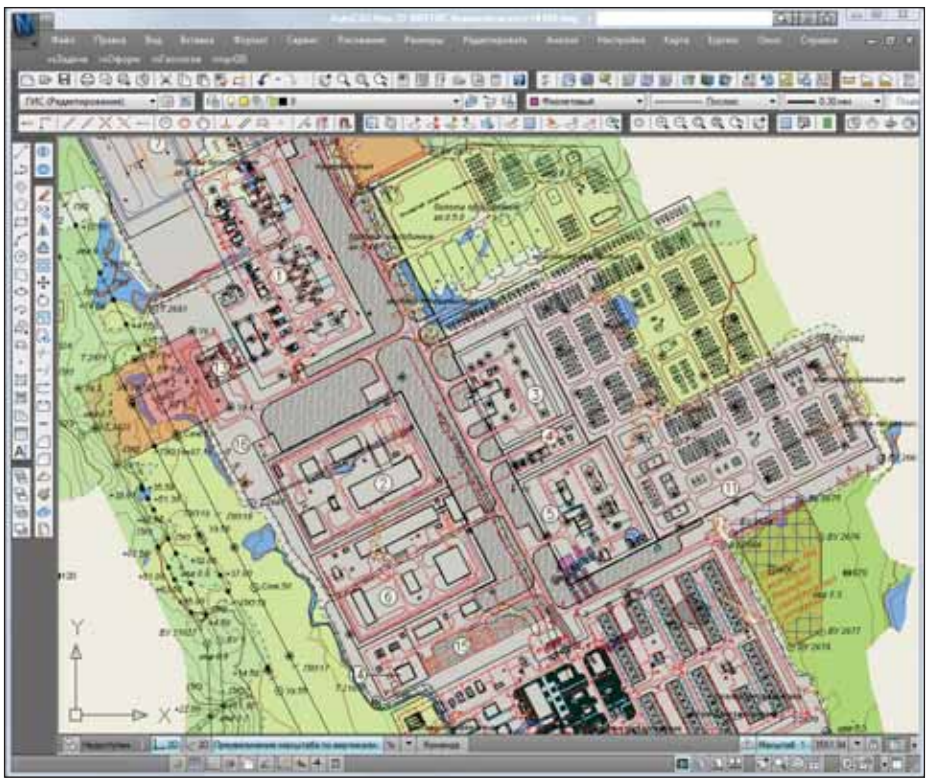


Рис. 1. Генплан

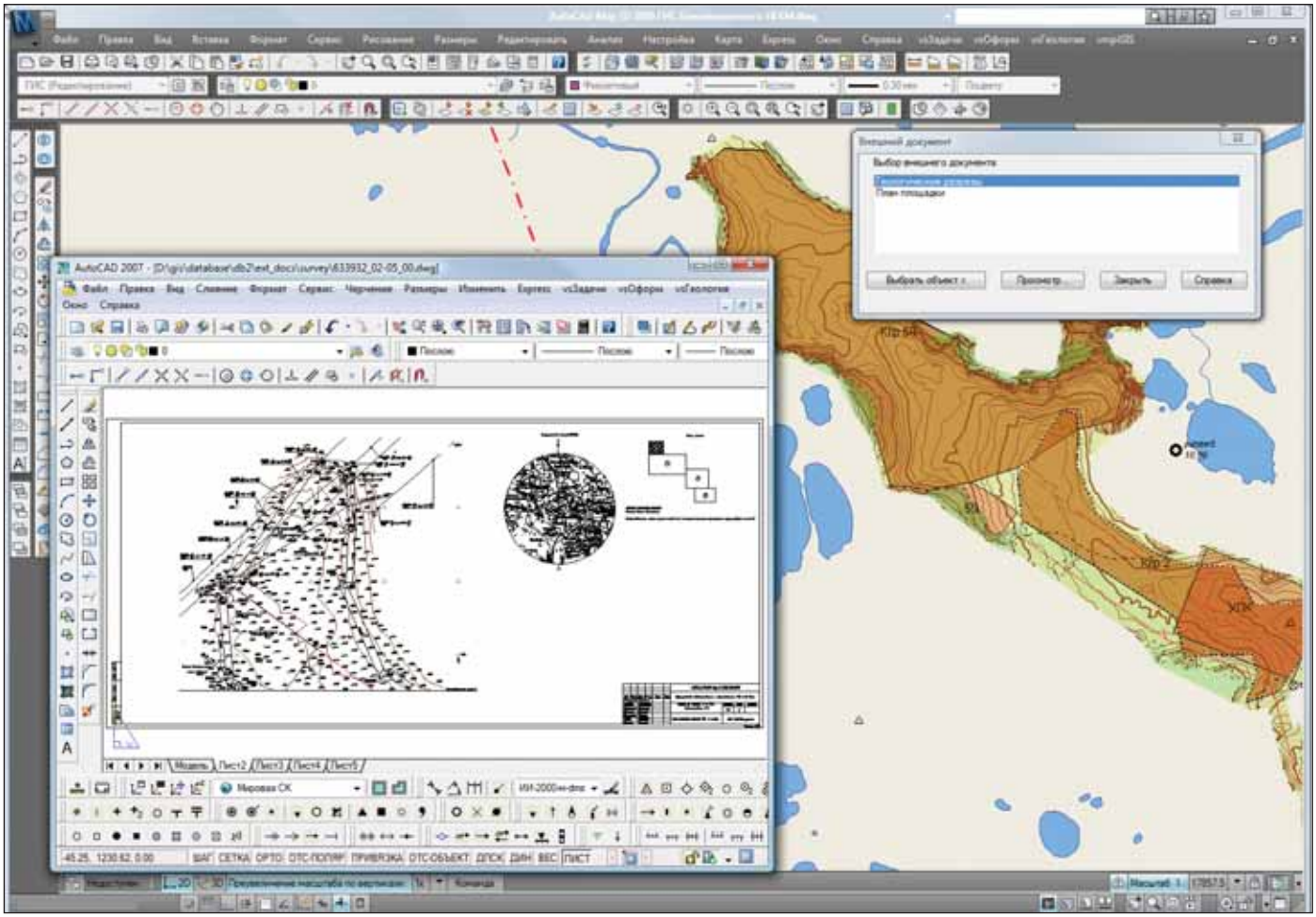


Рис. 2. Вызов внешнего документа (чертежа AutoCAD)

мости пополнять и редактировать базу данных ГИС. Главное для них – иметь возможность:

- просматривать имеющиеся данные;
- проводить анализ и расчеты на основании полученных данных;
- составлять, оформлять и печатать схемы или карты.

В то же время программа должна предоставлять возможность оперативного ввода пользователями необходимых изменений и дополнений, быть простой в использовании и установке, обеспечивать многопользовательский доступ к базе данных как по локальной сети, так и через Internet. Полностью отвечает этим требованиям Autodesk MapGuide Enterprise – мощная платформа для работы с картографическими данными в локальных сетях и в Internet, позволяющая в короткие сроки разрабатывать и внедрять собственные приложения.

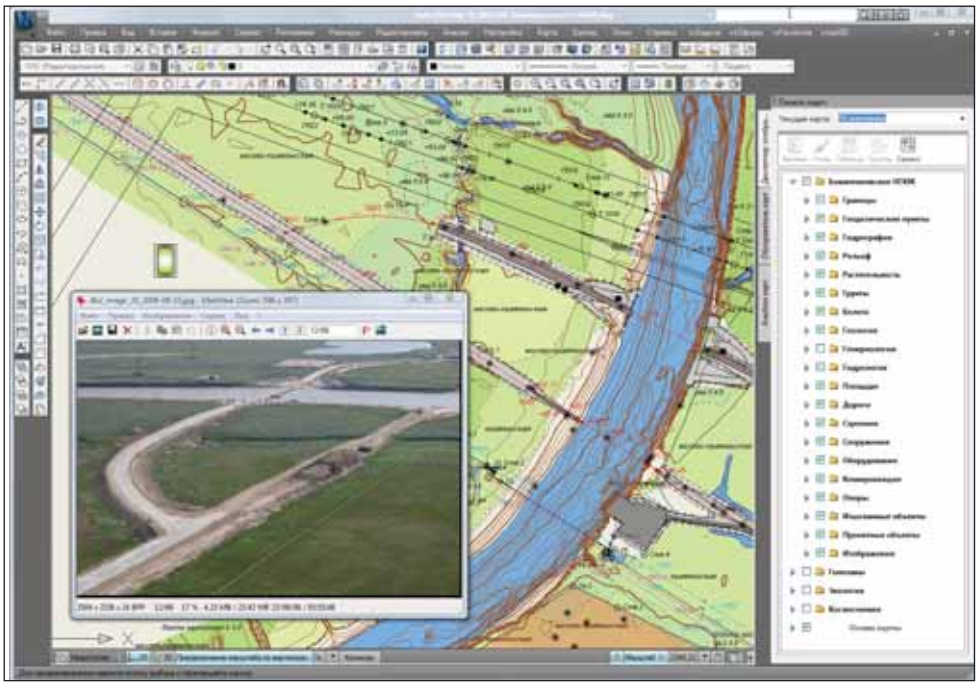


Рис. 3. Вызов внешнего документа (фотографии)

К основным возможностям Autodesk MapGuide Enterprise относятся:

- подключение к серверам СУБД Oracle, Microsoft SQL Server и MySQL;
- создание специализированных программ с использованием PHP, ASP.NET и Java/JSP;
- обеспечение доступа к данным и приложениям только для авторизованных пользователей.

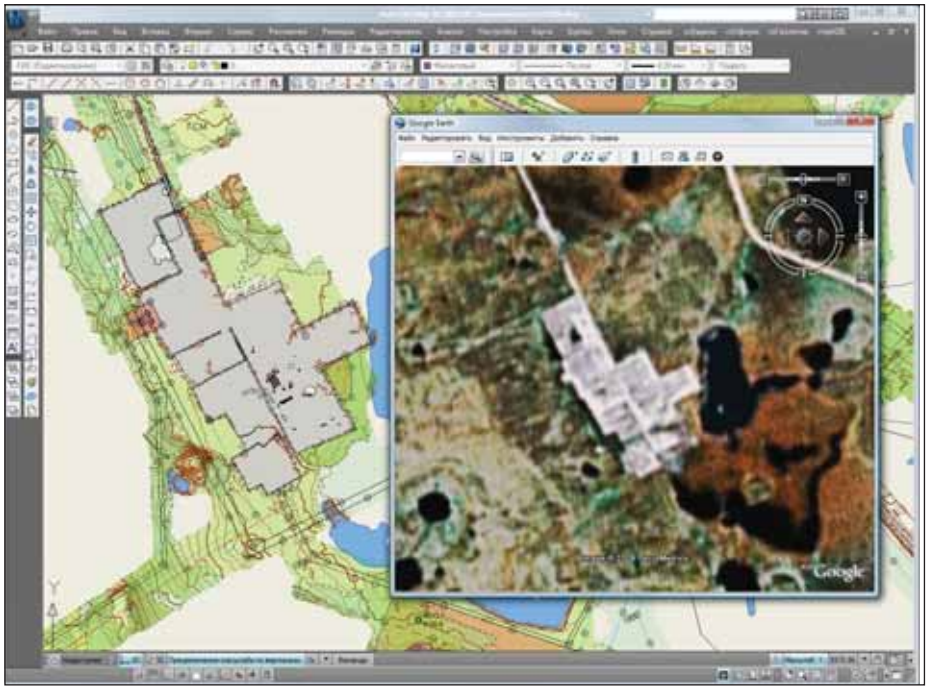


Рис. 4. Google Earth

Остановимся более подробно на уже созданном модуле "Инженерные изыскания". Данные в геоинформационной системе представлены в виде тематических слоев. При создании классификатора слоев использовался ГОСТ Р 52439-2005 "Модели местности цифровые. Каталог объектов местности. Требования к составу". Для наполнения базы данных ГИС применялись материалы инженерных изысканий, выполненных Управлением инженерных изысканий ОАО "ВНИПИгаздобыча" и субподрядными организациями, а также генпланы (рис. 1). Вся информация сведена воедино, все найденные ошибки и нестыковки исправлены, а материалы инженерных изысканий дополнены фотоматериалами.

Была организована связь объектов ГИС с внешними документами: чертежами (рис. 2), текстовыми документами, электронными таблицами и растровыми изображениями (рис. 3). Вызов внешних документов осуществляется как из системы электронного документооборота TDMS для сотрудников ОАО "ВНИПИгаздобыча", так и из файлового хранилища при передаче заказчику. При недостаточности картографического материала объекты ГИС можно просмотреть в программе Google Earth и импортировать полученное изображение в геоинформационную систему (рис. 4).

В настоящее время ведутся работы по созданию модуля "Экология" (рис. 5) с использованием материалов инженерно-экологических изысканий, выполненных отделом охраны окружающей среды института "ВНИПИгаздобыча" и субподрядными организациями.

Предлагаемая технология позволяет вместе с проектом поставить заказчику готовую к эксплуатации геоинформационную систему с проектными и изыскательскими данными, которая в дальнейшем может быть использована в качестве основы для создания общей информационной системы месторождения на стадиях строительства и эксплуатации.

Олег Черняков
ОАО "ВНИПИгаздобыча"
Тел.: (8452) 74-3803
E-mail:
ChernyakovOV@vnipigaz.gazprom.ru

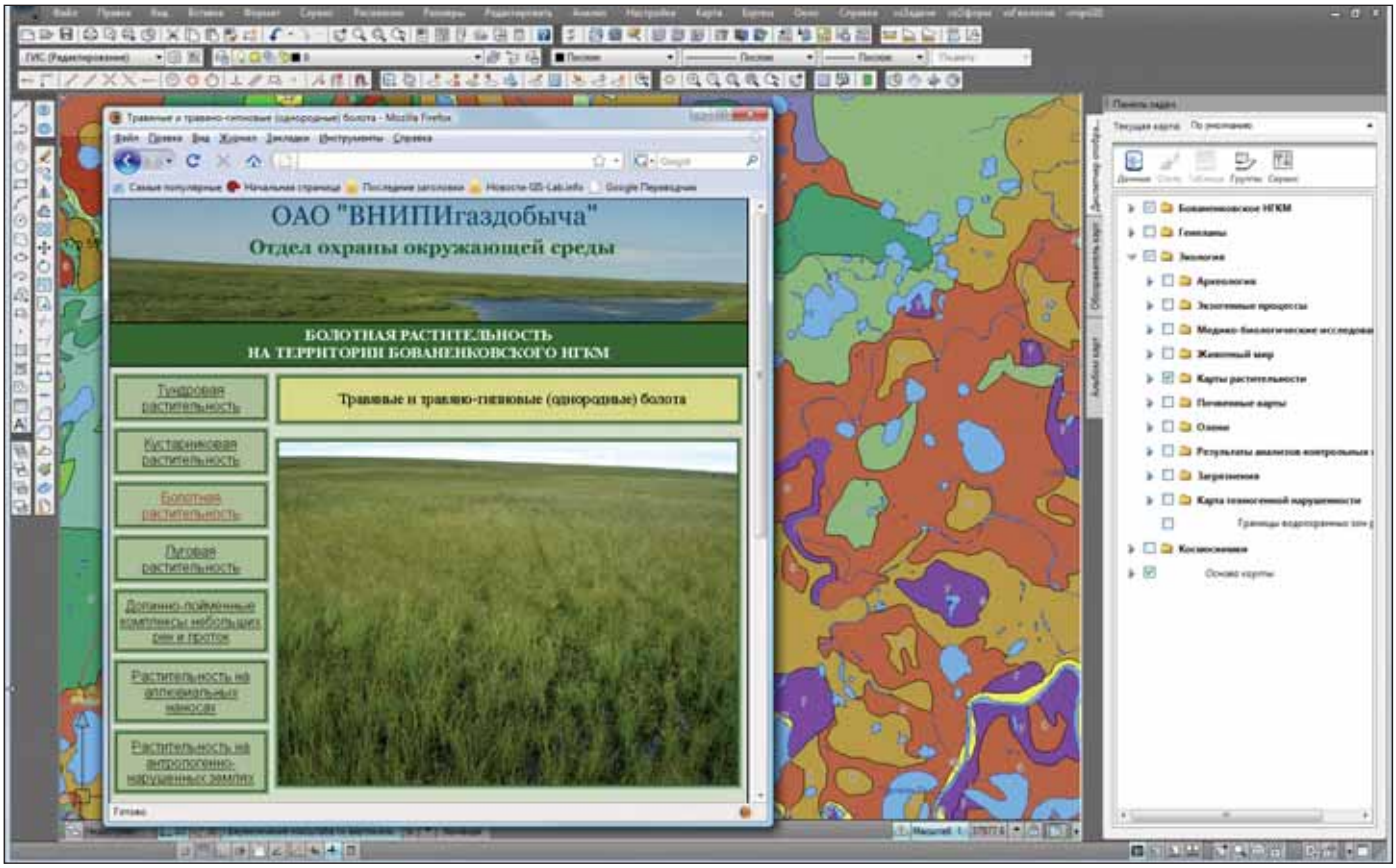


Рис. 5. Экологический модуль. Карта растительности

Замыкая круг,

или О вреде "точечной застройки" при создании ГИС в градостроении

То что ГИС-технологии давно миновали фазу детской радости узнавания знакомого дома или улицы на мониторе, понятно уже всем. Говоря жестким, "кризисным" языком, за это уже не платят денег, нужны не макеты-"пилоты", а действующие системы.

Одна из бурно развивающихся "ГИСопотребляющих" областей – градостроение. Вышедший некоторое время назад Градостроительный кодекс неумолимо, хоть и с постоянными вынужденными уступками по времени, подвигает муниципалитеты к созданию Информационной системы обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД). А для этого, с одной стороны, нужна актуальная градостроительная документация, определяющая, в каком направлении и как городу или региону развиваться. А с другой стороны, требуется правильно выбранный инструмент, способный совместить этих "планов громадье" с точным и своевременным знанием о текущей ситуации в городе, до каждого дома, землеотвода, трубы или кабеля.

Поэтому именно в градостроении востребованы, хотя бы в терминах конкурсной документации, промышленные системы с гарантированной работоспособностью. Но крайне редко требования таких гарантий облекаются в конкретную форму, отчасти из-за незнания как это сделать, отчасти из-за боязни упреков в лоббировании той или иной технологии, а отчасти, будем откровенны, из-за боязни потерять привычного, хоть и подозреваемо не лучшего исполнителя, который через новое частое сито требований может и не пройти...

Поэтому и родилась мысль призвать потенциальных заказчиков градостроительной документации и ИСОГД подойти к формулированию требований и, в конечном счете, к выбору используемой ГИС-технологии с тех же позиций, что применяется теми же заказчиками при проектировании строительных объектов. Понятно: речь пойдет о "правильном" проекте, когда все обстоятельства заблаговременно учитываются, а не о получившем, к сожалению, широкое распространение методе "точечной застройки", когда объект просто впихивается в не принимающую его среду по причинам, далеким от логики.

Итак, вы, уважаемый заказчик ИСОГД, пока забыли о ГИСах, а просто и привычно собрались строить дом и приступили к его проектированию.

С чего начнете? Конечно же, с **выбора места**. Дом должен вписываться в окружающую среду, а если он очень нужен, а среда будущему проекту совсем не подходит, придется... да-да, поменять среду, то есть просто снести все вокруг и построить заново. И не надо тешить себя иллюзиями и прислушиваться к увещеваниям, что это вовсе не страшно и не больно. С ГИС-проектом все точно так же. Вы не сможете спроектировать ГИС с чистого листа, без учета ранее накопленных данных, без планирования совместимости этих данных и хозяйственных субъектов, их порождающих, с будущей интегральной ГИС-технологией. И крайне важно понимать: если такой прямой совместимости нет, то однократной "перезагрузкой матрицы" не обойтись, придется кропотливо строить согласующие шлюзы-интерфейсы... или просто планировать обязательный перевод на вновь внедряемую технологию всех тех, кто должен своими данными "питать" будущую градостроительную ГИС. Это я к тому, что этап обследования для выяснения технологии, а главное – методологии миграции данных в новую систему является обязательным, его результаты должны носить обязательный, а не рекомендательный характер, а у будущего исполнителя должен быть в этом опыт.

Следующая фаза – **эскизный проект**. Конечно, всем хочется знать, действительно ли красив и удобен будет создаваемый объект, ведь мы стремимся к тому, чтобы стало лучше, не так ли? Если так, то уже на этой фазе нужно понять, лучше на конкретных примерах, как будет житься в новом доме его обитателям и что почувствуют жители окрестных кварталов, когда пыль стройки уляжется. Если вам показалось, что предлагаемые возможности сложны, неудобны, потребуют от вас радикального переобучения как "жильца ГИС-проекта", стоит задуматься, туда ли вы идете. Ведь для всех типов пользователей ГИС-проекта должны быть предусмотрены удобные и простые в освоении средства... и вам не предложат пройти краткий месячный курс начинающего пользователя авангардного сантехнического оборудования вместо того чтобы просто показать преимущества сенсорного водопроводного крана перед обычным.

Затем, когда мы вдоволь налюбовались результатами эскизного проекта, начинаются кропотливые расчеты, выбор самой **технологии строительства**. Выдержит ли будущее здание предполагаемые нагрузки? Конечно, вы тут же просчитаете и вес перекрытий, и несущую способность балок и колонн, причем с некоторым запасом: а вдруг на верхнем этаже будут стоять сплошные рояли, а жить – по большей части борцы сумо? Привычная логика, верно? Тогда уже на этом этапе мы остановим свой выбор на мощных несущих конструкциях и современных технологиях их воплощения, оставляя без внимания предложения сделать подешевле из того, что прекрасно применялось раньше при строительстве, скажем, дачных домиков. Логика двух незадачливых поросят из трех никак не подходит ни для проектирования строительных объектов, ни для создания ГИС-проектов для градостроения.

Идем далее. Обсуждая понятия **унификации и стандартизации**, вы сразу начинаете прикидывать, из чего ваш будущий шедевр будет делаться. Естественно, тут же гневно отметаются нестандартные комплектующие, пусть даже и по привлекательной цене. Кто же может гарантировать, что зазывающий вас дешевизной поставщик оконных блоков, придерживающийся только ему ведомых стандартов, будет существовать и тогда, когда срочно потребуется заменить оконное стекло, разбитое дворовыми почитателями гения Гуса Хиддинка? Нет-нет, скажете вы, конечно, для этого и существуют международные стандарты. Ведь мы планируем, что дом будет стоять много лет и его плановые ремонты не вызовут замешательства ни у кого из жильцов.

Дальше? Ну, вы знаете этот путь намного лучше нас. Технические условия на подключение к коммуникациям, учет того, хватит ли воды и тепла для будущего образчика современной архитектуры, доедут до него посетители или развернутся и отправятся обратно, кляня бесконечные пробки на не приспособленных для этого старых улицах. В строительном проекте это называют **инфраструктурной** составляющей. С ГИС-проектом дело обстоит так же, если вовремя поставить вопрос о **распределенности** системы и об использовании каналов связи. Если же данные от тех, кто должен ими обмениваться с ИСОГД, не получить, не отдать вовремя, или каналы связи к этому совсем не приспособлены, бюджетные деньги пойдут, мягко говоря, не впрок.

Следующий этап сложен и даже в какой-то степени интимен. Ведь нужно выбрать подрядчика, который и обладает опытом работы с выбранными ВАМИ технологиями, и умеет понять требования среды, куда надо вписаться, и уже исполнял подобные проекты, а не будет апробировать свои представления о проекте на вас. Мы ведь договорились, что речь идет о промышленном проекте, а не о лабораторной работе, верно?

Давайте обойдемся без имен, без пометок "на правах рекламы" – просто подытожим все вышесказанное, приведем конкретные примеры, а выбор оставим за вами.

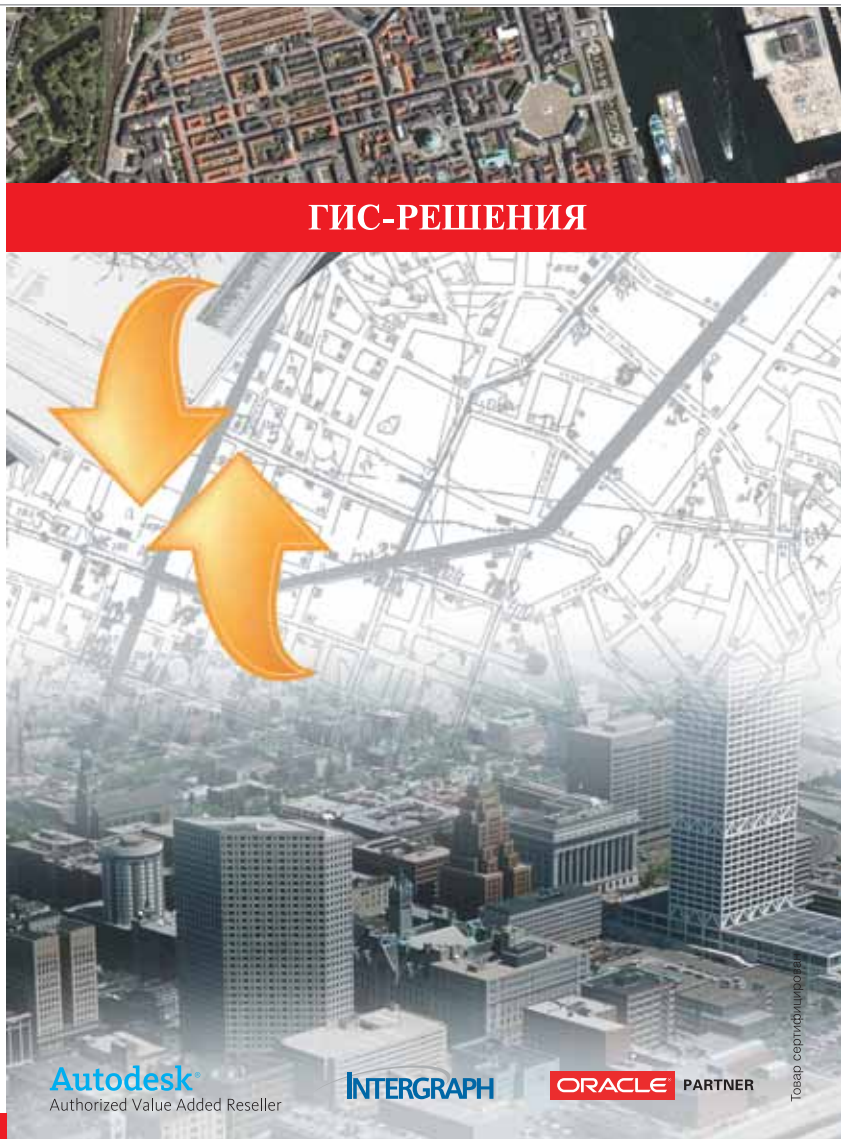
Что касается предпроектного обследования. Мы сейчас не обсуждаем, КАК вы будете хранить данные в будущем ГИС-проекте, просто призываем задуматься о том, готовы ли вы начать новую жизнь "с понедельника". Жизнь как-то шла в "до-ИСОГДшную" эпоху, данные, хорошие или плохие, собирались. Поэтому, если будущий поставщик ГИС-технологии расскажет вам об успешном опыте переноса ранее накоп-

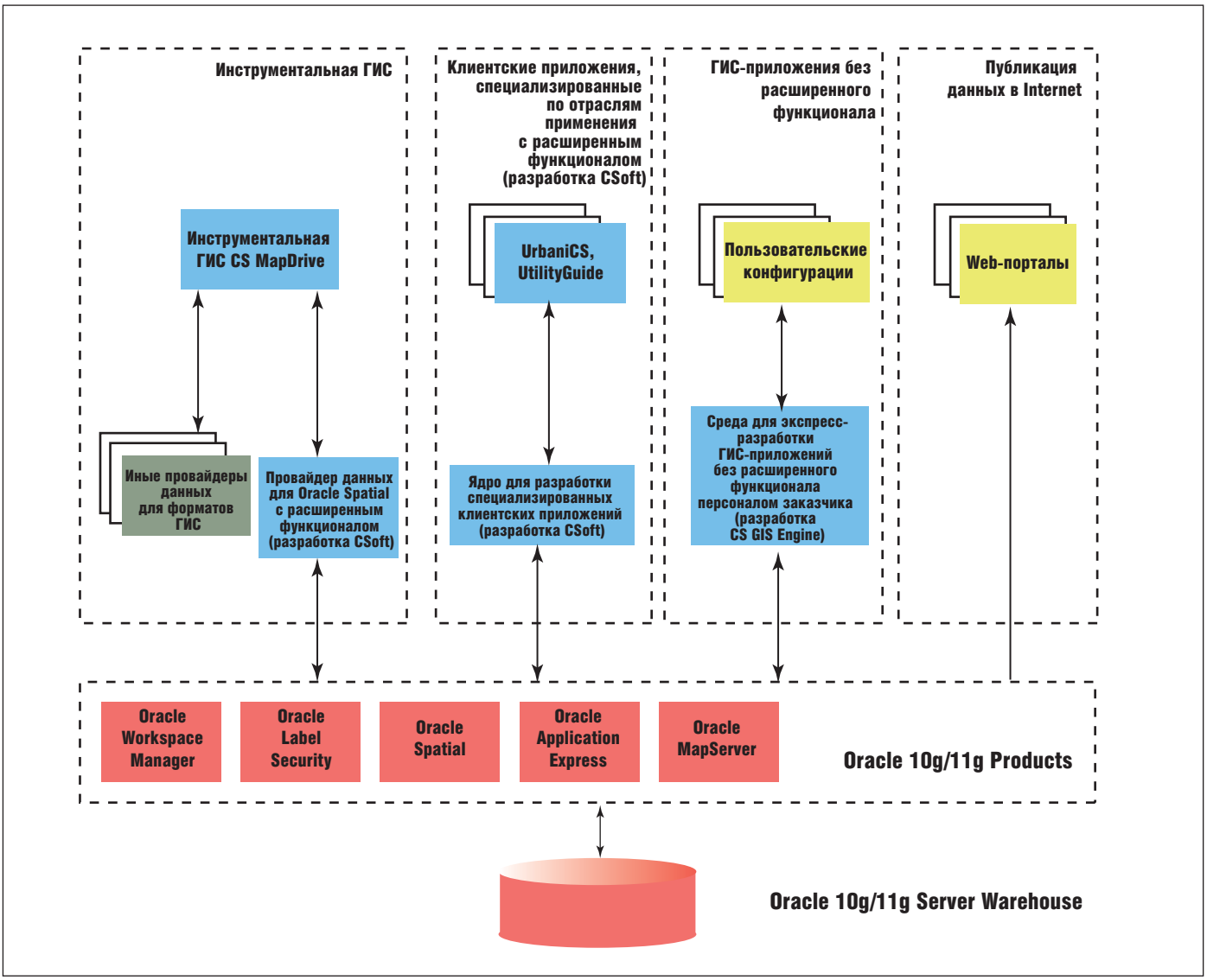
Апробированные комплексные ГИС-решения от группы компаний CSoft

- Градостроительство (ИСОГД)
- Системы мониторинга инженерных коммуникаций: теплосети, водоснабжение и канализация, газификация, кабельные сети, телекоммуникации
- Оперативное управление ЖКХ
- Управление инфраструктурой автомобильных дорог
- Экологический мониторинг
- Адресный реестр

Москва, 121351,
Молодогвардейская ул., д. 46, корп. 2
Тел.: (495) 913-2222, факс: (495) 913-2221
Internet: www.csoft.ru E-mail: sales@csoft.ru

Владивосток (4232) 22-0788
Волгоград (8442) 94-8874
Воронеж (4732) 39-3050
Днепропетровск 38 (056) 749-2249
Екатеринбург (343) 379-5771
Казань (843) 570-5431
Калининград (4012) 93-2000
Краснодар (861) 254-2156
Нижний Новгород (831) 430-9025
Новосибирск (383) 362-0444
Омск (3812) 31-0210
Пермь (342) 235-2585
Ростов-на-Дону (863) 206-1212
Самара (846) 373-8130
Санкт-Петербург (812) 496-6929
Тюмень (3452) 75-7801
Уфа (347) 292-1694
Хабаровск (4212) 41-1338
Челябинск (351) 265-6278
Ярославль (4852) 42-7044





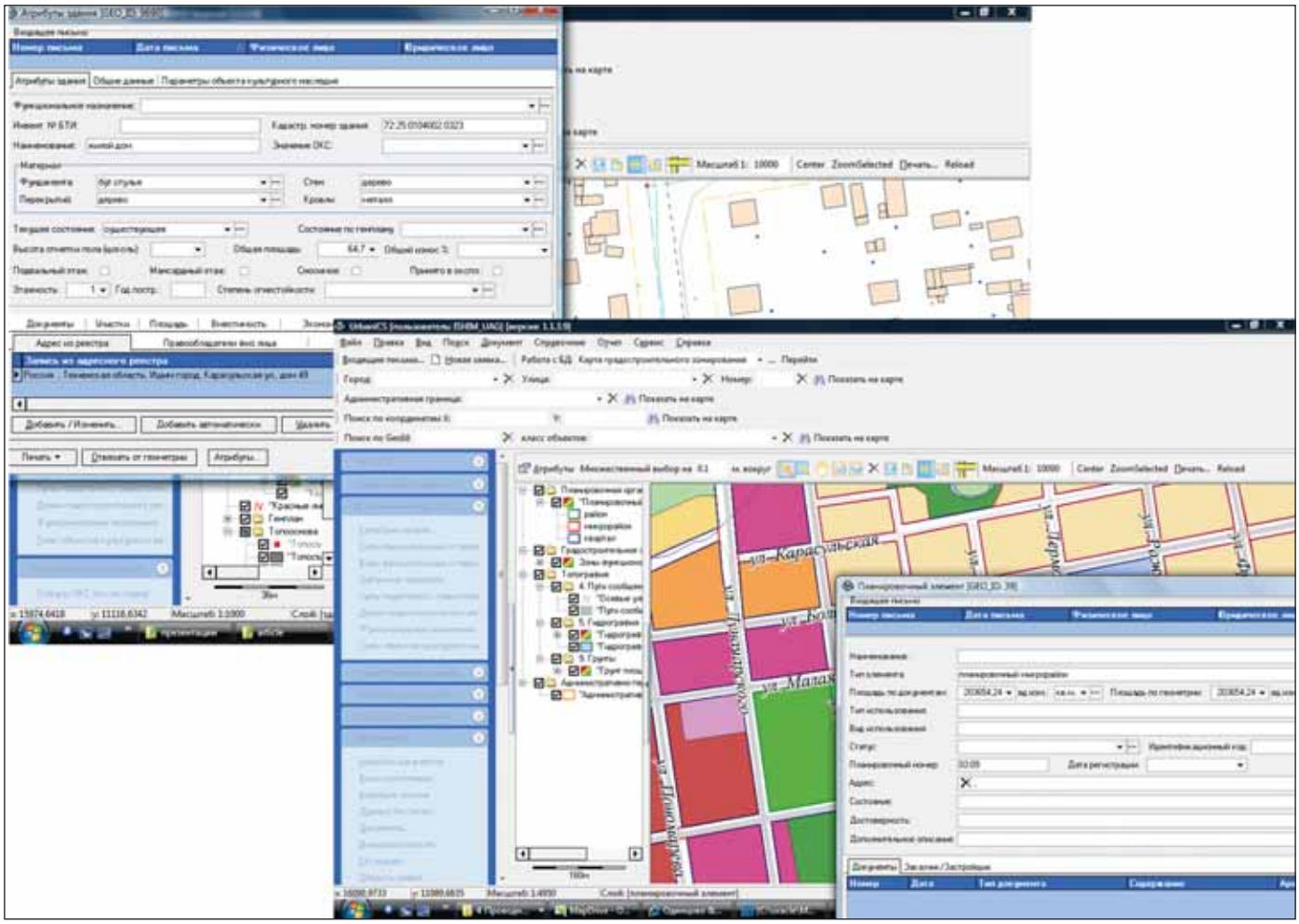
Архитектура ГИС-проекта от Группы компаний CSoft

ленных данных в новые "ГИС-закрома", вздохните с облегчением. Если вам скажут, что вы получите волшебную ГИС-коробочку, в которой все можно будет легко и быстро сделать заново самому... побыстрее подпишите соискателю пропуск на выход.

Когда проект создает группа CSoft, возможны следующие пути продвижения. Потенциальные поставщики и потребители ИСОГД могут рассмотреть возможность применения разработанных и апробированных отраслевых приложений (это мы плавно переходим к фазе эскизного проекта), структура данных которых взаимно согласована. Подобные приложения есть и для организаций, осуществляющих мониторинг инженерных коммуникаций (семейство UtilityGuide), мониторинга объектов дорожного хозяйства и благоустройства (RoadGuide), для экологического мониторинга (EcologiCS), а главное – для специалистов в области градостроения (UrbaniCS).

Сколько раз объявлялись тендеры на разработку генпланов, схем зонирования и прочих документов, сколько успешных проектов!... А часто ли разработанные градостроительные документы поступают в оперативную работу и при принятии решения по конкретному инвестору учет ограничений и обременений производился автоматически или хотя бы автоматизированно? Ответ заведомо отрицательный, и вполне понятно, почему. Разработка градостроительной документации никак не учитывает этап ее мониторинга, совмещенный с каждодневными задачами обеспечения жизнедеятельности города или региона. И дело не в сакраментальном вопросе: "А в какой программе вы работаете?" Важно не это, а объектный состав, геометрические свойства объектов, состав системы классификаторов и справочников. Активность Гильдии градостроителей позволяет надеяться на превращение обсуждаемой системы классификаторов для градостроительных документов во внутренний стандарт для членов гильдии. Но методологический стандарт должен стать и стандартом технологическим, над этим-то мы успешно и работаем. На сегодняшний день разрабатываемая и внедряемая Группой компаний CSoft система градостроительного проектирования и мониторинга **UrbaniCS** уже в полной мере опирается на структуру данных обсуждаемых в гильдии справочников и классификаторов, которая гармонично вписана в единую структуру данных муниципального и регионального уровней и позволяет оперативно использовать разработанную градостроительную документацию в каждодневной деятельности.

Теперь – о **технологии** строительства ГИС-проекта, а заодно и об **унификации**. Аналогом строительной прочности в ГИС мы считаем масштабируемость; ГИС должна гарантированно работать независимо от объема хранимых и обрабатываемых данных, а также от количества пользователей. Нельзя забывать и о том, что градостроительные ГИС-проек-



Пример визуализации информации по объекту капитального строительства совместно с информацией по зонированию (программное средство UrbaniCS)

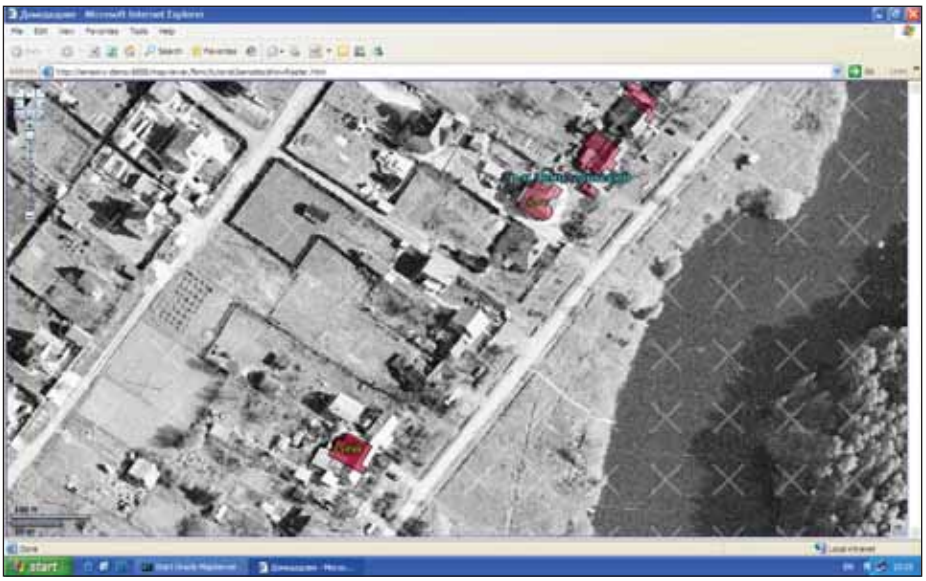
ты по определению обязаны обеспечивать хранение всей возможной информации: и по топооснове, и по объектам недвижимости, и по инженерным коммуникациям. Мы постоянно озвучиваем впечатляющую цифру по ИСОГД для Мытищ, находящейся в режиме промышленной эксплуатации. После заполнения всех баз данных сравнительно небольшая территория породила более 15 000 000 объектов на карте, к которым имеют доступ с разными правами 60-70 человек.

Легко представить себе пропорционально возрастающий объем данных и пользователей для более крупного города или региона. Если претендент на поставку ГИС не сможет гарантированно оперировать такими объемами, лучше и не тратить вашего времени. Но сам факт такой гарантии тоже не вполне достаточен. Если масштабируемость обещается за счет использования уникальных, "имени самого себя" технологий – готовы ли вы поставить перспективы развития вашего будущего проекта в зависимость от успешности и жизнеспособности одной, пусть и неплохо выглядящей на момент переговоров, фирмы?

Мы в CSoft на этот вопрос для себя ответили, выбрав СУБД Oracle, которая обеспечивает ЛЮБОЙ объем данных и фактически является неким универсальным языком общения различных известных ГИС-систем. Об обеспечении доступа к единому хранилищу пространственных и описательных данных на сегодняшний день заявляют MapInfo, Intergraph, Autodesk и даже ESRI со своим ArcGIS. Сравнительный анализ эффективности инструментов этих компаний выходит за рамки нашей статьи, однако сам факт консолидации ведущих ГИС-брендов вокруг Oracle скажет достаточно специалисту, умеющему рассуждать. А демпинговый сыр "рукодельных" технологий бывает, как известно, в мышеловках, желаю вам в них не попасть.

В случае обсуждения технологии от Группы компаний CSoft инфраструктурная составляющая, то есть степень **распределенности** ГИС-проекта, является следствием выбора базы в прямом и переносном смысле. Обмен информацией между узлами распределенной ГИС производится средствами репликаций СУБД, а использование уникального свойства ретроспективного анализа, позволяющего любому пользователю просматривать состояние и объектов на карте, и связанной с ними информации на любую дату, неожиданно дало положительный побочный эффект. Репликация базы, настроенной на ретроспекцию, позволяет вычленять информацию только по изменениям (созданные вновь, измененные или удаленные объекты), что резко снижает объем обмена данными.

Храня всю информацию в СУБД, мы в целях оптимального конфигурирования системы варьируем все виды клиентских приложений для доступа к ней – от эффективного "тяжелого" клиента (инструментальной ГИС CS MapDrive, получившей признание даже у пиратов) к "средневесным" отраслевым приложениям, упомянутым выше. А с недавнего времени арсенал средств пополнился фантастически эффективным "легким" клиентом, для которого не нужно ничего, кроме обычного web-браузера. Я имею в виду Oracle MapViewer, обеспечивающий возможность показывать в браузере те самые миллионы объектов, легко использо-



Визуализация объектов адресного реестра и аэрофотосъемки (портальное решение на основе Oracle MapViewer)

вать в работе гигабайтные спутниковые снимки без предъявления специальных требований к компьютеру и т.д. Но это тема отдельной статьи.

В заключение статьи обычно приводят какие-то особенно важные мысли, которые автор хотел бы оставить для обдумывания читателям. Мы изменим эту традицию и ответим на вопросы, которые задаются так часто, что их впору свести в некое будущее интервью корреспонденту пока не существующего журнала "ГИСОмания".

Корреспондент (К): *Кого вы видите в качестве своих стратегических партнеров по ГИС-проектам?*

CSoft (С): В первую очередь – мощные проектные организации, имеющие значительный опыт в разработке градостроительной документации. Объединение в консорциум с перспективным технологическим партнером гарантирует им победы в тендерах, где необходимо обеспечить сквозной жизненный цикл создаваемой документации в рамках ИСОГД.

К: *Не кажется ли вам технология, ориентированная на Oracle, слишком дорогой для наших российских реалий?*

С: Мы не только варьируем собственные клиентские приложения, но в зависимости от ситуации можем использовать и различные версии самой СУБД. В ряде случаев для небольших подсистем наших ГИС может применяться официальная бесплатная версия – Oracle Express Edition.

К: *Не предъявляет ли такая технология завышенных требований к обслуживающему персоналу?*

С: Сами приложения разрабатываются с учетом уровня и особенностей технологического процесса конкретного пользователя, который зачастую и не подозревает, что лежит в основе используемой им ГИС. Зато средства автоматического архивирования и восстановления данных СУБД, возможность гибко менять права доступа пользователей одного и того же приложения, вплоть до удаленного закрытия конкретных пунктов меню, как раз значительно упрощают эксплуатацию системы.

А с недавнего времени арсенал средств пополнился фантастически эффективным "легким" клиентом, для которого не нужно ничего, кроме обычного web-браузера. Я имею в виду Oracle MapViewer, обеспечивающий возможность показывать в браузере те самые миллионы объектов, легко использовать в работе гигабайтные спутниковые снимки без предъявления специальных требований к компьютеру и т.д.

К: *Насколько организация, остановившая свой выбор на Группе компаний CSoft, останется свободной в своем дальнейшем развитии? Нет ли здесь "посадки на иглу"?*

С: Как уже многократно отмечалось, любая технология, придерживающаяся международного стандарта Oracle Spatial, может применяться совместно с нашими клиентскими приложениями. Кроме того, клиент имеет возможность использовать средство CS GIS Engine для экспресс-разработки собственных приложений в дополнение к приобретенным или заказанным в CSoft.

К: *Звучит заманчиво... но хоть где-нибудь это уже работает?*

С: Десятки муниципальных образований Тюменской и Калининградской областей вместе с областными центрами, Мытищинский и Домодедовский районы Подмосковья, Новосибирск успешно используют описанную технологию. Есть примеры и международных проектов: предложения от Группы компаний CSoft признавались лучшими и в проектах TACIS, и в тендерах Всемирного Банка, и в борьбе за скандинавские гранты.

К: *Масштабируемость, удобство администрирования... а есть ли еще аргументы в пользу вашего подхода?*

С: Самый главный аргумент – гарантия надежного развития технологии, поскольку де-факто она уже превратилась в мировой стандарт. СУБД Oracle давно используются на любых операционных системах, ежегодно появляются новые возможности, открывая для разработчиков новые горизонты. Так, внедрение уникальной технологии ретроспективного анализа, позволяющей любому пользователю просматривать пространственные объекты с соответствующей описательной информацией на любую дату, заняло считанные месяцы. А метод "пирамидального" хранения растров, развязывающий руки при работе с огромными массивами данных дистанционного зондирования? А многомерные OLAP-базы?..

К: *Убедили, убедили... Надеюсь, не только меня, но и наших читателей. Как с вами связаться?..*

Александр Ставицкий,
директор по ГИС-направлению
Группы компаний CSoft,
к.т.н.
Тел.: (495) 913-2222
E-mail: asta@csoft.com

Покупайте САПР только в CSoft

Крупнейший и надежный поставщик

Лицензионный САПР

Огромный выбор решений под любой кошелек

Обучение с выдачей сертификатов

Расширенное техническое сопровождение

Помощь при внедрении

Разработка стандартов и регламентов по САПР

Действуют скидки и спецпредложения

Рассрочка платежей

CSoft
группа компаний

Москва, 121351,
Молодогвардейская ул., д. 46, корп. 2
Тел.: (495) 913-2222, факс: (495) 913-2221
Internet: www.csoft.ru E-mail: sales@csoft.ru

Владивосток (4232) 22-0788
Волгоград (8442) 94-8874
Воронеж (4732) 39-3050
Днепропетровск 38 (056) 749-2249
Екатеринбург (343) 379-5771
Казань (843) 570-5431
Калининград (4012) 93-2000
Краснодар (861) 254-2156
Нижний Новгород (831) 430-9025
Новосибирск (383) 362-0444
Омск (3812) 31-0210
Пермь (342) 235-2585
Ростов-на-Дону (863) 206-1212
Самара (846) 373-8130
Санкт-Петербург (812) 496-6929
Тюмень (3452) 75-7801
Уфа (347) 292-1694
Хабаровск (4212) 41-1338
Челябинск (351) 265-6278
Ярославль (4852) 42-7044

Виртуальная реальность в системах безопасности

Не падай духом, ушибешься.
Козьма Прутков – отец русской виртуальной реальности

Сообщения из мира новых технологий оставляют в смущенных умах и сердцах обывателей ощущение рубежа, за которым царит виртуальная реальность. Виртуальный шопинг, виртуальный отдых, виртуальная жизнь – все это неумолимо приближается.

Нас увлекла идея использования средств и методов виртуальной реальности в задачах обеспечения безопасности, решаемых в МЧС.

В этой статье мы опишем требования к 3D-моделям опасных объектов и способам их построения с перспективой последующего использования для оценки обстановки в зоне чрезвычайной ситуации и отработки навыков ее нормализации.

Предпосылки к появлению средств и методов виртуальной реальности (ВР) в системах безопасности существуют давно. Очевидно, с того времени, как наблюдение за объектом стали производить с помощью телевизионных камер. Для ориентирования наблюдателей в пространстве применяли схемы объектов и технологические сигнальные пульты (рис. 1), на которых отмечались места установки камер или иных датчиков.

Получалось так, что наблюдатель имел дело не с объектом, а с его образом на схеме и на экране. Преимуществом такой "виртуальной реальности" была обозримость обстановки.

Следующий этап проникновения ВР в жизнь систем безопасности связан с цифровым моделированием территории и опасных явлений. На этой фазе возникли специализированные географические информационные системы (ГИС), позволяющие моделировать обстановку в зоне чрезвычайной ситуации (ЧС).

У исследователей безопасности появилось новое преимущество, связанное с повышением наблюдаемости за объектом благодаря возникшей возможности менять по желанию оператора детальность модели, рассматриваемой на экране компьютера (рис. 2).

Дополнительный эффект от внедрения географических информационных систем в процесс исследования безопасности был достигнут за счет того, что в рамках единой информационной системы стало можно консолидировать модели, обеспечивающие имитацию развития опасных событий и действий спасателей.

В стандартной задаче оценки обстановки (рис. 3) на каждом этапе эксперимента с моделью имитируются:

- опасное событие, задаваемое указанием координат очага, параметров силы, энергии, концентрации или плотности;
- параметры среды, в которой опасная энергия выделяется, производя разрушения, поражения, заражения или загрязнения;
- сопротивление элементов риска этому опасному воздействию, проявляющееся в том, что величина ущерба, связанная с каждым элементом риска (функцией уязвимости элемента), формирует его пространственный образ, отображаемый на карте и называемый "обстановкой в зоне ЧС".

Моделированием обстановки завершается первый акт виртуальной трагедии, когда возможный ущерб подсчитан и надо действовать, чтобы смягчить последствия и не допустить прироста ущерба в инерционной фазе развития опасного сценария.

При оптимизации виртуальная среда модели позволяет перебирать варианты использования доступных ресурсов с целью ранжирования их по разным параметрам, характеризующим степень нормализации обстановки, включая экономические, гуманитарные, политические и другие. Рассмотрение различных ва-

Рис. 1. Пульт – предшественник современных средств ВР в системах безопасности

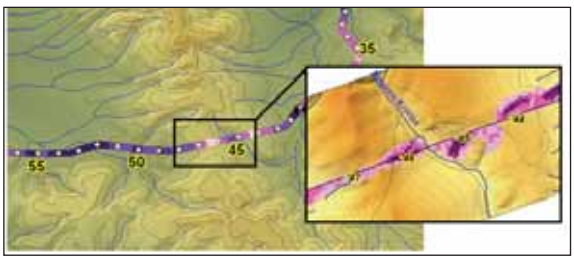


Рис. 2. Пример изменения детальности модели в зоне возможного загрязнения территории трубопровода

риантов обеспечивает возможность принять окончательное решение.

Второй этап завершается оценкой виртуальных действий с позиций выбранного критерия при условии, что миссия нормализации ЧС будет исполнена.

В отличие от реальной жизни, сраженные моделируемой стихией виртуальные обитатели пространства (юниты) после некоторой паузы, связанной с осмыслением результатов, готовы страдать вновь и вновь во имя безопасности человечества.

Многократные эксперименты с моделью вырабатывают у специалистов навыки, которые пригодятся при действиях в реальных условиях.

Сложно убедить читателей в том, что сегодня с помощью модели или всего комплекса современных средств виртуальной реальности можно в полном объеме подготовить к профессиональной деятельности спасателя или руководителя спасателей. И это касается не только специалистов МЧС, но и летчиков, и водителей автомобиля. В ходе "летной" и "водительской" подготовки их игры с виртуальной моделью признаны эффективным вспомогательным средством обучения.

Существует и еще один важный аспект моделирования, который нельзя не отметить. Известно, что занятия, полученные на местности, и опыт практических действий незаменимы. Есть в практике опытных спасателей случаи, которые сложно представить разработчику тренажера. Тем более ценен опыт тех, кто побывал в сложных, связанных с риском обстоятельствах.

Представляется, что практический опыт при правильной постановке дела может быть аккумулирован современными средствами виртуальной реальности. В этом заключается их потенциальная значимость.

Средства ВР, найденные нами в ходе исследований, способны лишь сократить затраты на подготовку специалистов, однако в дальнейшем можно достичь большего: эти средства смогут своеобразной базой данных опыта для его передачи новым поколениям спасателей.

Существующие средства, например программно-аппаратный комплекс "Аналитик" [1], позволяют на каждом этапе эксперимента с моделью осуществлять следующие действия:

- прогнозирование места и силы опасного события;
- оценку возможного ущерба;
- расчет количества сил и средств, необходимых для выполнения неотложных спасательных и восстановительных работ;

Рис. 3. Возможная обстановка в зоне паводка

- оценку состояния и наличие в зоне ЧС, а также ближайшей окрестности сил и ресурсов, пригодных для использования в спасательной операции, расчет необходимого усиления;
- подготовку соответственных документов управления.

"Аналитик" полностью адаптирован к структуре РСЧС и условиям территории. Аналогичные средства, выпускаемые за рубежом, такие как ArcGIS for Situational Awareness (*www.esri.com/situationalawareness*) менее приспособлены к удовлетворению потребностей отечественных спасателей, поскольку не учитывают особенностей законодательства России и специфики действий в зоне ЧС. Чаще всего импортные программные продукты нуждаются в адаптации.

При формировании комплексов необходимо решить достаточно сложную задачу консолидации (приведения к общей схеме решения и объединению на логическом уровне) имитационных моделей. Консолидированные модели с легкой руки профессора Валерия Ивановича Ларионова стали называться "сквозными задачами оценки обстановки" (Центр исследования экстремальных ситуаций *http://esrc.ru/company*). После осуществления всех стадий расчетов пользователи получают пригодные для использования документы управления, такие как план предупредительных мероприятий или распоряжения для участников спасательной операции.

Несмотря на различные трудности, специализированные ГИС продолжают внедряться в учреждениях МЧС различных уровней иерархии, образуя автоматизированную информационно-управляющую систему (АИУС РСЧС), что позволило создать высокоэффективные национальные центры управления в кризисных ситуациях. О значении этого процесса руководитель МЧС России сказал: "Организация национальных центров управления в кризисных ситуациях позволяет моделировать развитие чрезвычайных ситуаций, получать видео- и фотографическую информацию в режиме онлайн. Сюда (*в центр*) будут стекаться все данные о потенциально опасных объектах в круглосуточном режиме".

Развитие центров управления в кризисных ситуациях сделало актуальным использование трехмерных моделей потенциально опасных объектов, систем жизнеобеспечения и объектов с массовым пребыванием людей, что делает организацию своевременного реагирования при чрезвычайных ситуациях значительно более эффективной.

Таким образом, наступает третий этап проникновения виртуальной реальности в жизнь систем безопасности, который приведет к постепенному сглаживанию разницы между восприятием событий и их моделями. Чем же знаменателен этот этап?

Прежде всего отметим, что ссылки в руководящих документах МЧС на необходимость использования трехмерных моделей сами по себе не приведут к появлению нового вида деятельности. Кроме того, внимательный анализ сертифицированных МЧС методик оценки обстановки не дает повода считать, что трехмерная реалистичность может много добавить к достоверности прогнозов и оценок возможного ущерба [2]. Можно предположить, что методы прогноза совершенствуются и модель "шьют" на вырост. Смущает лишь то, что стоимость трехмерных реалистических моделей в среднем более чем в сто раз выше, чем у картографических условных моделей.

Зачем же использовать трехмерные модели виртуальной реальности в системах безопасности? На наш взгляд, они крайне необходимы для организации эффективного обучения персонала подразделений РСЧС. В доказательство приведем следующий пример.

Допустим, в результате прогнозирования стало ясно, что угроза катастро-

Рис. 4. Весенний паводок на реке Лена

Рис. 5. Симулятор чрезвычайных ситуаций "Emergency-4" компании Sixteen Tons Entertainment

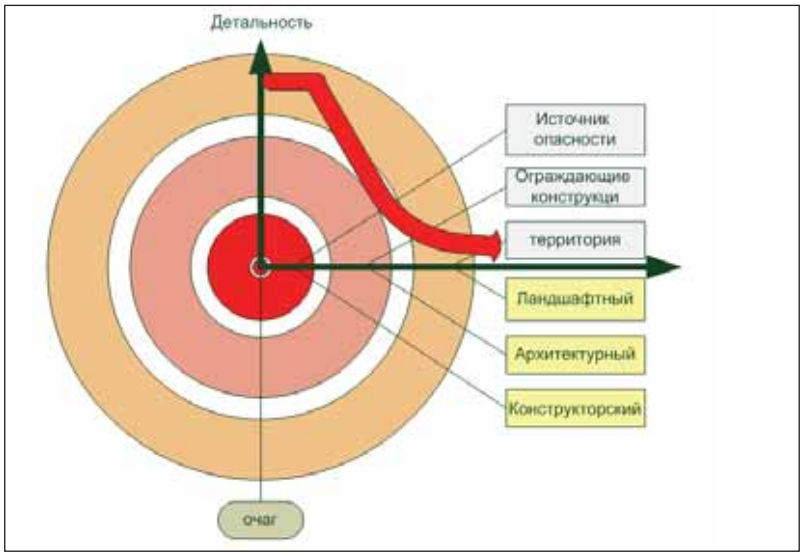


Рис. 6. Снижение требований к детальности модели в зависимости от удаления точки от возможного очага

фического паводка или затопления территории критически важного объекта достаточно велика (рис. 4).

Оценка возможных последствий и расчет требуемого количества ресурсов позволили сделать вывод о необходимости привлечения дополнительных сил и средств.

По данным, полученным в результате моделирования обстановки, был уточнен заблаговременно подготовленный план действий. Чтобы эти действия были максимально эффективными, спасателей необходимо обучить выполнению приемов в конкретных изменяющихся во времени условиях, связанных с затоплением территории.

Первый шаг обучения – тренировка с виртуальным "ящиком с песком", из которого созданы островки безопасности среди моря затопления, сбор руководителей и исполнителей операции в ситуационном центре, доведение распоряжений и содержания плана с иллюстрацией районов сосредоточения, маршрутов выдвижения, рубежей развертывания и т.д. Виртуальный ящик с песком в нашем примере – это и есть трехмерная модель местности и объектов экономики.

Какое-либо иное обучение, кроме тренинга с моделью в данной ситуации невозможно. Выручить может только виртуальная реальность, выполненная в виде управляемой трехмерной компьютерной модели, приспособленной для имитации характерных спасательных действий и оценки их эффективности.

Моделирование позволяет совершенствовать ситуационные и учебные центры, а обучающимся – получить дополнительные практические навыки планирования и проведения спасательных операций.

Таким образом, виртуальная реальность, обеспечивая возможность экспериментировать с моделями стихийных бедствий, катастроф и техногенных аварий без ущерба объектам экономики, является важным логическим продолжением средств моделирования обстановки, которыми оснащаются ситуационные и учебные центры МЧС.

В Центре исследований экстремальных ситуаций проведены работы по изучению возможностей большого количества программных продуктов для имитации действий спасателей в ЧС. В результате наиболее соответствующими поставленным требованиям были признаны компьютерные игры класса "Стратегия", которые по формату данных о местности и объектах экономики совместимы с ГИС.

В экспериментах использовались программные средства информационно-аналитического комплекса "Аналитик", включающего ГИС "Экстремум", программы оценки обстановки (сервер обстановки комплекса "Аналитик"), а также программные средства симулятора чрезвычайных ситуаций "Emergency-4" ("Служба спасения 911") (рис. 5).

Разработчик симулятора – компания Sixteen Tons Entertainment – постоянно совершенствует свой продукт, модифицируя движок трехмерной модели, зрительные и звуковые эффекты, возникающие в зоне ЧС, а также интерфейс, позволяющий управлять скоростью распространения огня, размером зон опасного теплового воздействия, задымления и других поражающих факторов.

На сегодняшний день пользователь может самостоятельно смоделировать обстановку на объекте, определить руководителю группы спасателей миссию (задание) и условия ее успешного выполнения.

Совокупность заблаговременно подготовленных обстановок и миссий может стать эффективной базой обучения, "живым" руководством спасателя и аккумулятором драгоценного практического опыта.

Представленные разработчиком в "Emergency-4" миссии не разочаровывают. В них есть интрига, здоровый азарт, интересные ситуации, зачастую неожиданное развитие ситуации. Разумеется, обучаемый спасатель может как усложнить положение, так и предотвратить нежелательные последствия. Программа позволяет сравнивать и оценить действия различных спасателей.

Специалисты Центра исследований экстремальных ситуаций пришли к однозначному выводу о необходимости использования трехмерных моделей и программ при обучении спасателей. Остается решить ряд вопросов: где взять трехмерные модели объектов и соответствующие программные средства, каковы должны быть требования к детальности, форме представления данных об объектах и как организовать их сбор в условиях ограниченного бюджетного финансирования.

Предлагаем вашему вниманию один из вариантов решения этих проблем.

Прежде всего рассмотрим требования к детальности данных об объекте и сравним их с существующими стандартами.

Исследования показали, что детальность модели должна быть переменной величиной (рис. 6), зависящей от удаления источника опасности и его потенциальной мощности.

Чем ближе источник, тем выше детальность. В районе потенциального

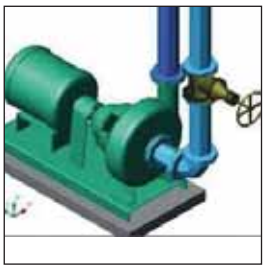


Рис. 7. Пример модели "конструкторского" уровня

Рис. 8. Пример модели "архитектурного" уровня

Рис. 9. Пример модели "ландшафтного" уровня

Рис. 10. Пример модели уровня генерального плана

очага важно показать приспособления и элементы конструкций, которые могут использоваться для управления ходом событий. Пример модели этого уровня, который мы назовем "конструкторским", приведен на рис. 7.

Далее по мере удаления от очага детальность может быть ограничена показом стен и ограждающих конструкций со всеми приспособлениями для проникновения внутрь сооружения. Пример модели этого уровня который мы назовем "архитектурным", приведен на рис. 8.

За пределами стен и ограждающих конструкций необходимо показать все проезды, а также устройства для управления подачей воды и энергоресурсов. Этот уровень назовем "ландшафтным" (рис. 9).

За пределами санитарной зоны объекта следует детально показать проезды, обеспечивающие транспортную доступность к объекту. Это уровень генерального плана (рис. 10).

На вопрос о том, где взять модель объекта, обладающую описанными свойствами, в какой-то степени могут ответить нормативные документы, связанные с описанием жизненного цикла объекта экономики.

Жизненным циклом (ЖЦ) называют период времени, в течение которого объект существует. ЖЦ состоит из последовательности фаз. Важно, что при современных подходах к проектированию модель может быть образована уже *на первой фазе*, когда формируется замысел и определяются варианты размещения объекта. Такая модель-прототип позволит сформировать техническое задание на проектирование.

Вторая фаза – "Проектирование". Здесь осуществляется детализация модели и изготовление проектной документации. На этом этапе архитекторы и конструкторы добиваются законченности формы модели для представления заказчику в качестве проекта.

Третья фаза – "Изготовление". модель используется совместно с рабочей документацией для контроля соответствия изделия проекту.

Четвертая фаза – "Обращение" предусматривает осуществление операций передачи объекта в эксплуатацию. Модель используется для контроля соответствия изделия проекту, готовятся эксплуатационная документация и материалы, подлежащие передаче в организации, которые ответственны за учет и регистрацию недвижимого имущества.

Пятая фаза – "Использование объекта по назначению". Модель совершенствуется за счет внесения изменений службами эксплуатации, наблюдающими за износом и остаточным ресурсом объекта. Ценность модели может возрастать по мере накопления данных технического освидетельствования и изменений, вносимых при текущем ремонте, отдельных улучшений без прекращения использования объекта в целом.

Шестая фаза – "Модернизация". Модель служит основой для формирования проекта капитального ремонта, реконструкции, других усовершенствований с возможным перепрофилированием (изменением функционального назначения) объекта.

Седьмая фаза – "Утилизация". Модель используется как отправная точка для проектирования сноса, захоронения и вторичного применения материалов. На основе модели осуществляется контроль исполнения проекта. Модель утилизированного объекта может стать прототипом для вновь создаваемого сооружения.

Переход модели из одной фазы ЖЦ в другую возможен только если проектируется современный объект и для его создания применяются современные технологии, например, "Комплексное проектирование" – с использованием продуктов класса AutoCAD MEP v 9.0.

Во всех прочих случаях данные для формирования модели следует собирать по крупицам в самых разных организациях: у архитекторов, у проектировщиков, у строителей, у эксплуатационников... Самый затратный случай моделирования возникает при отсутствии документации.

Опыт, накопленный специалистами Центра исследований экстремальных ситуаций, показывает, что при разработке документов декларации промышленной безопасности опасных производственных объектов сбор данных и моделирование объекта являются наиболее трудоемкими операциями.

Другой подход к построению модели может быть основан на принципе сохранности имущества. Однако для реализации этого варианта следует первоначально убедить собственников и страховые компании в том, что риск возникновения ощутимого ущерба можно уменьшить за счет тренировки спасателей, закрепленных за территорией, с использованием трехмерной модели объекта.

Литература

1. Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. Приказ №405 от 22 07 2008 года. "О принятии на снабжение МЧС России информационно-аналитического комплекса ИАК "Аналитик"".
2. Сборник методик по прогнозированию возможных аварий, катастроф и стихийных бедствий в РСЧС / Книга 1: "Методика оценки последствий землетрясений": "Экспресс – методика прогнозирования последствий взрывных явлений на промышленных объектах" – М., 1994.

Александр Угаров,
начальник отдела
ГИС-технологий ЦИЭКС
Тел.: (495) 916-1022
E-mail: garo@ esrc.ru

Матиас Зайн:

"Лучшее ПО должно быть простым..."

Краткая информация о CGS PLUS

Компания CGS plus со штаб-квартирой в Любляне (Словения), основанная Матиасом Зайном и Томашем Димником в 1991 году, занимается разработкой программных продуктов для автоматизированного проектирования гражданских и промышленных инфраструктурных объектов, а также ГИС-систем. В штате компании 30 человек, большинство – высококвалифицированные разработчики ПО. Флагманские продукты компании – линейка отраслевых инженерных решений на базе разработок Autodesk: Plateia, Ferrovia, Aquaterra, Civil 3D Extensions.

В 2007 году CGS plus стала пятой компанией в мире, которая получила статус Autodesk Preferred Industry Partner – Civil 3D. Сегодня программное обеспечение от CGS plus распространяется более чем в 20 странах мира.

Как и почему была организована компания CGS plus?

В 1988 году, когда я заканчивал строительный факультет Университета Любляны, наряду с музыкой и спортом я увлекался компьютерами. У меня был первый портативный компьютер Sharp, позволявший программировать на языке "Бейсик". Я написал на нем много программ, включая приложение для анализа методом конечных элементов, оказавшееся чрезвычайно полезным инструментом и для меня, и для коллег-строителей. После университета мне посчастливилось работать САПР-менеджером в одной из крупнейших словенских строительных компаний. Я отвечал за инженерное ПО и именно тогда оценил всю незаменимость AutoCAD. Началось с того, что я начал автоматизировать рутинные процессы с помощью AutoLisp[1]. Вскоре понял, что больше всех мою работу ценят проектировщики дорог. Автоматизировав "текучку", я сэкономил им массу времени! Вместо того чтобы тратить на черчение поперечных разрезов две-три недели, они справлялись с тем же объемом за один-два дня. Так определилась суть будущей программы Plateia.

Проработав три года, мы с коллегой Томашем Димником решили основать собственную компанию, которая занималась бы ровным счетом тем же самым, чем занимались мы в должности САПР-менеджеров. И в 1991 году родилась компания CGS. Кстати, CGS расшифровывается как Computer Graphics Systems.

По каким направлениям компания развивалась раньше и развивается сейчас?

Сегодня, почти 20 лет спустя, мы по-прежнему создаем продукты в области дорожного проектирования, но к ним добавилось множество новых направлений. Одним из первых возник программный комплекс Hydraulics. Мы разработали собственное программное обеспечение для проектирования систем очистки и подачи воды. Почти 10 лет занимались разработкой ПО в области строительства речных водных путей. Самое же молодое из наших направлений – программное обеспечение для проектирования железных дорог.

САПР был не единственным направлением развития: мы разработали ГИС-решения для транспортной отрасли и городской инфраструктуры. Так что сегодня, продолжая предлагать решения для САПР, CGS plus все больше укрепляет позиции в области поддержки инфраструктурных проектов, включая автомобильные и железные дороги, системы трубопроводов, аэропорты.

Как видите, в круг наших интересов входят проекты для транспортной отрасли и городской инфраструктуры. Мы увязываем их с проблемами экологии, для этих целей в компании существует отдел, который специализируется на аппаратуре для мониторинга. Одна из наших ключевых компетенций – метеорологическая информационная система для словенских дорог, которая входит в состав web-приложения MapGuide и позволяет дорожно-ремонтным компаниям успешно осуществлять наблюдение за трассами в зимнее время.

[1]Встроенный в AutoCAD диалект языка Lisp. Обеспечивает широкие возможности для автоматизации работы.

CGS plus – одна из пяти компаний, которые имеют статус Autodesk PIP. Благодаря чему вам удалось добиться такого успеха?

С момента основания CGS plus мы верим в возможности компании Autodesk и ее решений. Поэтому мы никогда не искали альтернативных платформ, а пытались "выжать" по максимуму то лучшее, что есть в арсенале Autodesk, многому научились у этой компании. Быстро адаптировать решения Autodesk бывало порой очень непростым делом, но, с другой стороны, мы всегда оказывались на несколько шагов впереди конкурентов. Когда в 2004 году вышел Civil 3D, или даже раньше, когда мы только узнали о том, что он выходит, мы попытались найти способы, как на нем заработать. Делали это честно и заслужили признание Autodesk. Мы очень гордимся тем, что являемся отраслевым партнером Autodesk Preferred Industry Partner по Civil 3D. Кроме того, мы делимся с Autodesk большими объемами нашей экспертизы и частично берем на себя разработки для Civil 3D. Примером здесь может служить разработка модуля Cartogramma.

CGS plus заслуженно пользуется репутацией разработчика высококлассных продуктов, в которых максимально учитываются потребности пользователя. А сколько сегодня пользователей, например, у Plateia?

У нас довольно обширный список клиентов – около трех тысяч в Западной Европе и России. Может, и больше. И я уверен, что им действительно нравится наше ПО: известны лишь единичные случаи, когда клиент переходил с продуктов CGS plus на что-либо другое. Plateia – простое, оригинальное, сильное и гибкое решение. Именно это привлекало и привлекает проектировщиков дорог.

Вы пришли на российский рынок в 2001 году. За это время конечно же сложилось впечатление об особенностях работы на этом рынке...

Мне кажется, CGS plus находится лишь в начале успешного пути в России. Мы поняли, что ваш рынок довольно сложен с точки зрения технических стандартов и особенностей. С помощью компании-партнера, Consistent Software Distribution, многое изучили (в том числе русский язык). Но предстоит сделать еще больше. Свое преимущество перед другими решениями мы видим в способности разрабатывать простые, дружественные и в то же время высокотехнологичные приложения. Мы считаем, что самое лучшее ПО должно быть простым. И стараемся этого добиться. У проектировщиков и так много проблем, не нужно вынуждать их тратить массу времени на изучение твоей программы...

Ощущаете ли вы конкуренцию?

Мы никогда не боялись конкуренции, особенно в те моменты, когда знали, что конкуренция нашему продукту реально существует. Мы очень успешно ведем работу, например, в Германии, где конкурируем сразу с несколькими отличными решениями. Наше решение уникально, оно востребовано многими пользователями. Этого достаточно. Мы знаем, что стать лидером на рынке непросто, и за один день этого не добиться. Мы хотим прогрессировать шаг за шагом и доказать, что наше решение – одно из лучших.

Каковы, на ваш взгляд, преимущества перед Plateia у локальных решений? Что вы можете им противопоставить?

Несомненно, у локальных решений всегда есть свои преимущества, это объективно. Превзойти их могут только еще лучшие технологические решения и опыт применения наших продуктов в более чем 20 странах. Одно из наших

ЗА РУБЕЖОМ

Варна: реконструкция перекрестка бульваров Царя Освободителя и Христо Смирнецки с использованием программы Plateia

Подрядчик: муниципалитет города Варна (Болгария).
Проектное задание: удвоить число полос движения на бульваре Царя Освободителя, а также реконструировать существующее дорожное полотно и перекресток.

Новое четырехсотметровое дорожное полотно состоит из двух полос шириной по 3,5 метра. Проект предполагает прокладку четырех полос различной ширины. Продольные профили взаимозависимы с поперечными сечениями. Между новыми и существующими дорожными полосами расположен открытый водоотводный канал, поэтому продольные профили требовалось рассчитать с учетом его уровня.

Поперечные сечения разбиты через 10 метров. Четырехслойная дорожная одежда запроектирована с учетом совокупного слоя основания и верхнего слоя асфальтобетона для новых полос. Реконструкция существующих полос предусматривает выравнивающий слой покрытия из асфальтобетона, уложенный на существующую дорожную одежду. Планиметрия – определение площадей для дальнейшего подсчета объемов – включает все материалы, используемые для создания дорожной одежды, а также земляные работы, состоящие из рыхления и планировки существующих поверхностей.

Проект был выполнен с использованием модулей "Оси", "Продольные профили", "Поперечные сечения" и "Транспорт", входящих в состав программного комплекса Plateia. Применение этого комплекса позволило задействовать меньшее количество специалистов и при этом завершить проект намного раньше договорного срока.

Выбор программы: почему именно Plateia?

Процесс автоматического проектирования в этой программе сходен с традиционными методами "ручного" проектирования. Это обстоятельство, ставшее основным аргументом в пользу Plateia, позволило быстро адаптироваться к программе и в самые короткие сроки освоить ее возможности. Другое существенное преимущество Plateia: она является вертикально интегрированным решением в семействе продуктов Autodesk, которые уже не первый год используются компанией-проектировщиком. И наконец, последнее, но не менее важное: свою роль при выборе программы сыграли помощь и поддержка местного дистрибьютора.

главных достоинств – платформа AutoCAD Civil 3D, хотя кто-то и сейчас думает, что мы конкурируем с Civil 3D.

Мы знаем, что уже идет бета-тестирование Plateia 2009. Что вы можете сказать об основных функциональных отличиях в сравнении с предыдущей версией?

Каждая новая версия программы Plateia несет много новых функциональных особенностей и улучшений, пусть даже не каждое из них заметно с первого взгляда. Plateia – это огромный комплекс, и чтобы внести в него изменения требуется время. Другое дело, нужно ли глобально менять то, что полностью устраивает пользователя? Конечно, мы постоянно дорабатываем Plateia, но следим и за тем, чтобы доработки были совместимы с более ранними версиями программы. Мы не собираемся что-либо менять только потому, что нашему программисту вдруг вздумалось слегка изменить некоторые функции. В версии Plateia 2009 много новых инженерных инструментов, программа стала еще более гибкой, более дружественной пользователю, но задачу произвести системные изменения мы на сей раз перед собой не ставили.

С выходом на рынок очередной версии Autodesk Civil 3D не окажется ли избыточным в связке двух решений функционал Plateia 2009?

Как я уже говорил, мы не рассматриваем Civil 3D как своего конкурента. Скорее, как свой шанс. Объединение философии Plateia и технологии Civil 3D, возможно, является одним из лучших решений на рынке. Civil 3D и Plateia – прекрасные разработки, а мы знаем, как взять лучшее от каждой из них и воплотить в одном решении.

С точки зрения маркетинговой практики, рынок захватывает тот, кто обеспечил лучшее соответствие своих продуктов особенностям, требованиям и стандартам локального рынка. Как в этом плане обстоят дела у Plateia 2009?

Plateia – одно из немногих решений для проектирования дорог, которое открыто для различных стандартов. В Словении с ее 2 млн. населения рынок слишком мал, чтобы наш продукт смог выжить, ориентируясь только на внутренний спрос. Мы с самого начала знали, что программе Plateia необходима локализация в соответствии со стандартами тех стран, где она будет продаваться. Начали с ближайших соседей, Австрии, Германии, Польши, Чехии, постарались как можно больше узнать об их стандартах. Предусмотрели максимально простой способ добавления новых стандартов. При выходе на российский рынок стало очевидно, что ваши стандарты и требования очень и очень непросты. Тем не менее, с помощью дополнительных усовершенствований мы смогли внедрить самые главные особенности. Просьбы о дальнейшей локализации поступают постоянно, но и мы постоянно находимся в работе. Мне кажется, что Plateia 2009 приближена к российским стандартам как ни одна из предыдущих версий.

Вы уже почувствовали на себе влияние финансового кризиса? Последует ли за этим изменение стратегии и условий работы?

Финансовый кризис пока что не очень сказывается на работе нашей компании. Осторожность, конечно, нужна, но мы не хотим уменьшать объем инвестиций в разработку. Напротив, мы уверены, что этот кризис можно пережить с помощью крупных инфраструктурных проектов, в которые планирует инвестировать государство. Кроме того, определенный стабильный доход нам приносит налаженное сотрудничество с госучреждениями, особенно в Словении.

Каким стал для вас прошедший год?

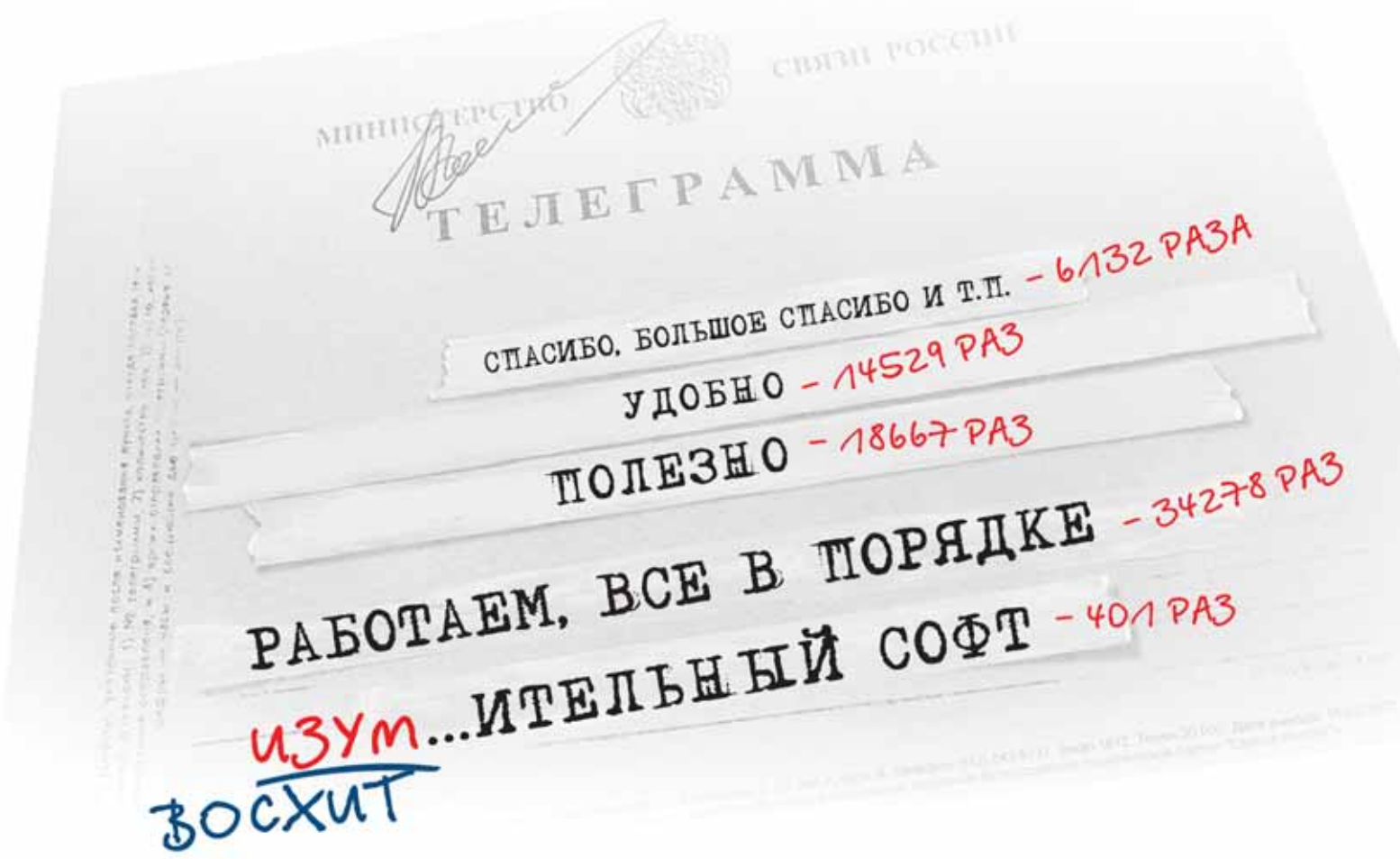
Это был лучший год в истории компании. Мы выросли примерно на 10% несмотря на рецессию, которая началась в Словении к концу 2008-го. Кроме того, очень приятно, что порядка 40% этого роста обеспечили продажи продукции CGS plus на международных рынках.

Ваш прогноз на ближайший год: как будет меняться рынок и как быстро начнется оздоровление экономики?

Мы надеемся сохранить объемы примерно на уровне прошлого года. Уповать на значительный рост было бы слишком оптимистично. Но, как я уже говорил, мы освоили новые ниши, где CGS plus занимает активную позицию, и ожидаем запуска больших проектов, где наша компания также будет играть значительную роль. Один из этих проектов осуществляется на рынке проектирования железных дорог, другой – в области автоматизации систем транспортировки. Я не финансист, чтобы прогнозировать отдаленные экономические перспективы, но одно могу сказать наверняка: мы динамично развиваемся и собрали лучшую команду разработчиков. Именно поэтому мы просто обречены на успех в 2009 году.

Интервью вел
Сергей Романов
Consistent Software Distribution

МЫ БЛАГОДАРНЫ НАШИМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ ЗА ВЫСОКУЮ ОЦЕНКУ НАШЕГО ЛУЧШЕГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ



В настоящее время CSoft Development представляет более 50 разработок, которые поставляются в России и в более чем 60 странах мира.

Автоматизация проектирования

Машиностроение
MechaniCS
MechaniCS Оборудование
MechaniCS Эскиз
ElectriCS
ElectriCS Pro
ElectriCS Express
Connect UG

Строительство
СПДС GraphiCS
ElectriCS 3D
ElectriCS ADT
ElectriCS ECP
ElectriCS Light
ElectriCS Storm
EnergyCS
EnergyCS Line
EnergyCS Электрика
SchematiCS
AutomatiCS ADT
AutomatiCS Lite
GeoniCS Изыскания
GeoniCS Геология
GeoniCS Топоплан-Генплан-Сети-Трассы
GeoniCS CIVIL
GeoniCS ЖЕЛДОР

Project Studio^{CS} Архитектура
Project Studio^{CS} Конструкции
Project Studio^{CS} Фундаменты
Project Studio^{CS} Электрика
Project Studio^{CS} Водоснабжение
Project Studio^{CS} СКС
Project Studio^{CS} Отопление

Model Studio CS ОРУ
Model Studio CS ЛЭП
Model Studio CS Компоновочные решения
Model Studio CS Трубопроводы
Model Studio CS Молниезащита
Model Studio CS Компоновщик шкафов

Обработка сканированных документов
RasterDesk / RasterDesk Pro
RasterID
Spotlight / Spotlight Pro
PlanTracer
PlanTracer SL

Документооборот
TDMS

Геоинформационные системы
CS GIS Engine
CS MapDrive
EcologiCS
UrbaniCS
UtilityGuide
Провайдер данных для Autodesk MapGuide

Информационно-справочные системы
NormaCS
NormaCS Pro

Составление смет
Project Smeta CS

Технологическая подготовка производства
TechnologiCS

Разработка ПО на заказ по ТЗ заказчика

CSoft development

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

Наши гости

Наше теплое отношение к вам всегда будет неизменным!

Любимым клиентам посвящается…

Дорогие друзья! Закончился еще один год. Год, в котором были и взлеты, и падения, удачи и не только... У кого-то из коллег родился ребенок, кто-то купил машину, кто-то развелся, кто-то впервые встал на горные лыжи. Разным был этот год, – и перемены, которые он принес, тоже оказались разными. Но лишь одно всегда оставалось неизменным – наше теплое отношение к вам! За этот год наше сотрудничество укрепилось, а со многими из вас переросло в дружбу.

Мы старались чаще встречаться с вами, провели цикл специализированных семинаров по направлению "Инфраструктура и градостроительство", чтобы максимально интересно представить свои возможности в разных профессиональных областях. Приятно, что при вашем очень плотном графике вы всегда откликаетесь на наши приглашения и приходите к нам в гости.

Семинары организовывались по нескольким направлениям:

- геодезия;
- геология;
- генплан;
- проектирование промышленных площадок и сооружений.

В апреле мы встречали специалистов в области геодезии. Именно вас, геодезисты, мы спешили собрать первыми – позже вы обычно уезжаете в поля и весь теплый сезон организовать такую встречу было бы невозможно.

В июне мы принимали профессионалов в области проектирования генеральных планов. Встреча запомнилась живым обсуждением и интересными вопросами. Иначе и быть не могло, ведь в одном зале собрались два десятка высококлассных специалистов из семнадцати организаций.

В октябре семинар "Обработка данных инженерной геологии" собрал почти двадцать представителей одной из самых романтических профессий. Вы детально обсуждали предложенное комплексное решение, у вас было много профессиональных вопросов – и мы надеемся, что вы остались до-

CSoft все возрасты покорны…

Вопросы

Интересный момент

В перерыве

Рабочие моменты

вольны не менее профессиональными ответами.

А в декабре мы провели завершающий семинар "Проектирование промышленных площадок с применением технологической линейки GeoniCS". Итоговое мероприятие было ориентировано на специалистов в области промышленного строительства, занятых проектированием генеральных планов, линейных сооружений, автомобильных и железных дорог.

На семинарах демонстрировались в рабочих режимах:

- AutoCAD Civil 3D 2009;
- GeoniCS Изыскания (RGS, RGS_PL);
- GeoniCS Инженерная геология (Geodirect);
- GeoniCS Топоплан-Генплан-Сети-Трассы;
- GeoniCS ЖЕЛДОР;
- Plateia;
- NormaCS.

Для некоторых из вас это стало первым знакомством с предлагаемыми комплексными решениями. А более опытные гости, которые уже работают с нашим программным обеспечением, интересовались новыми версиями программ, рассказывали, как эти программы адаптированы под их профессиональные задачи.

С докладами выступили специалисты смежных направлений, чтобы вы могли поделиться интересной информацией со своими коллегами из других отделов.

Мы провели серию 3D мастер-классов по AutoCAD Civil 3D 2009 для проектировщиков дорог и генеральных планов, выполнили несколько пилотных проектов и побывали во многих городах.

Мы очень старались быть вам полезными – и благодарим вас за взаимность!

До новых встреч!

Татьяна Богатова,
ведущий специалист направления
"Инфраструктура
и градостроительство"
CSoft
Тел.: (495) 913-2222
E-mail: bogatova@csoft.ru

GeoniCS ЖЕЛДОР

ДЛЯ ГЕОДЕЗИСТОВ – НОВЫЙ МОДУЛЬ "СЪЕМКА"

Для автоматизированной обработки в программе GeoniCS ЖЕЛДОР данных, полученных от геодезистов, и последующего оформления чертежей разработан специальный программный модуль **"Съемка"**. Модуль поддерживает основную кодировку, используемую при съемке на железных дорогах, – как при новом строительстве, так и при капитальных ремонтах. В кодировании помимо основной части кода может присутствовать семантическая часть, которая содержит дополнительную информацию.

В целом модуль "Съемка" – это независимая база данных и основных объектов (трассы, продольные и поперечные профили), которые передаются в проект после предварительной обработки и расчетов. Навигация осуществляется через окно *Проводник чертежа*, где все элементы упорядочены и представлены в виде дерева. За каждым элементом закреплены свои наборы команд и объектов.

Входные данные представляют собой всю базу съемочных точек. При выборе этого элемента отображается список точек, загруженных для съемки (рис. 1). Каждая точка имеет номер, полевой код, тип, класс, описание, координаты и отметку. Имеется панель инструментов, позволяющая загружать или определять точки из чертежа , текстовых файлов форматов TXT или RGD , по геоточкам , а также создавать точки вручную .

Для удобства работы созданы команды, позволяющие найти нужную точку в списке по номеру или указанием ее в чертеже, либо, наоборот, выбрав точку в списке, подсветить ее в чертеже . Команда *Анализ* производит анализ данных на предмет изменений. При выполнении команды *Расчет съемки* рассчитываются все элементы, которые автоматически определены программой по коду и имеют заданные пользователем параметры расчета. Предусмотрена возможность изменить или отредактировать кодировку точек при помощи окна *Камеральное кодирование* (рис. 2). В этом окне составляется код для съемочной точки – вручную или при помощи списка основных железнодорожных объектов, кодируемых при съемке. В код каждой точки можно добавить дополнительные признаки (признак начала, сдвиг вправо, габарит, ригель, номер, материал и т.п.), после чего вся эта информация отобразится в виде кода в поле *Код точки*. Программа поддерживает и ручной ввод кода – либо в поле *Код точки*, либо в колонке *Полевой код* списка входных данных. Имеется команда *Запомнить* , позволяющая применить код для нескольких точек по команде *Сохранить* . Перемещаться по списку, не выходя из этого окна, можно посредством стрелок справа от поля *Номер точки*. Чтобы быстро перейти к требуемой точке, ее номер можно ввести в этом поле вручную.

Для удобства работы и улучшения читабельности чертежа имеются команды управления отображением точек, вызываемые из контекстного меню в списке точек. Для управления предусмотрены четыре команды (рис. 3):

Отобразить только выбранные – выбранные точки остаются видимыми в чертеже, все остальные

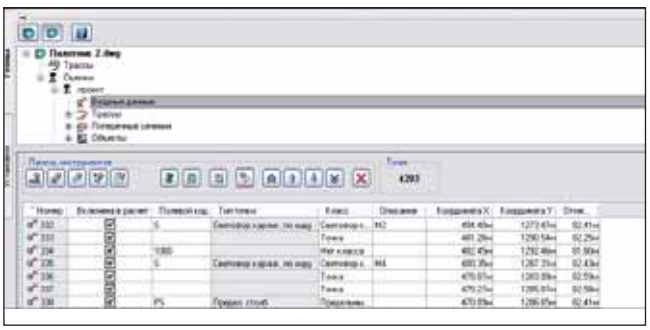


Рис. 1

Рис. 2

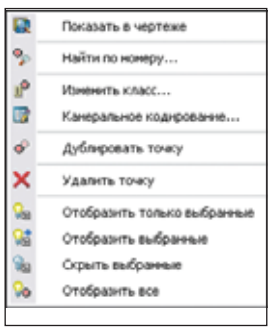


Рис. 3

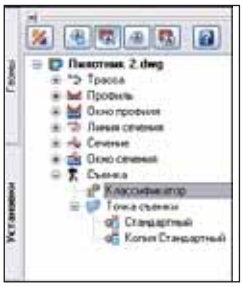


Рис. 4

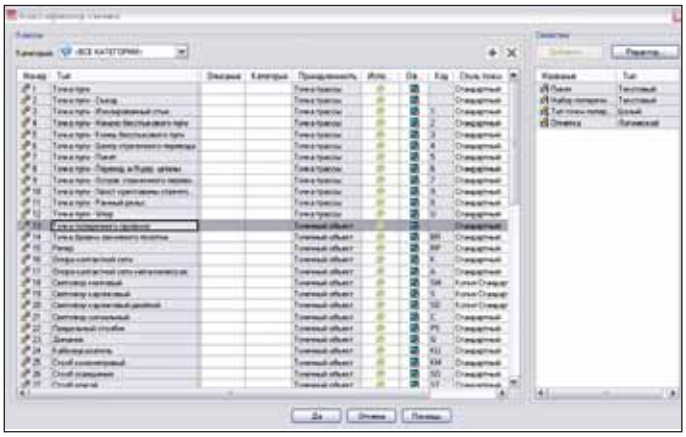


Рис. 5

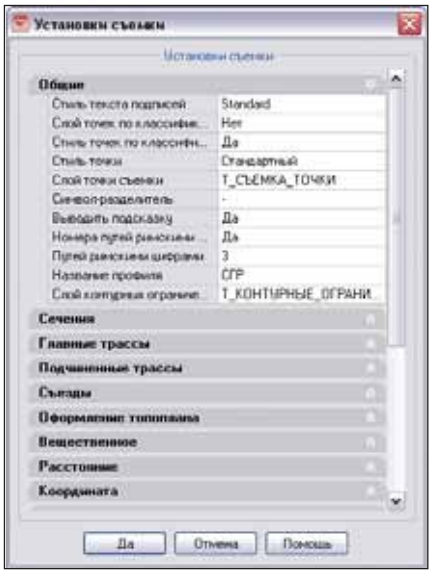


Рис. 6

программа скрывает. Команда является сессионной (действующей до окончания сеанса работы). При следующем выборе точек изолируются только те из них, которые оказались в следующем наборе (точки, которые были изолированы ранее, но не выбраны в следующий раз, будут скрыты).

Отобразить выбранные – включается отображение выбранных точек. Команда сессионная.

Скрыть выбранные – программа скрывает выбранные точки. Команда сессионная.

Отобразить все – показываются все точки в чертеже.

В *Проводнике чертежа* на закладке *Установки* (рис. 4) содержатся необходимые стили и наборы подписей, позволяющие настроить отображение всех элементов и подписей в чертеже (не только съемочных, но и проектных). Стили упорядочены для всех объектов в виде дерева – это упрощает поиск нужных настроек для разных объектов. Элемент *Съемка* в этом дереве содержит стили отображения для всех съемочных точек (в папке *Точка съемки*) и для разных типов точек (в элементе *Классификатор*). При редактировании классификатора открывается окно *Классификатор съемки* (рис. 5), содержащее стили для разных типов съемочных точек. Эти стили можно изменять, редактировать и копировать. Настройка необходимых стилей после загрузки точек обеспечивает различное отображение этих точек в чертеже. Здесь же для разных типов точек задаются использование в рельефе и оформление в топоплане.

Отображение по умолчанию подписей элементов (междупутий, габаритов, существующих отметок головок рельсов на пикетах) и непосредственно самих объектов настраивается в окне *Установки съемки* (рис. 6), которое вызывается из контекстного меню элемента *Съемка*. Здесь содержатся все параметры, необходимые при оформлении плана трасс и подписей. Изменить эти настройки можно и через свойства объектов в чертеже – такой путь позволит сразу же видеть результат редактирования, что бывает удобно для неопытных пользователей при этапном редактировании. Если изменить какой-либо стиль, примененный к нескольким объектам, динамически изменится отображение всех объектов.

Трассы (рис. 7) – это элемент модуля "Съемка", содержащий в себе всю информацию о существующих трассах и съездах, которые были отсняты в поле и соответствующим образом закодированы. При анализе входных данных программа производит отбор точек с кодировкой 1-89 для существующих путей и 90-99 для съездов, по которым будут выполняться дальнейшие операции расчета или редактирования. По данным этих точек выполняется расчет осей трасс и съездов – *редуцирование* (определение положения оси трассы путем смещения отрисовываемой оси относительно съемочных точек на величину, определяемую шириной колеи и приемами съемки существующих путей). *Параметры редукции* (рис. 8) задаются в соответствующем окне при выборе названия съемки в дереве навигации по модулю. *Смещение до оси* определяется как поделенная пополам ширина колеи с учетом ширины головок рельсов (при съемке пути по оси задается смещение 0 м). *Минимальное расстояние* между съемочными точками при отрисовке составляет по умолчанию 5 м, максимальное – 50 м. После редуцирования выполняется сглаживание оси в границах коридора, размеры которого определяются погрешностью съемки в поле пункта *Максимальная сдвижка*.

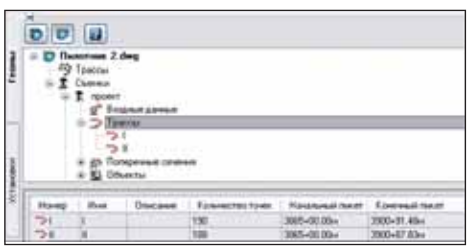


Рис. 7

В *Параметрах сечений* задаются значения, позволяющие отбраковывать из данных для поперечника точки, находящиеся на расстоянии более 5 м от его оси, а ось поперечника привязывать к пикету на опционально задаваемом расстоянии, не превышающем 2 м.

После расчета в чертеже автоматически отрисовываются оси по предварительно заданному смещению с учетом кодировки сторонности точек. Для этих трасс можно задавать начальный пикет, направление пикетажа, список подчиненных трасс для ведения пикетажа по главной. Интерфейс модуля позволяет получать основную информацию по рассчитанным трассам и в табличном (длины, пикетаж, сторонность и тип съемочных точек, участвующих в расчете оси), и в графическом виде в окне предварительного просмотра (продольный профиль по существующей головке рельса (СГР) или график кривизны) (рис. 9). После расчета каждый путь получает свой продольный профиль по СГР, который экспортируется в проект вместе с трассами. Дополнительно име-

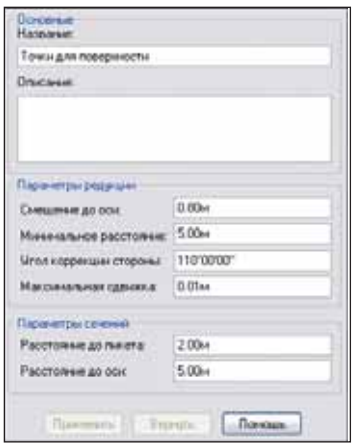


Рис. 8

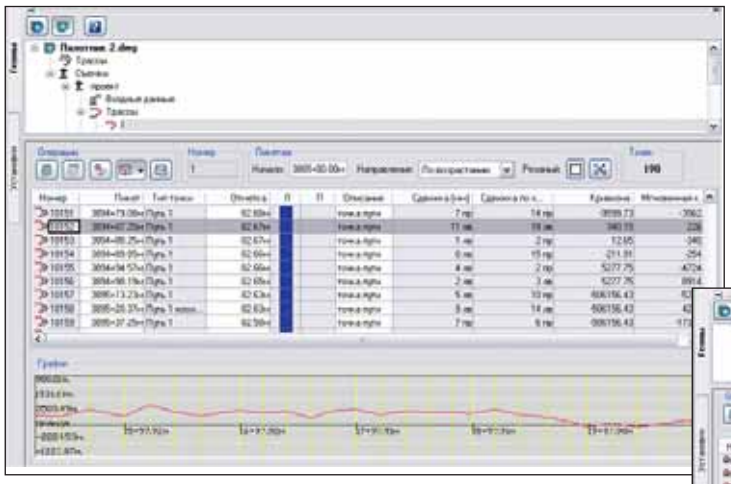


Рис. 9

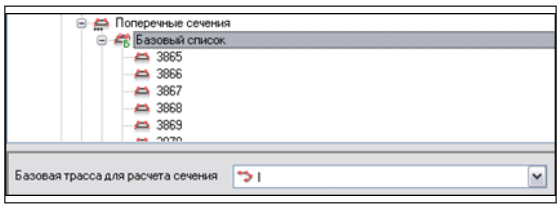


Рис. 10

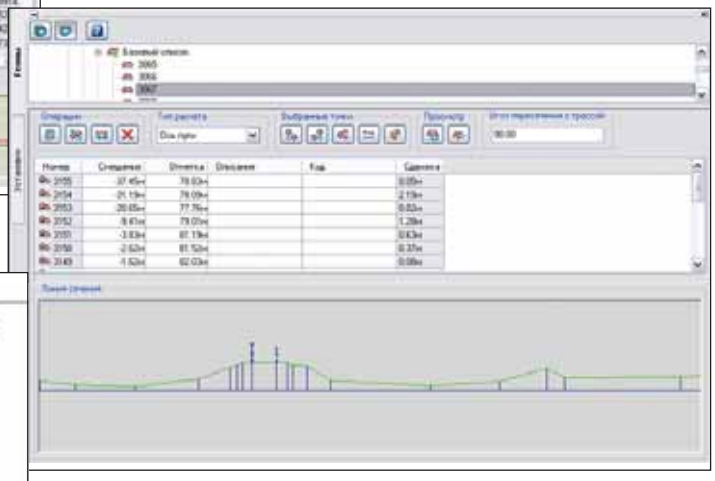


Рис. 11

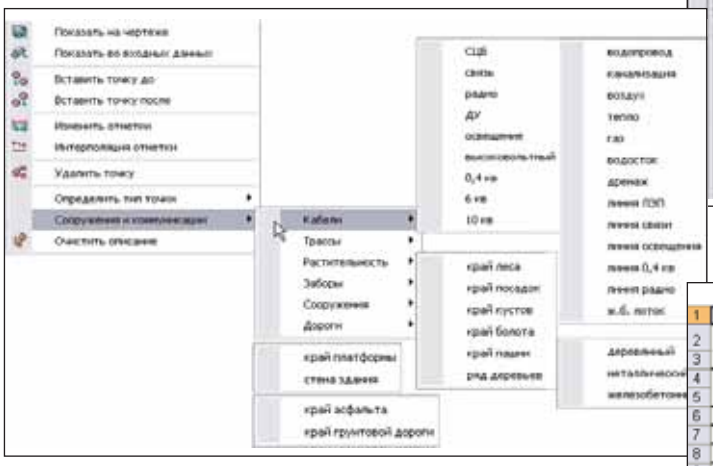


Рис. 12

Ведомость светофоров

№ точк	Пикет	Плюс	Тип	№ свет	Направление	Габарит, м лево	Габарит, м право
1341	3884	74.3	Светофор карлик. двойной по ходу	Ч8	Прямой		25.09м
1362	3884	89.92	Светофор карлик. двойной по ходу	Ч6	Прямой		18.72м
1459	3885	59.77	Светофор карлик. двойной по ходу	Ч4	Прямой		14.38м
1477	3885	94.41	Светофор мачт. по ходу лино-4	Ч2	Прямой		10.85м
1515	3886	78.71	Светофор мачт. против хода лино-4	Н2А	Обратный		6.87м
1609	3887	78.96	Светофор карлик. двойной по ходу	Ч1	Прямой		2.52м
1636	3888	0.43	Светофор карлик. по ходу	М36	Прямой	13.03м	
1638	3887	98.55	Светофор карлик. двойной по ходу	Ч5	Прямой	8.36м	
1684	3888	61.47	Светофор карлик. двойной по ходу	Ч3	Прямой	4.25м	
1789	3889	30.68	Светофор карлик. против хода	М24	Обратный	8.76м	
184	3870	98.82	Светофор мачт. по ходу лино-2	Ч6	Прямой		12.45м
1933	3890	30.4	Светофор мачт. по ходу лино-2	М29	Прямой		2.75м
1937	3890	31.8	Светофор мачт. по ходу лино-4	Ч2А	Прямой		14.42м
1989	3891	40.54	Светофор мачт. против хода лино-2	М19	Обратный	7.78м	

Рис. 13

ется возможность создать текстовый файл по любой трассе для последующего расчета в модуле "Выправка" и подсветить интересующую точку в чертеже.

Поперечные сечения (рис. 10) – это элемент модуля "Съемка", позволяющий рассчитать поперечные сечения в полуавтоматическом режиме. В этом элементе содержится информация по съемочным поперечникам. Имеются три ветки навигации: *Базовый список*, *Наборы сечений*, *Составные сечения*.

Все поперечные профили находятся в *Базовом списке*. Для расчета поперечников требуется задать базовую трассу, к которой выстраиваются линии поперечных сечений. Точки для поперечников программа автоматически определяет из входных данных при анализе по коду. Код для поперечников начинается с символа "-", а в теле кода содержится пикетажное значение (для пересечений на ИССО код поперечника выглядит следующим образом: -223645).

Интерфейс представлен в виде списка точек по каждому поперечнику и окна предварительного просмотра (рис. 11). При редактировании можно, указав любую ординату в окне предварительного просмотра, увидеть данную точку в списке. В этом списке содержится информация о смещении точек от базовой трассы, отметках и сдвижках до линии сечения. Над списком с данными размещена панель инструментов, при помощи которой пользователь может вносить изменения в очертания поперечника. Имеется возможность добавлять точки до или после выбранной, изменять отметки вручную или интерполяцией по соседним, разворачивать поперечник слева направо, а при необходимости изменить угол пересечения линии сечения с базовой трассой.

При помощи контекстного меню для выбранной точки в списке на поперечных профилях можно выносить подписи различных сооружений и коммуникаций (рис. 12).

В *Наборах сечений* по трассе рассчитываются сечения, входящие в эту группу. Если к группе добавляется сечение из базового списка, то из него это сечение исключается. Наборы используются при необходимости рассчитывать сечения съемки по разным путям. В этих случаях для каждого пути создается свой набор, в который включаются сечения, которые нужно по нему рассчитать.

Составные сечения состоят из нескольких сечений – в том числе и таких, которые входят в разные наборы сечений. После экспорта трасс в проект поперечные сечения содержатся только в базовой трассе, которая была указана при расчете.

Объекты содержат в себе ведомости для расчета по всем элементам, которые были закодированы при съемке. По всем элементам имеется возможность экспорта ведомостей в файлы Microsoft Excel (рис. 13), график междупутий доступен в окне предварительного просмотра. Для каждой ведомости определен свой вид и, соответственно, собственный набор данных.

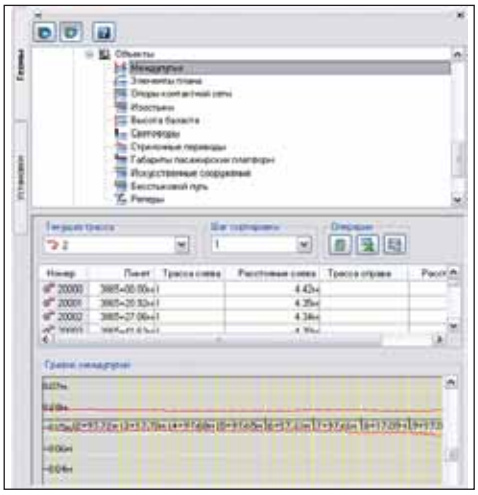


Рис. 14

Чтобы рассчитать ведомость, нужно выбрать ее из списка объектов в дереве навигации модуля и задать текущую трассу, относительно которой будет производиться расчет. Имеются дополнительные параметры (отражатель для ОКС и светофоров, шаг сортировки для междупутий), которые могут задаваться перед расчетом (рис. 14).

В модуле "Съемка" изменять стиль отображения для съемочных точек, их код и дополнительные параметры возможно не только с помощью команд и специальных инструментов, но и непосредственно в окне *Свойства* (рис. 15) при выделении точки в чертеже. Изменения динамически отобразятся и во входных данных.

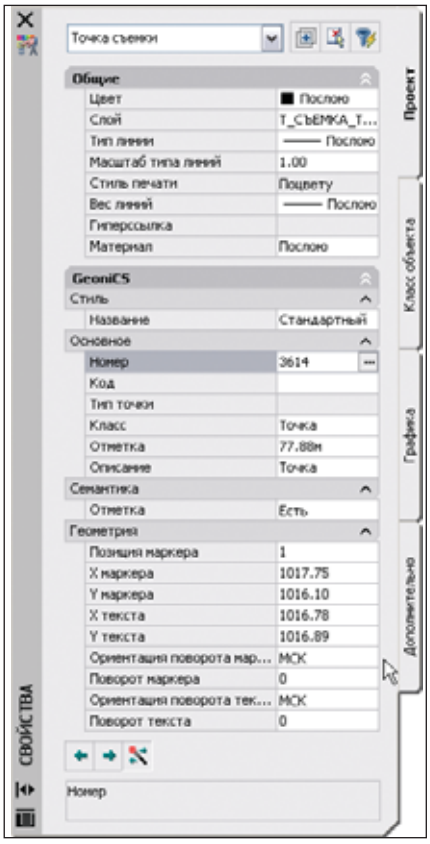


Рис. 15

С помощью модуля "Съемка" изыскатели получают все необходимые данные для оформления продольного и поперечных съемочных профилей, а также план трасс и съездов со всеми подписями и отрисованными топознаками по кодировке, точки для построения трехмерной поверхности земли. Эти данные в соответствующем виде передаются геологам и проектировщикам для дальнейшей работы над проектом.

Денис Степанов,
ведущий специалист
Валентина Чешева,
директор направления
"Инфраструктура
и градостроительство",
к.т.н., доктор философии
CSoft
Тел.: (495) 913-2222
E-mail: denis.stepanov@csoft.ru
chesheva@csoft.ru

МЫ ТВЕРДО СТОИМ НА ЗЕМЛЕ!

РЕШЕНИЕ ДЛЯ ЛУЧШИХ В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ

Институт "Уралжелдорпроект" (филиал РЖДП)
Строительство новой железной дороги
от станции Баранчинская

GeoniCS ЖЕЛДОР – настоящее решение для проектирования железных дорог

Обработка геодезических измерений, отрисовка плана, профиля и поперечников, выправка, выпуск чертежей

CSoft
группа компаний

Москва, 121351,
Молодогвардейская ул., д. 46, корп. 2
Тел.: (495) 913-2222, факс: (495) 913-2221
Internet: www.csoft.ru E-mail: sales@csoft.ru

Владивосток (4232) 22-0788
Волгоград (8442) 94-8874
Воронеж (4732) 39-3050
Днепропетровск 38 (056) 749-2249
Екатеринбург (343) 379-5771
Казань (843) 570-5431
Калининград (4012) 93-2000
Краснодар (861) 254-2156
Нижний Новгород (831) 430-9025
Новосибирск (383) 362-0444
Омск (3812) 31-0210
Пермь (342) 235-2585
Ростов-на-Дону (863) 206-1212
Самара (846) 373-8130
Санкт-Петербург (812) 496-6929
Тюмень (3452) 75-7801
Уфа (347) 292-1694
Хабаровск (4212) 41-1338
Челябинск (351) 265-6278
Ярославль (4852) 42-7044

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГРАММЫ

GeoniCS Инженерная геология

В ОБЛАСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛИНЕЙНО-ПРОТЯЖЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

За последнее время в программном комплексе GeoniCS активно развивались функции для проектирования линейных объектов. Основным принципом совершенствования GeoniCS является комплексный подход к проектированию на всех его стадиях (от изысканий до выпуска рабочих чертежей), поэтому в новейшей версии программы GeoniCS Инженерная геология (Geodirect) появилось множество новых возможностей по работе с линейными сооружениями.

В программе различают два типа проектируемых объектов: линейный и площадной. Ниже мы подробно рассмотрим работу с линейным типом проектируемого объекта. Проектирование линейно-протяженных объектов предполагает определенную специфику при нанесении геологических данных на профиль линейного объекта. В качестве исходных данных инженеры-геологи получают от геодезистов изыскательский продольный профиль по трассе линейного объекта и поперечники. Для обработки данных лабораторных испытаний необходима также информация из буровых журналов и первичной лаборатории.

При заполнении ведомости координат, необходимой для последующего формирования продольного инженерно-геологического профиля и поперечников, в качестве исходных данных используется привязка скважин по пикетам проектируемой трассы. Нужную информацию можно получить с плана трассы, созданного в программном комплексе GeoniCS (Топоплан+Трассы) и GeoniCS ЖЕЛДОР. При подведении курсора к скважине появляется всплывающее окно с подробной информацией о пикетной привязке скважины и абсолютной или относительной отметке устья скважины. После заполнения ведомости координат по каждой скважине необходимо занести информацию о глубине залегания инженерно-геологического элемента, отобранных пробах, консистенции и уровнях воды.

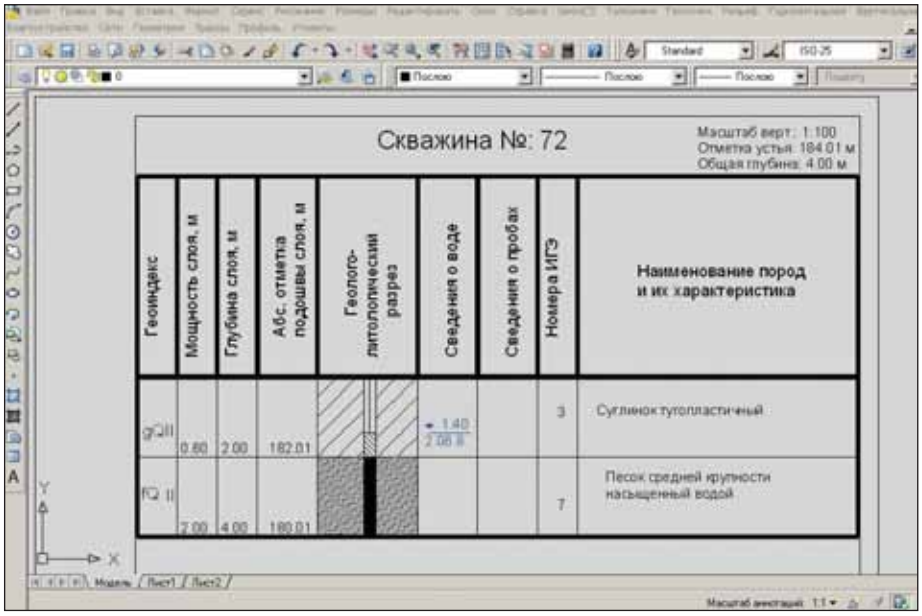
После ввода исходных данных можно приступать к обработке данных лабораторных испытаний. В программе предусмотрена возможность определения физико-механических характеристик для различных типов грунтов: дисперсных (связных и несвязных), мерзлых, скальных и полускальных. Для каждой пробы набор определяемых физико-механических характеристик можно изменить. Определение физико-механических характеристик грунтов осуществляется в автоматическом режиме и соответствует требованиям ГОСТ 30416-96, 12248-96. По полученным значениям определяется тип грунта, который при необходимости можно откорректировать вручную.

Результаты обработки лабораторных данных можно выгрузить как отчетные бланки по каждому образцу (в формате Microsoft Word), при этом вид бланка

Microsoft Excel - Ведомость лабораторных испытаний грунтов.xls

№№ п/п	№№ лабораторный	Наименование и номер выработки	Глубина отбора проб, м	Наименование грунта	Влажность грунта природная весовая, д.е.	Влажность, д.е. на границе текучести	Влажность, д.е. на границе раскатывания	Число пластичности	Показатель текучести	Влажность при полном водонасыщении, д.е.	Плотность грунта, г/см³	Плотность частиц грунта, г/см³	Плотность сухого грунта, г/см³	Коэффициент пористости, д.е.	Пористость, %	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Коэффициент фильтрации, м/сут
					W	W_L	W_P	I_P	I_L	W_0	ρ	ρ_s	ρ_d	e	n	S_r	$K_ф$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	500	Скв. 2	2,0	Супесь твердая	0,089	0,270	0,200	7 000	-1 586	0,328	1 550	2 670	1,42	0,876	46 692	0,271	
2	501	Скв. 2	3,0	Супесь твердая	0,123	0,25	0,19	6 000	-1 117		1,66	2,67		0,806	44 637	0,407	
3	502	Скв. 2	4,0	Супесь твердая	0,145	0,26	0,19	7 000	-0,643		1,74	2,67		0,757	43 084	0,511	
4	503	Скв. 2	5,0		0,175						1,79						
5	504	Скв. 2	6,0		0,195	0,27	0,2				1,86	2,67					
6	505	Скв. 2	7,0	Супесь текучая	0,19	0,18	0,12	6 000	1 167		1,99	2,67		0,597			
7	506	Скв. 2	8,0		0,127												
8	507	Скв. 2	9,0		0,129	0,000	0,000	0,000	0,000								
9	508	Скв. 2	10,0	Суглинок тугопластичный	0,227	0,3	0,19	11 000	0,336								
10	509	Скв. 2	11,0	Суглинок тугопластичный	0,237	0,34	0,19	15 000	0,313								
11	510	Скв. 2	12,0	Суглинок полутвердый	0,23	0,36	0,19	17 000	0,235								
12	511	Скв. 2	13,0		0,22	0,38	0,21	0,170	0,059								
13	512	Скв. 2	14,0		0,24	0,39	0,22	0,170	0,118								
14	513	Скв. 2	15,0		2,67	0,25	0,68				0,25	2,65					
15	514	Скв. 2	16,0														
16	515	Скв. 2	17,0	Суглинок тугопластичный	0,23	0,31	0,17	14 000	0,429								
17	516	Скв. 2	18,0	Суглинок тугопластичный	0,25	0,37	0,2	17 000	0,294								
18	517	Скв. 2	19,0	Супесь твердая	0,089	0,270	0,200	7 000	-1 586	0,328	1 550	2 670	1,42	0,876	46 692	0,271	1 200
19	518	Скв. 2	20,0	Супесь твердая	0,089	0,270	0,200	7 000	-1 586	0,328	1 550	2 670	1,42	0,876	46 692	0,271	1 200

Сводная таблица физико-механических характеристик грунтов



Инженерно-геологическая колонка

можно настроить согласно нормативам организации.

Сводная таблица физико-механических характеристик грунтов формируется в Microsoft Excel по всем скважинам или по инженерно-геологическим элементам.

Результаты лабораторных исследований проб грунтов автоматически обобщаются по выделенным инженерно-геологическим элементам. После этого выполняется их статистическая обработка в соответствии с ГОСТ 20522-96.

В результате по каждому инженерно-геологическому элементу формируются таблицы частных значений, а также таблицы нормативных и расчетных значений характеристик, рассчитанных при заданных доверительных вероятностях.

Для построения инженерно-геологического разреза и инженерно-геологических колонок требуется предварительно создать стратиграфическую колонку по объекту.

Стратиграфическая колонка – это перечень геологических слоев с соответствующим описанием и штриховками согласно ГОСТ 21.302-96 (таблицы 4 и 5). В программе предусмотрена возможность формирования геологического индекса для каждого слоя с учетом всех специфических особенностей: использование надстрочных и подстрочных символов, букв латинского и греческого алфавита. В диалоговом окне *Штриховка выбранного типа грунта* можно также выбрать цвет фона штриховки, который соответствует классификации отложений по генетическому типу четвертичных отложений, по стратиграфическим или нестратиграфическим подразделениям. Подготовленную колонку, сохраненную как отдельный файл, в дальнейшем можно использовать в других проектах или передавать другим специалистам.

После создания общей стратиграфической колонки следует приступать к построению инженерно-геологических колонок для каждой скважины. Для этого необходимо выбрать соответствую-

Steepler Graphics Center
учебный центр

Авторизованный учебный центр Autodesk и Группы компаний CSoft
Стиплер График Центр

www.steepler.ru

Задать вопросы и получить интересующую вас информацию:
тел.: +7 (495) 958-0314,
+7 (495) 967-1659
E-mail: training@steepler.ru
Internet: www.steepler.ru

ПРОВОДИТ ОБУЧЕНИЕ СЛЕДУЮЩИМ ПРОГРАММАМ:

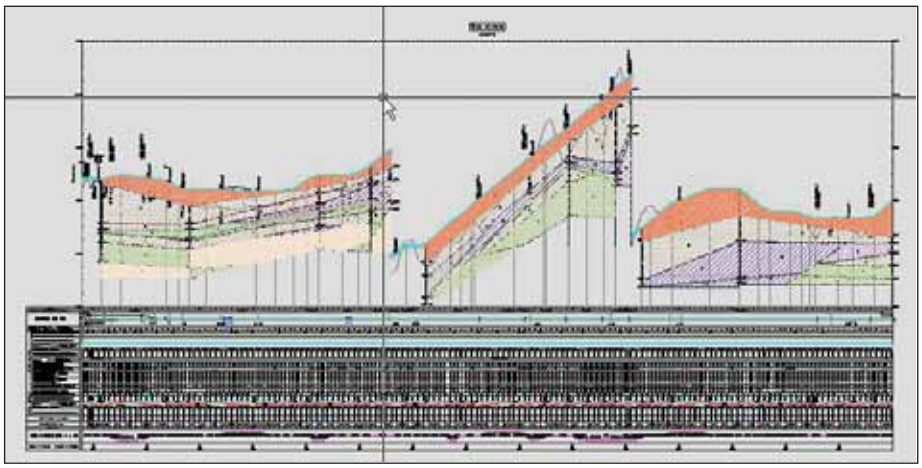
- AutoCAD (level 1, level 2)
- AutoCAD Architecture
- Revit Architecture
- Revit MEP
- Revit Structure
- AutoCAD Civil 3D
- Autodesk Inventor Suite
- Autodesk 3ds Max Design
- Autodesk 3ds Max
- Character Studio
- Autodesk Maya
- Autodesk Combustion
- mental ray
- Adobe PhotoShop CS3
- ArchiCAD
- MS Office
- СТАРТ
- Изоляция
- Гидросистема

CSoft группа компаний

Autodesk Authorised Training Centre

По окончании обучения выдается международный сертификат

Мы также предлагаем в аренду оснащенный видео и проекционным оборудованием учебный класс для проведения семинаров, презентаций, бизнес-тренингов



Продольный профиль с геологической информацией

щий вертикальный масштаб каждой колонки, после чего инженерно-геологическая колонка по каждой скважине сформируется автоматически.

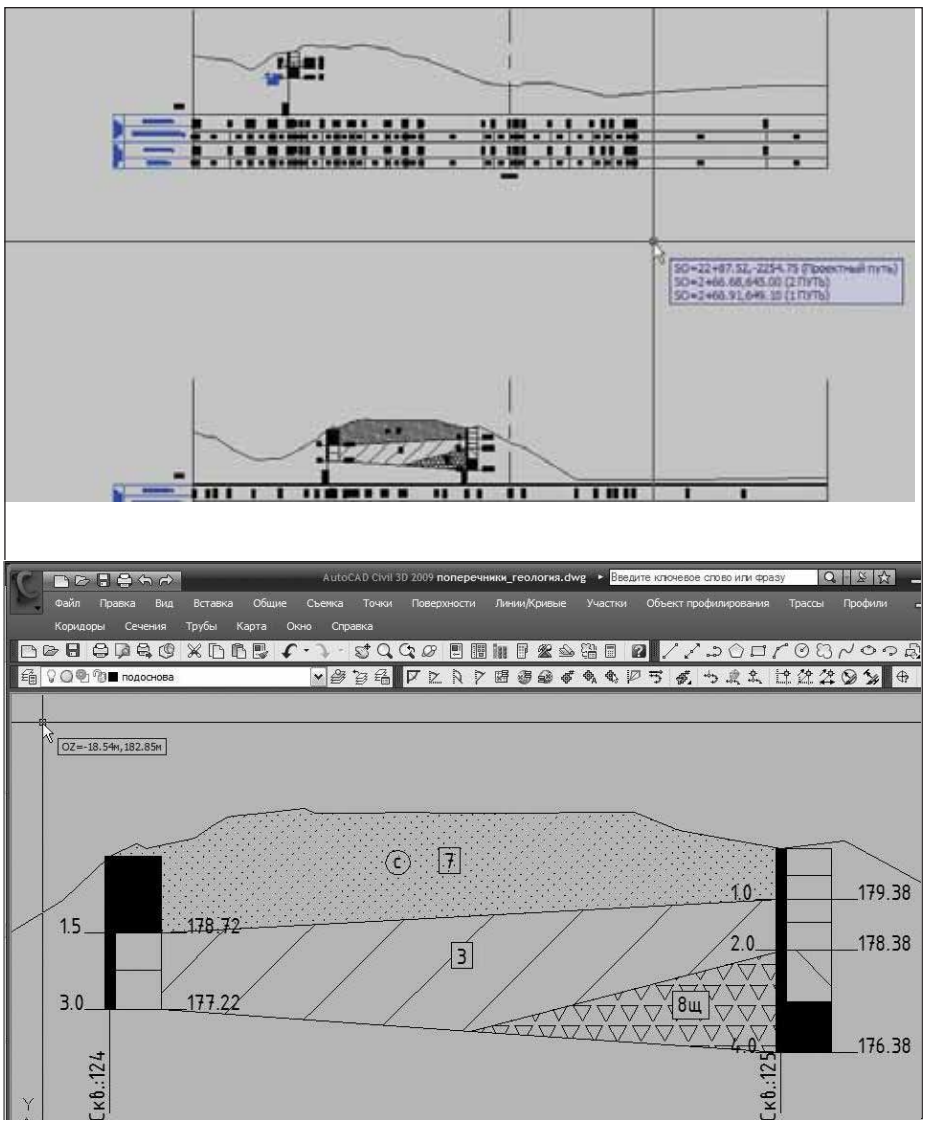
Формирование колонок происходит в AutoCAD или AutoCAD Civil 3D. Стандартными средствами этих же программ готовую колонку можно при необходимости отредактировать.

Для формирования инженерно-геологического разреза необходимо подготовить изыскательский профиль по линейному объекту в программном комплексе GeoniCS (Топоплан+Трассы) и GeoniCS ЖЕЛДОР. После указания пути к файлу с продольным профилем система автоматически проверит, располагаются ли все выбранные скважины на одном и том же профиле. При формировании разреза горизонтальный масштаб определяется с изыскательского профиля, вертикальный масштаб можно настроить любой. Разрез формируется в AutoCAD или AutoCAD Civil 3D. Для удобства редактирования продольного профиля вся геологическая информация выносится на три основных слоя: геология-штриховка, геология-линия и геология-текст. Если это потребуется, оформление профиля можно доработать стандартными средствами AutoCAD или AutoCAD Civil 3D.

В программе GeoniCS Инженерная геология существует возможность загружать поперечные профили, разработанные в AutoCAD Civil 3D. Вся необходимая геологическая информация будет размещаться на слоях системы AutoCAD. По соответствующим слоям автоматически разносится каждый элемент профиля, такой как геометрические построения, штриховка и тексты. GeoniCS Инженерная геология по умолчанию предлагает стандартные наименования слоев, которые при необходимости можно изменить. Все новые наименования будут сохраняться в текущем проекте. В результате на подготовленный изыскательский поперечный профиль выносится вся необходимая геологическая информация: скважины, абсолютные отметки подошвы слоя, консистенция по каждой скважине, сведения о пробах, номера ИГЭ, штриховка и отметки слоев, сведения о воде и т.д.

Таким образом, с использованием технологической цепочки программ GeoniCS (Топоплан+Трассы) или GeoniCS ЖЕЛДОР и GeoniCS Инженерная геология автоматизируется решение комплекса задач по обработке данных инженерной геологии. Оформленный продольный профиль и поперечные сечения передаются в проектный отдел для выработки проектного решения.

Анна Кужелева,
заместитель директора направления "Инфраструктура и градостроительство"
Валентина Чешева,
директор направления "Инфраструктура и градостроительство",
к.т.н., доктор философии
CSoft
Тел.: (495) 913-2222
E-mail: kujeleva@csoft.ru
chesheva@csoft.ru



Поперечный профиль с геологической информацией

Постановка пути в проектное положение

СТРУКТУРИЗАЦИЯ И ОПТИМИЗАЦИЯ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ

В отечественной практике проектирования ремонтов железных дорог существует труднореализуемая задача постановки пути в проектное положение в плане и профиле. Чтобы оптимизировать решение этой задачи, в состав программы GeoniCS ЖЕЛДОР включен модуль, получивший название "Выправка" и позволяющий преобразовывать заданный набор точек в геометрические элементы трассы (кривые, прямые и переходные кривые).

При расчете элементов трассы инструментами этого модуля существует ряд ограничений: задан коридор сдвижек, позволяющий фиксировать сдвиги в точках, фиксируются интервалы изменения радиусов, длин прямых и переходных кривых. Основным же преимуществом использования "Выправки" в среде САПР GeoniCS ЖЕЛДОР следует признать графический интерфейс модуля: положение оси пути проектировщик сразу видит на реальном существующем плане. Кроме того, существует возможность как заблаговременно, так и в процессе работы задать любую геометрию ограничений (так называемые контурные ограничения).

Работа с модулем подразделяется на три этапа:

- подготовка данных;
- сглаживание;
- сегментация (собственно выправка).

В модуле реализован эффективный алгоритм решения задачи эвристическими численными методами. Это позволяет учитывать ограничения не только в точке, где была произведена съемка, – ограничение на ширину коридора может быть, например, задано в точках, которые не были сняты экспериментально.

Выправка применяется, во-первых, для того чтобы оценить существующую трассу с минимальными сдвижками и, соответственно, с минимальным учетом ограничений. И во-вторых, для проектирования – чтобы оценить трассу с максимальным соблюдением всех ограничений и относительно меньшим приоритетом сдвижек.

Цель проектирования – рассчитать проектную трассу в полном соответствии с нормативами. Здесь до выхода из определенного коридора величина сдвижек вообще не играет роли.

При работе надо постараться избежать сползания с земполотна, а оно в одной точке может составлять, скажем, 0,2 м слева и 2 м справа, а в другой иметь прямо противоположные значения; в общем, речь здесь идет о тех же контурных ограничениях. В то же время большие сдвижки могут оказаться предпочтительными по сравнению с полным их отсутствием, при несомненном приоритете строгого соблюдения всех ограничений.

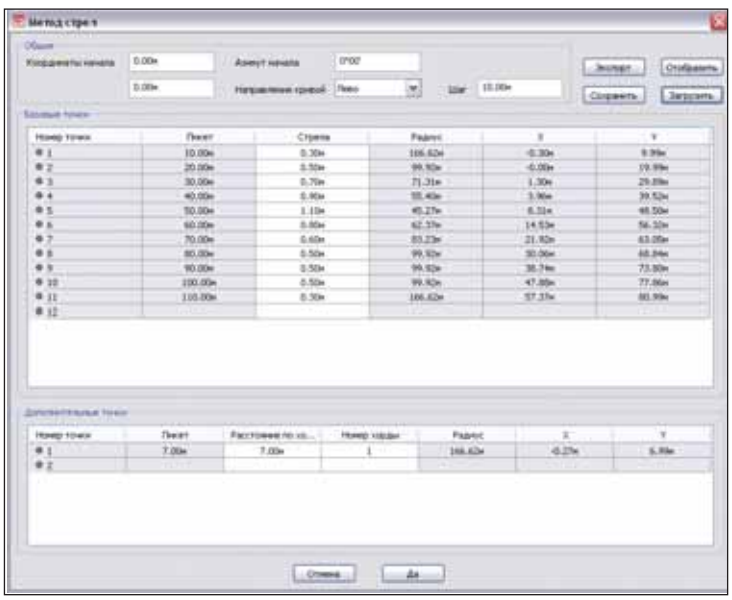
Обработка данных изысканий по методу стрел

Координаты точек, снятые методом стрел, можно перевести в координаты Декарта.

Из инструментального меню *Трассы* → *Выправка* доступно окно *Метод стрел*, в котором устанавливаются значения общих параметров, а также значения в таблицах базовых и дополнительных точек.

Общие параметры:

- координаты начала;
- азимут начала – азимут первой хорды, от которой начинается отсчет координат;



Метод стрел

- направление кривой;
- шаг – шаг пикетажа, с которым выполняется отсчет.

В таблице базовых точек вводятся значения *Стрела* – величины стрел, которые были отмерены на трассе с заданным шагом.

В таблице дополнительных точек, где определяются точки, шаг которых не равен заданному шагу, вводятся следующие значения:

- номер хорды;
- расстояние по хорде – расстояние до второй точки по этой хорде.

Если значения введены корректно, будут автоматически рассчитаны радиус кривизны в каждой точке и его координаты.

Точки таблиц можно сохранить в файле или экспортировать в файл, который будет входным файлом этапа подготовки данных для выправки, отобразить на чертеже. Можно загрузить ранее введенные точки. Отображаются точки таблиц как геоточки, каждая из которых характеризуется своим номером и расстоянием от начала трассы. Дополнительные точки отображаются с расширением *_доп*.

Обработка данных изысканий по методу Гоникберга

Перевести в декартовы координаты можно и координаты точек, снятые методом Гоникберга.

В инструментальном меню *Трассы → Выправка* выберите пункт *Метод Гоникберга*.

В открывшемся диалоговом окне устанавливаются значения общих параметров и значения в таблице точек.

Общие параметры:

- координаты начала;
- азимут начала – азимут первой хорды, от которой начинается отсчет координат.

В таблице вводятся следующие значения:

- направление кривой;
- Пикет – расстояние от начала трассы;
- Стрела – величина стрелы;
- угол поворота.

Если значения введены корректно, радиус кривизны в каждой точке и декартовы координаты рассчитываются автоматически.

Чтобы удалить точку из таблицы, достаточно очистить значения всех редактируемых полей этой точки.

Можно добавить новую точку. Точка добавляется в конце таблицы, но после задания значения ее пикета таблица автоматически перестраивается по значениям пикетажа. При корректном вводе всех данных будут автоматически пересчитаны значения радиусов и координат.

Точки таблицы можно сохранить в файле, доступна загрузка ранее введенных точек.

Точки таблицы можно экспортировать в файл, который будет входным файлом для этапа подготовки данных для выправки.

На чертеже точки таблицы отображаются как геоточки, каждая из них характеризуется своим номером и расстоянием от начала трассы.

В файле, куда экспортируются данные для выправки, желательны нулевые сдвижки по умолчанию, приоритет для всех точек – 1. Корректировку можно выполнить непосредственно в таблице.

Подготовка данных

Подготовка данных представляет собой предварительный этап, предназначенный для формирования (создания и редактирования) данных с параметрами точек и сохранения их в файл. Впоследствии в этом файле будут выполняться сглаживание и собственно выправка – сегментация.

После обработки можно использовать данные, полученные уже упомянутыми методами стрел и Гоникберга.

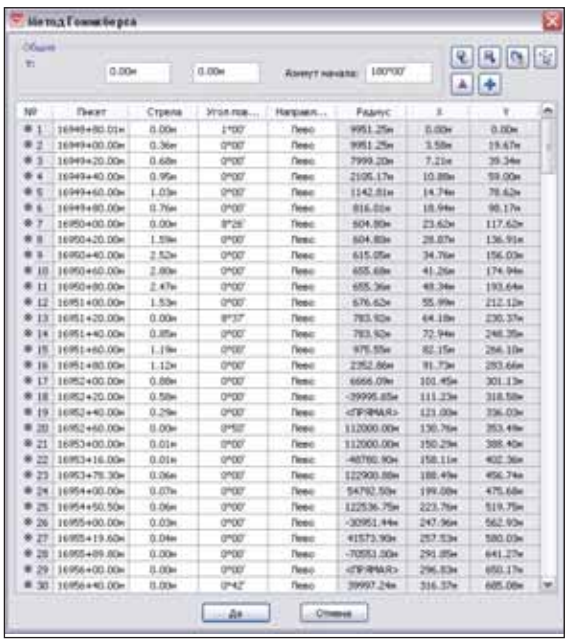
Доступны шесть комбинированных способов задания точек:

- загрузить из подготовленного файла фиксированного формата – основной способ, может применяться после обработки данных линейных изысканий;
- задать точки с экрана вручную;
- указать каждую точку в отдельности на чертеже (в том числе с привязкой к точкам, блокам и др.);
- указать примитив – полилинию, 3D-полилинию, геолинию (можно указывать несколько полилиний, идущих подряд). Подхватятся лишь вершины;
- из геоточек – с фильтрацией по группам, номерам и т.д. (отбираются X, Y и описание). Сортировка по номерам;
- дискретизировать существующую трассу (с заданным шагом) – может применяться для проектирования второго пути. Здесь достаточно задать сдвижку между путями и запустить выправку.

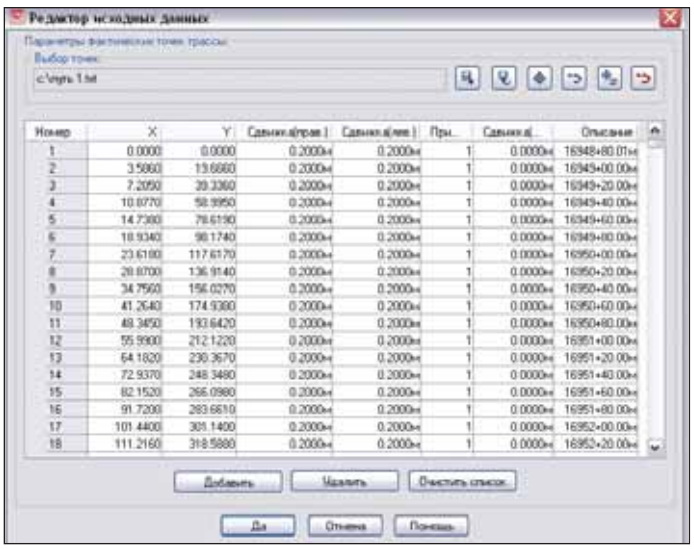
Редактирование всех параметров точек производится в окне исходных данных. Кроме того, можно добавлять точку после текущей и удалять существующие точки.

Точки имеют:

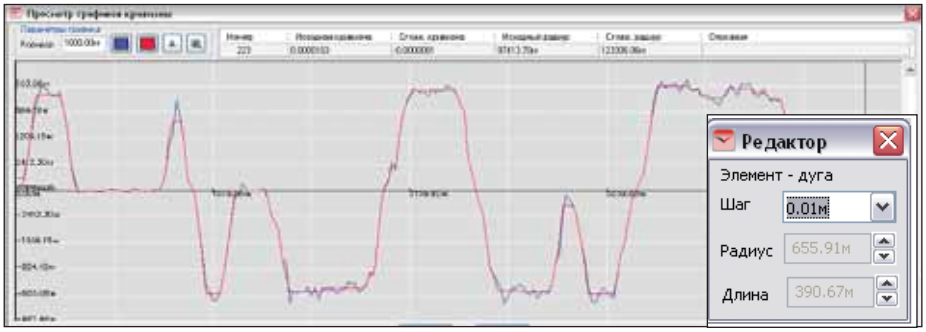
- номер по порядку;
- фактические координаты X, Y;



Метод Гоникберга



Подготовка данных



Редактор элементов

- минимальную и максимальную сдвижки от желательного положения (коридор сдвижек);
- приоритет (чем выше приоритет точки, тем меньше ее отклонение от результирующей трассы);
- описание;
- дополнительную сдвижку (с помощью дополнительной сдвижки оси пути от снятой точки обеспечивается автоматическое проектирование плана второго пути).

Набор точек нужно сохранить в файл. Тем самым фактически присваивается имя варианту выправки, что можно использовать при организации многовариантного проектирования.

Сглаживание

Второй этап процесса выправки – сглаживание – позволяет устранить влияние небольших неровностей пути и мелких неточностей, допущенных при съемке. Это поможет получить более гладкую исходную линию для последующей сегментации, то есть собственно выправки. Поскольку результат сглаживания существенно сказывается на результате выправки в целом, желательно просмотреть точки и убрать все некорректности (например, неестественные всплески на графике сглаженной кривизны, вызванные, как правило, погрешностями исходных точек или их большим количеством на малом интервале).

Решение о приемлемости результата сглаживания пользователь принимает на основе двух графиков:

- график кривизны для исходных точек (синий). Кривизна для каждой точки вычисляется как кривизна дуги, проведенной через текущую, предыдущую и последующую точки;
- график кривизны для сглаженных точек (красный). Кривизна для каждой точки вычисляется таким же образом, но только для сглаженных точек. Основное, чего нужно добиться, – отсутствие "всплесков" на графике сглаженной кривизны.

Графики выводятся в одном окне, по горизонтали откладываются расстояния между точками с подписями их номеров (имен). Возможен вывод информации по выделенной точке.

Для нормального восприятия графиков они сформированы с разными масштабами по горизонтали и вертикали (аналогично профилю), имеют сетку по горизонтали и вертикали с подписями делений. На графике можно менять масштабы.

Графики служат для оценки качества сглаживания, выявления возможных ошибок в координатах исходных точек, оценки правильности выбранных параметров сглаживания. Если обнаружились ошибки в исходных данных либо был неудачно задан параметр (точность) сглаживания, эти недостатки устраняются с возвратом к этапу подготовки данных, после чего сглаживание выполняется заново.

Результат сглаживания – файл сглаженных точек. При этом сохраняется и входной файл.

Сегментация

Третий, наиболее важный этап выправки – сегментация. Под этим термином понимается распознавание сегментов трассы – структурирование, выделение в ней набора элементов: прямых сегментов (тангенсов), сегментов круговых кривых, сегментов переходных кривых (клотоид), а также проверка соответствия этих элементов нормам проектирования. Начальное и конечное направления при расчете фиксированы, что необходимо при сопряжении с соседними участками.

В диалоге *Результат сегментации* можно просмотреть графики сдвижек и кривизны. Здесь же доступен встроенный редактор трассы.

Существует возможность брать сегментированные элементы из трассы. Это

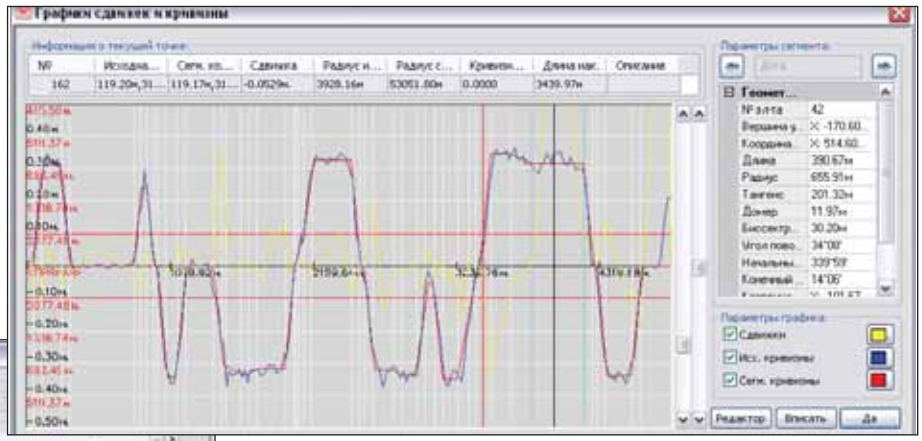
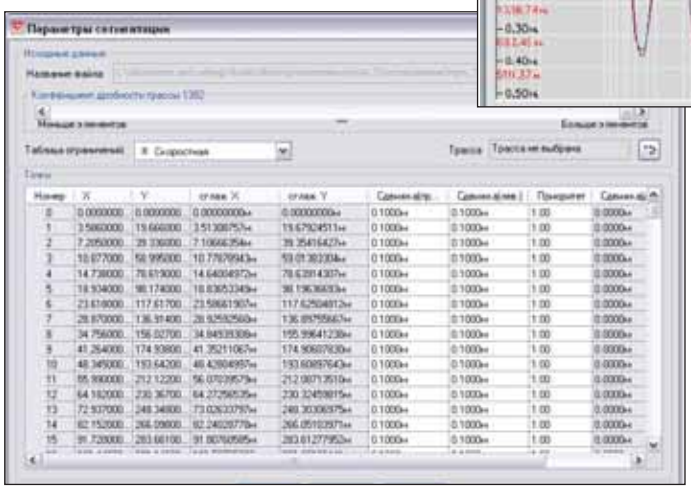
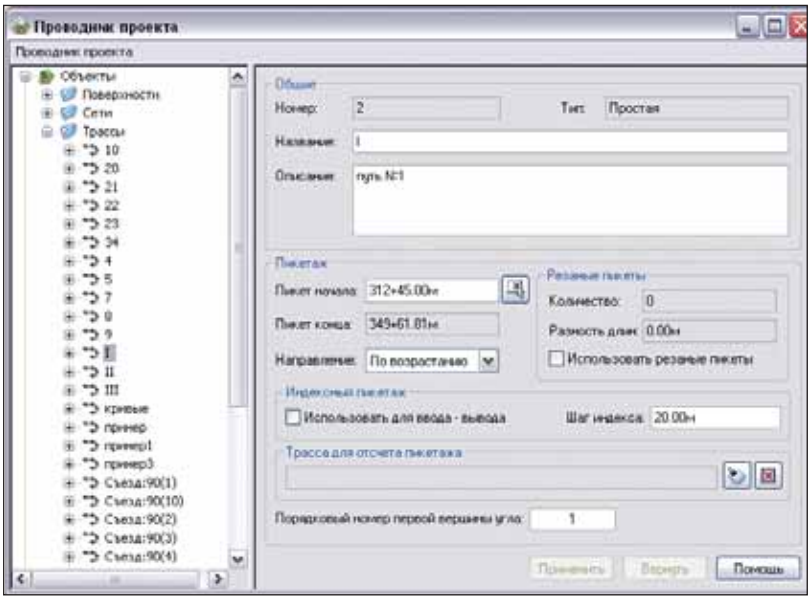


График сдвижек и кривизны


Параметры сегментации

Результат сегментации

Пример отображения выправленной трассы



Проводник проекта

позволяет разделить весь набор точек выправки на участки, выправить каждый из них в отдельности и по полученной геометрии создать общую для всего набора точек трассу, которую при необходимости можно повторно запустить на выправку.

После вычисления базовых точек, от которых идет построение, определяются прямолинейные и дуговые участки трассы путем расширения их по точкам (максимально влево/вправо, соблюдая все ограничения и не выходя за пределы толерантности).

Чтобы не оставлять нераспределенных участков, определяются дополнительные дуги.

В общем случае полученные элементы не соединены, поэтому проводится сопряжение (с клотоидами либо без них). При сопряжении не могут быть учтены некоторые ограничения.

В первую очередь при сегментации находятся дуговые и прямолинейные сегменты. Клотоиды же образуются путем сопряжения отрезков и дуг, поэтому все операции редактирования на клотоиды не распространяются – они автоматически находятся при проведении оптимизации.

Результаты сегментации пользователь может откорректировать вручную: убрать некоторые участки (например, небольшой длины), добавить новые, а также расширить и изменить старые с помощью того же редактора.

После получения данных изысканий и их обработки в модулях "Съемка" и "Выправка" программы GeoniCS ЖЕЛДОР начинается этап проектирования.

На всех этапах, от изысканий до разработки проектного решения, проектирование линейных объектов сопряжено с различными трудностями. Например, при работе с пикетажем приходится решать вопрос о выборе системы пикетажа, поскольку даже на момент изысканий имеется два пикетажа – нанесенный изыскателями и имеющийся на местности. В процессе проектирования может добавиться еще несколько пикетажей – для различных вариантов...

В программе GeoniCS ЖЕЛДОР доступно решение и этих проблем: здесь реализовано понятие работы в пикетаже главного пути.

Рассмотрим возможности программы для проектной части.

Проектирование железных дорог в программе GeoniCS ЖЕЛДОР

Российский рынок программ для проектирования предлагает целый ряд геоинженерных систем от ведущих мировых поставщиков и небольших компаний. Решения эти различны по охвату, по набору решаемых задач, структуре, ориентированности на ГИС-технологии. С другой стороны, специалисты требуют систем эффективных и интегрированных, ждут сквозных, "бесшовных" технологических линий, цепочек "изыскания – проектирование – строительство – эксплуатация". Необходимы решения, построенные на основе промышленных платформ с открытой архитектурой, мировых стандартов де-факто, в стандартном интерфейсе и к тому же учитывающие особенности, нормы и традиции "национальных изысканий" и "национального проектирования", то есть соответствующие нашим нормативам, сложившейся технологии проектирования, механизмам взаимодействия и т.п.

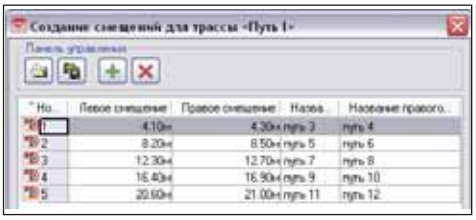
Усилия коллектива CSoft Development нацелены на развитие именно такого интегрированного продукта – программного комплекса для геоинженерного моделирования и проектирования GeoniCS.

К основным требованиям, которым должны отвечать геоинженерные системы, прежде всего относится полнота функционала – совместимость по линии "изыскания – проектирование". На сегодня комплекс предназначен для изыскателей (создание и редактирование цифровых моделей местности – крупномасштабных топографических планов, трехмерных моделей рельефа, объемной инженерно-геологической модели и модели существующих сетей) и для проектировщиков внешних инженерных сетей, планировщиков-генпланистов (создание моделей проекта и всех необходимых чертежей), проектировщиков таких сложных комплексных линейных объектов, как, например, железные дороги. Подобного рода комплексы – "геооперационные" системы – интегрируют широкий спектр различных приложений и подсистем.

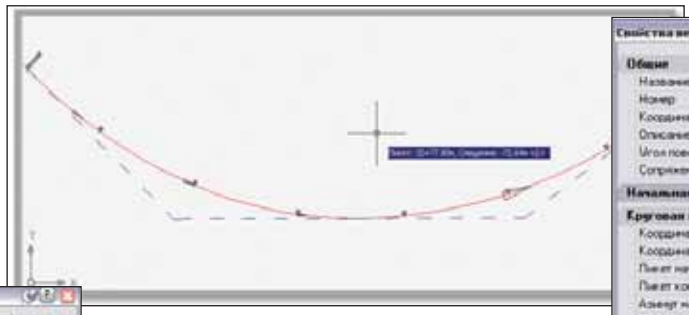
В практике проектирования немаловажное значение имеет возможность быстро получить требуемую конфигурацию проектируемого объекта, составить отчетную документацию. Поэлементное редактирование занимает много времени – следовательно, существует потребность в работе с объектами, позволяющими редактировать входящие в них элементы и автоматически генерировать ведомости.

Трасса в GeoniCS – это специальный объект, состоящий из геометрических элементов: прямых, кривых, переходных кривых. Трассы хранятся в проекте и отображаются на чертеже. Отображение трасс управляется стилями (в частности, это касается подписей трасс). Возможно отображение подписей разных видов – в том числе таких, где учитываются данные с профилей.

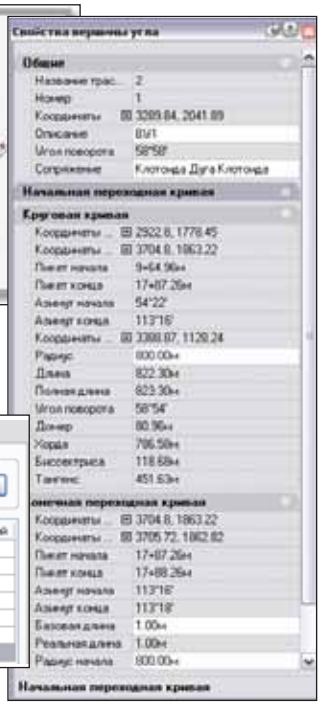
На этапе проектирования реализуются две основные стадии.



Создание смещенных трасс

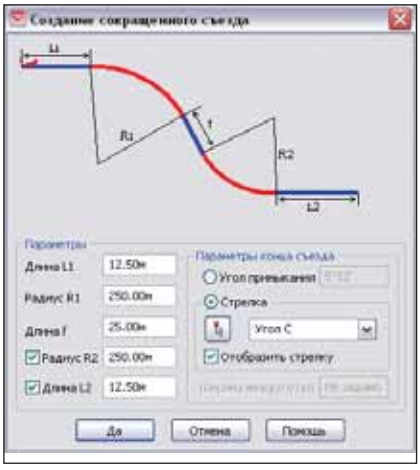


Оформление составных кривых

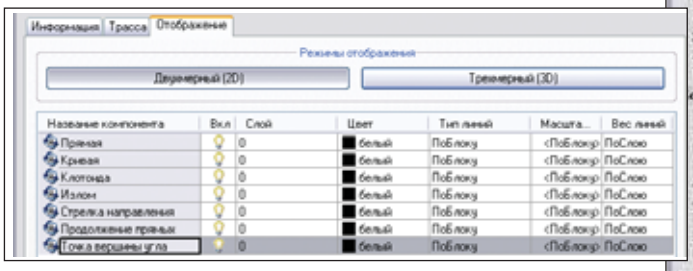


Свойства вершины угла

Редактор трассы



Параметры отображения



Создание сокращенного съезда

I. Создание проектируемой трассы в плане

Трассы как объекты можно создавать различными способами.

При вызове команд создания трассы появляется окно, в котором необходимо указать название трассы, задать пикетаж и все основные настройки.

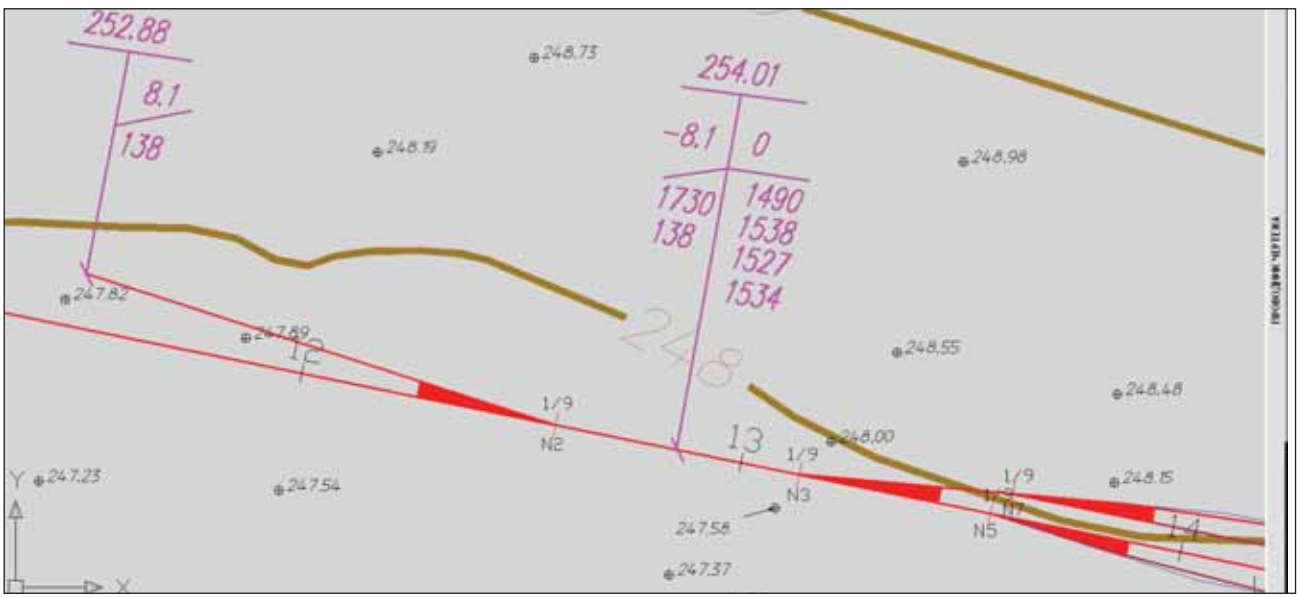
Пикетаж может вводиться в формате как пикетов (плюсовка), так и пикетажного значения (расстояние от нулевого пикета).

Для проектной трассы подойдет имеющийся в шаблоне преднастроенный стиль "Проектный" (отображение элементов геометрии) и набор подписей "Стандартный" (подписи элементов на трассе).

Уже на этапе создания проектной трассы можно задать ограничения геометрии плана и профиля по категории.

При проектировании линейных объектов можно воспользоваться следующими способами создания объектов "Трасса":

1. *Создание трассы по геометрическим элементам.*
   В программный комплекс GeoniCS ЖЕЛДОР встроен обширный инструментарий для создания и редактирования геометрически сложных трасс.
2. *Трассировка вручную (в том числе по поверхности).* Доступен ряд установок, позволяющих уже при указании вершин углов трассы автоматически вписывать криволинейные элементы – с динамическим изменением их размеров при перетаскивании элементов объекта-трассы за "ручки". Редактировать данные также можно через окна свойств, таблицы и специальные редакторы.
3. *Создание смещенной трассы.*
   Аналогично действию команды AutoCAD *Подобие.*
4. *Создание трассы по существующим элементам, 3D-полилинии, трассировка с руководящим уклоном.*

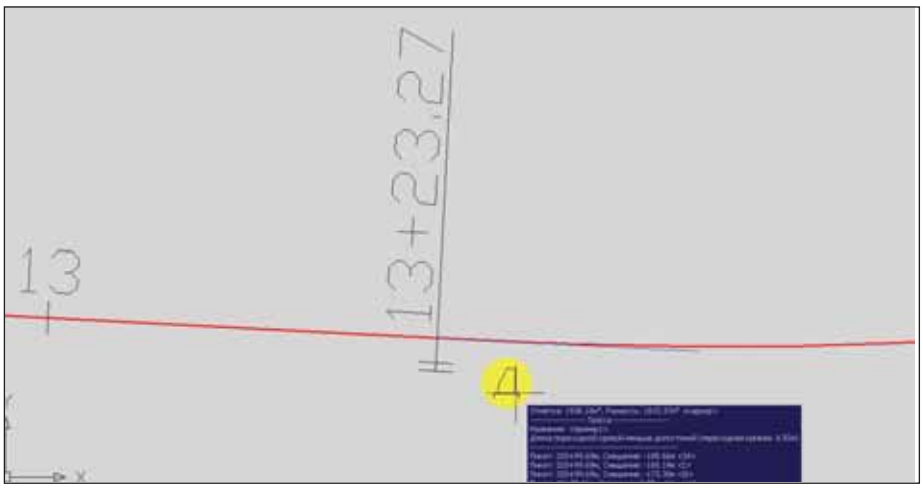


Вынос профиля на план (уклоноуказатели)

5. *Создание съездов, а также железнодорожных объектов "Стрелочный перевод" и "Излом".*
6. *Создание трассы на основе нескольких трасс.*
7. *Использование изыскательских трасс* (после обработки данных средствами модулей "Съемка" и "Выправка"). Трассы могут использоваться при оформлении топоплана (для выноса незакодированных габаритов, междупутий и т.п.) подпрофильной таблицы (в качестве геометрии плана, для вывода проектных сдвигов и т.п.).
8. *Оформление трассы.*

При оформлении трассы можно использовать динамические подписи элементов трасс и выводить различные ведомости по этим элементам. Доступны различные выноски: пикет/смещение, подписи объектов, уклоноуказатели с профиля трассы, сноски данных в координатную таблицу и т.п.

Оформить трассу можно в полном объеме, вплоть до отрисовки рамок и штампа – подготовленный план трассы можно отправлять на печать как готовый документ.



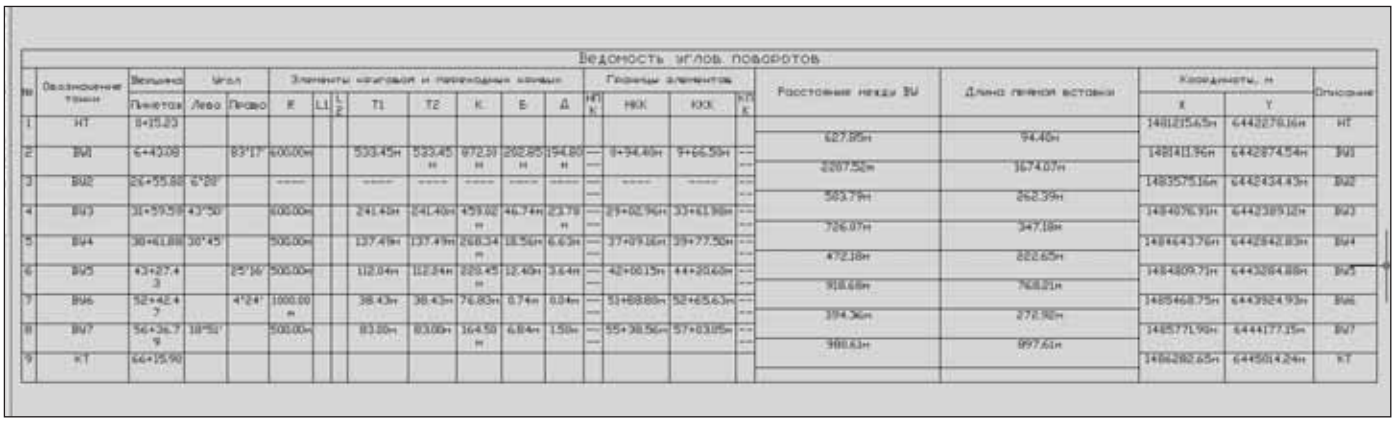
Нарушения геометрии

II. Создание профиля проектируемой трассы

Решение задач этой стадии также возможно несколькими способами.

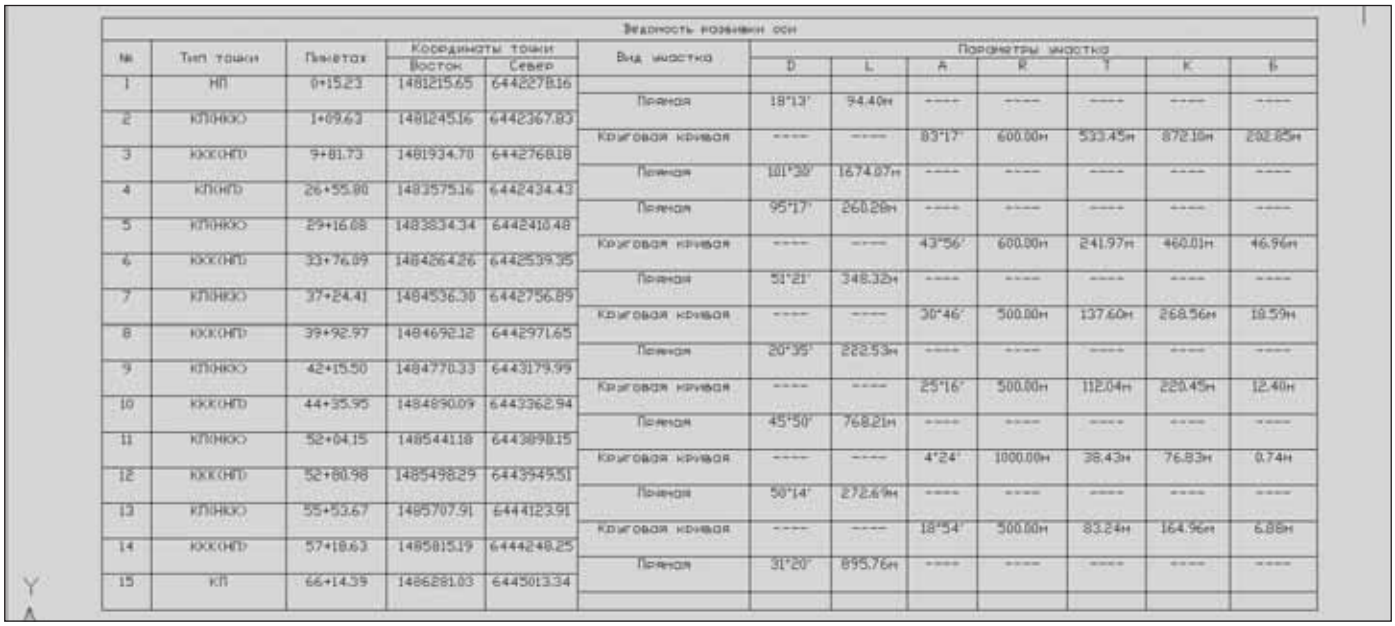
1. *Создание и редактирование профиля вручную.*
2. *Создание профиля по плану трассы.*
3. *Создание профиля по элементам, 3D-полилинии.* Имеется геометрический конструктор для линий профиля

Редактор элементов профиля



Ведомость углов поворота

№	Обозначение точки	Пикетаж	Угол Лево	Угол Право	Элементы круговой и переходных кривых R	L1	L2	T1	T2	K	Б	Д	Границы элементов НПК	НКК	ККК	КПК	Расстояние между ВУ	Длина прямой вставки	Координаты, м X	Координаты, м Y	Описание
1	НТ	0+15.23																	1481215.65м	6442276.16м	НТ
																	627.95м	94.40м			
2	ВУ1	6+42.08		83°17'	600.00м			533.45м	533.45м	872.10м	202.85м	154.80м	0+94.40м	9+66.55м					1481411.96м	6442874.54м	ВУ1
																	2207.52м	1674.07м			
3	ВУ2	26+55.88	6°28'		----			----	----	----	----	----	----	----					1483575.16м	6442434.43м	ВУ2
																	583.79м	262.39м			
4	ВУ3	31+59.58	43°50'		600.00м			241.46м	241.46м	459.02м	46.74м	23.79м	29+02.96м	33+41.98м					1484076.91м	6442389.12м	ВУ3
																	726.07м	347.18м			
5	ВУ4	38+41.88	30°45'		500.00м			137.49м	137.49м	268.34м	18.56м	6.63м	37+09.16м	39+77.50м					1484643.76м	6442842.83м	ВУ4
																	472.18м	222.65м			
6	ВУ5	43+27.43		25°16'	500.00м			112.04м	112.04м	220.45м	12.40м	3.64м	42+08.15м	44+20.60м					1484809.73м	6443284.88м	ВУ5
																	918.68м	768.21м			
7	ВУ6	52+42.47		4°24'	1000.00м			38.43м	38.43м	76.83м	0.74м	0.04м	51+88.88м	52+65.63м					1485468.75м	6443924.93м	ВУ6
																	394.36м	272.92м			
8	ВУ7	56+36.79	18°51'		500.00м			83.06м	83.06м	164.50м	6.88м	1.50м	55+38.56м	57+03.05м					1485771.90м	6444177.15м	ВУ7
																	980.63м	897.66м			
9	КТ	66+15.90																	1486282.65м	6445014.24м	КТ



Ведомость разбивки оси

№	Тип точки	Пикетаж	Координаты точки Восток	Координаты точки Север	Вид участка	Параметры участка D	L	A	R	T	K	Б
1	НП	0+15.23	1481215.65	6442276.16								
					Прямая	18°13'	94.40м	----	----	----	----	----
2	КПНКК	1+09.63	1481245.16	6442367.83								
					Круговая кривая	----	----	83°17'	600.00м	533.45м	872.10м	202.85м
3	ККККПП	9+81.73	1481934.70	6442768.18								
					Прямая	101°30'	1674.07м	----	----	----	----	----
4	КПКПП	26+55.80	1483575.16	6442434.43								
					Прямая	95°17'	260.28м	----	----	----	----	----
5	КПНКК	29+16.68	1483834.34	6442410.48								
					Круговая кривая	----	----	43°56'	600.00м	241.97м	460.01м	46.96м
6	ККККПП	33+76.09	1484264.26	6442539.35								
					Прямая	51°21'	348.32м	----	----	----	----	----
7	КПНКК	37+24.41	1484536.30	6442756.89								
					Круговая кривая	----	----	30°46'	500.00м	137.60м	268.56м	18.59м
8	ККККПП	39+92.97	1484692.12	6442971.65								
					Прямая	20°35'	222.53м	----	----	----	----	----
9	КПНКК	42+15.50	1484770.33	6443179.99								
					Круговая кривая	----	----	25°16'	500.00м	112.04м	220.45м	12.40м
10	ККККПП	44+35.95	1484890.09	6443362.94								
					Прямая	45°50'	768.21м	----	----	----	----	----
11	КПНКК	52+04.15	1485441.18	6443898.15								
					Круговая кривая	----	----	4°24'	1000.00м	38.43м	76.83м	0.74м
12	ККККПП	52+80.98	1485498.29	6443945.51								
					Прямая	50°14'	272.69м	----	----	----	----	----
13	КПНКК	55+53.67	1485707.91	6444123.91								
					Круговая кривая	----	----	18°54'	500.00м	83.24м	164.96м	6.88м
14	ККККПП	57+18.63	1485815.19	6444248.25								
					Прямая	31°20'	895.76м	----	----	----	----	----
15	КП	66+14.39	1486281.03	6445013.34								

Создание элементов профиля

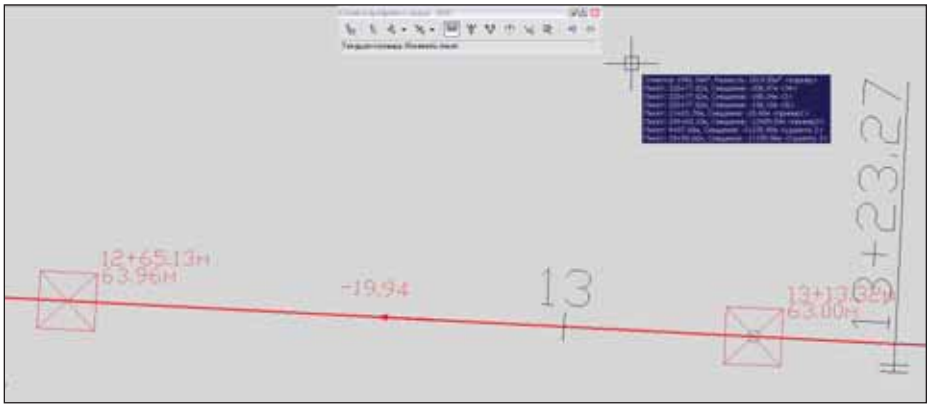
(аналогичен геометрическим элементам в плане).

4. *Оформление проектного профиля.* При оформлении доступен ряд утилит, позволяющий автоматизировать получение данных по пересечкам (их оформление на линии профиля с необходимыми подписями), получение ситуации с плана трассы, геометрии самой трассы, графиков сдвижек, а также разнообразной информации по объектам, относящимся к пути.

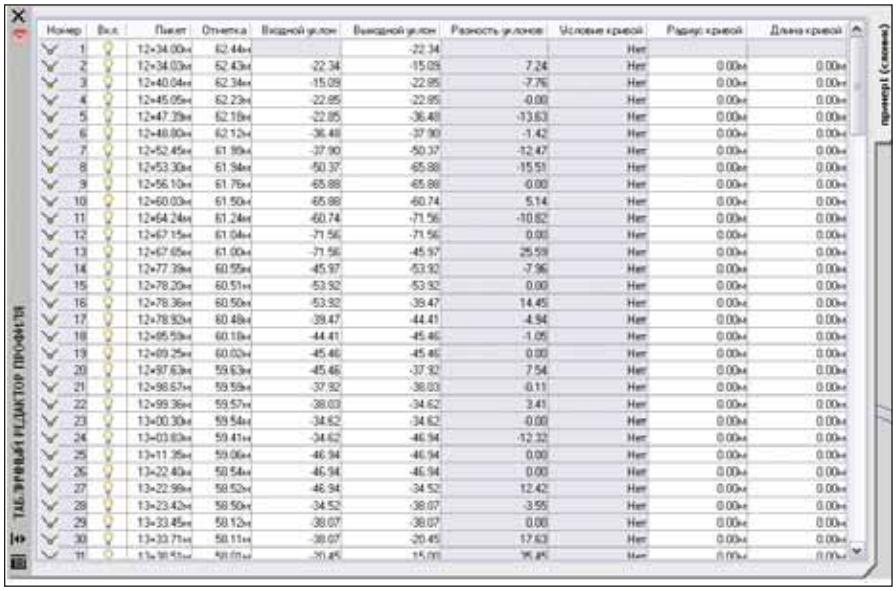
При изменении элементов трассы и профиля автоматически обновляются данные на линии профиля и в подпрофильной таблице.

Подготовленные чертежи после косметической коррекции (при разбиении объектов GeoniCS образуются примитивы AutoCAD) можно выводить на печать.

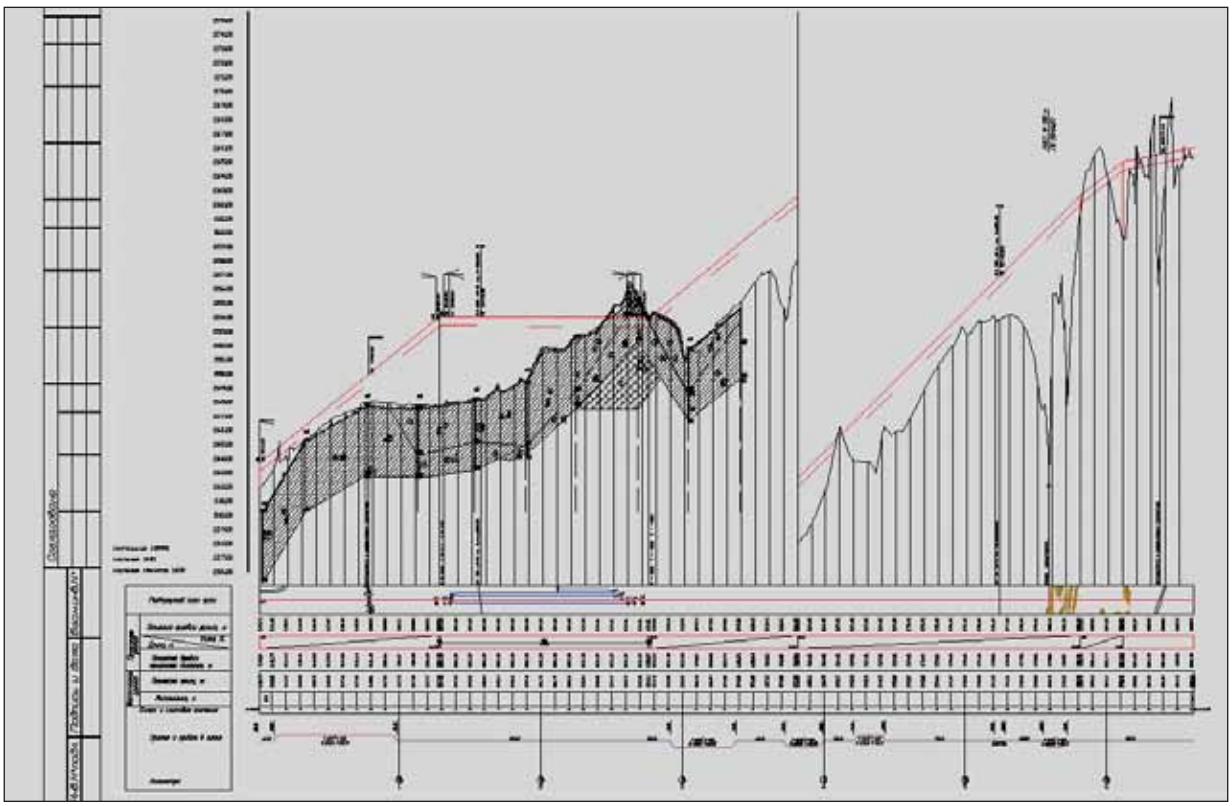
Юрий Курило,
главный специалист
Валентина Чешева,
директор направления
"Инфраструктура
и градостроительство",
к.т.н., доктор философии
CSoft
Тел.: (495) 913-2222
E-mail: kurilo@csoft.ru
chesheva@csoft.ru



Сколка профиля с плана



Табличный редактор профиля



Оформление профиля

GeoniCS ЖЕЛДОР

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛА БАЗОВОЙ ПЛАТФОРМЫ AUTOCAD CIVIL 3D ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Разработанный компанией CSoft Development программный комплекс GeoniCS ЖЕЛДОР функционирует на платформе AutoCAD Civil 3D и использует ее возможности для создания и редактирования 3D-моделей (коридоров) проектируемых путей, получения проектных поперечных профилей, подсчета объемов земляных работ. По существу два этих продукта представляют собой единое целое.

Необходимо понимать, что использование базовой платформы без дополнительных специализированных приложений не вполне подходит для проектирования железных дорог – в нем отсутствует ряд возможностей, крайне важных для изыскателей и проектировщиков: обработка данных полевого кодирования, редукция съемочных точек на оси путей, работа со съемочными поперечниками, подбор элементов плана трассы, формирование ведомостей, целый ряд оформительских задач и т.д. Все эти возможности реализованы в GeoniCS ЖЕЛДОР. Кроме того, для учета железнодорожной специфики разработчиками GeoniCS ЖЕЛДОР был написан дополнительный функционал, который позволяет с помощью объекта "Коридор" создать модель проектируемой дороги и получить на ее основе всю необходимую документацию.

Предлагаем подробнее ознакомиться с этими возможностями, а также методами проектирования железных дорог в Civil 3D. Мы расскажем о работе с элементом конструкции "Балластная призма", остановимся на создании откосов с кюветами, проектных профилей по кюветам и коридоров по проектируемым путям, рассмотрим методы построения по ним поверхностей, инструменты подсчета объемов земляных работ и необходимых материалов. Части проекта, выполняемые с помощью функционала GeoniCS ЖЕЛДОР, – построение плана проектируемого пути, существующего и проектного профиля, оформление чертежей – представлены в публикуемой в этом номере журнала статье Юрия Курило и Валентины Чешевой.

Балластная призма (рис. 1) является основным элементом, который используется для построения модели железной дороги. Он входит в комплект поставки GeoniCS ЖЕЛДОР и разработан специально для создания коридора по железной дороге средствами Civil 3D. Для работы с этим элементом требуется наличие лицензионного GeoniCS ЖЕЛДОР, установленного на платформе AutoCAD Civil 3D. По умолчанию в элементе используются стандартные для России значения параметров балласта, подушки и земляного полотна (рис. 2), что избавляет проектировщика от необходимости их частого редактирования.

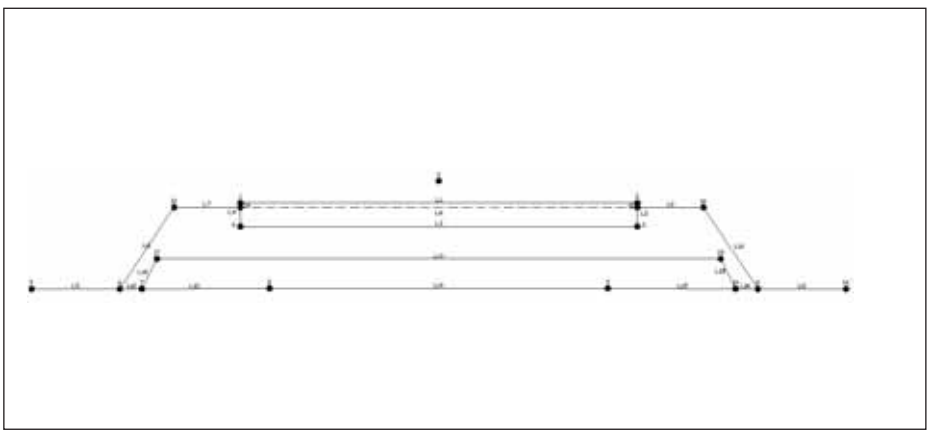


Рис. 1. Элемент конструкции "Балластная призма"

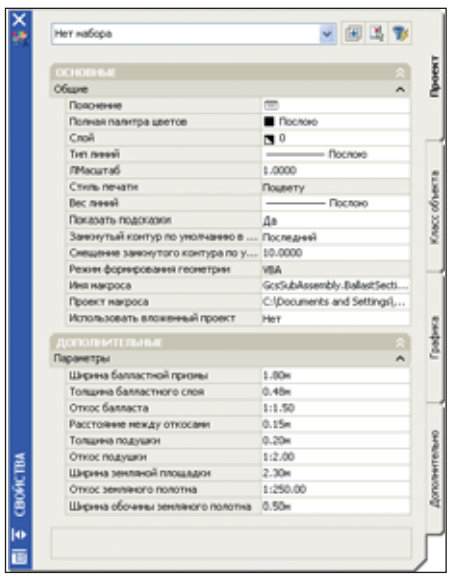


Рис. 2. Свойства элемента конструкции "Балластная призма"

В дальнейшем, когда коридор будет сформирован, можно выполнить автоматический подсчет объемов щебня и песка на основе заданных параметров балласта и подушки. Кроме того, рассматриваемый элемент позволяет проектировать участки с несколькими путями на одной балластной призме. Это чрезвычайно важно при работе над проектами станций и участков дорог с несколькими путями. Такая "гибкость" элемента конструкции достигается благодаря возможности задать целевые параметры (трассы проектируемых путей на одной балластной призме) в свойствах коридора (рис. 3).

После добавления трасс коридор автоматически перестраивается, в зависимости от количества путей и расстояния между ними меняются ширина основной площадки и ширина верха балластной призмы. В дальнейшем любое изменение трасс, добавленных в коридор как целевые параметры, будет сопровождаться перестроением коридора в соответствии с новым плановым положением трасс. Способность коридора перестраиваться при изменении входящих в него объектов позволяет проектировщику всегда располагать актуальной на данный момент моделью проектируемой дороги, а также последними версиями чертежей поперечных профилей и таблиц объемов, полученных по этой модели. Таким образом, благодаря использованию динамической модели коридора, экономится время на перечерчивание большого количества чертежей и пересчет объемов земляных работ и материалов.

Поскольку проектный профиль для железнодорожного пути задается по головке рельса, точка вставки элемента "Балластная призма" в конструкцию была установлена на соответствующей высоте (рис. 4).

Чтобы создать конструкцию с откосами и водоотводными сооружениями, к точкам по бровкам земляного полотна элемента "Балластная призма" добавляются элементы общего вида. Как показала практика, использование таких элементов для создания сложных откосов, канав, лотков и кюветов позволяет добиться большой гибкости конструкции и учесть различные варианты их планового и высотного положения.

Создание конструкции

В качестве примера рассмотрим процедуру создания конструкции с кюветом для проектируемого пути. В этой конструкции будут заложены разные варианты построения кювета (в насыпи и в выемке), а также предусмотрено использование проектного профиля по дну кювета.

Элементы конструкций, рекомендуемые для проектирования конструкций с водоотводными сооружениями, находятся на палитре *Метрическая система – элементы общего вида* (рис. 5).

С их помощью можно создавать конструкции любой сложности. Благодаря использованию в этих элементах целевых параметров (трасс и профилей) достигается высокая степень гибкости конструкции.

Правая часть создаваемой конструкции показана на рис. 6.

Процесс ее создания выглядит следующим образом:

1. Создается конструкция, в которую затем добавляется элемент "Балластная призма".
2. Определяется неизменное очертание поперечного профиля с кюветом. В нашем случае это контур между точками 1-6. Все звенья этого контура создаются с помощью элемента *"ЗвеноПоОткосуИШирине"*, с их помощью мы задаем размеры кювета и уклон его боковых стенок.

   Программно анализируется вертикальное положение точки 6 относительно поверхности рельефа (в насыпи или в выемке).
3. Если точка 6 расположена выше черной поверхности, то она проецируется на эту поверхность под углом, равным заложению откоса (1:1.5), с помощью элемента *ЗвеноПоОткосуКПоверхности*. В результате получаем точку 7.
4. От точки 7 создаются звенья 7-8 и 8-9 – по аналогии со звеньями 6-5 и 5-4. Точка 9 в результате фиксирует наивысшее положение дна кювета в насыпи.
5. Для определения планового положения кювета в зависимости от проектного профиля по дну кювета создается звено 9-10 с помощью элемента *ЗвеноПоОткосуИВертикальномуОтклонению*. Длина этого звена будет изменяться в соответствии с проект-

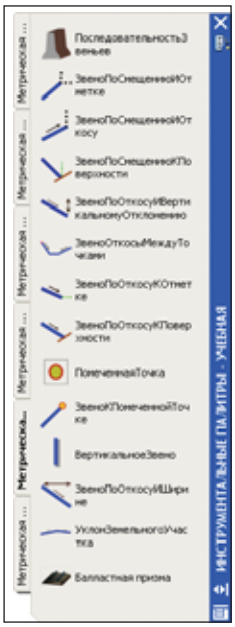


Рис. 5. Элементы общего вида

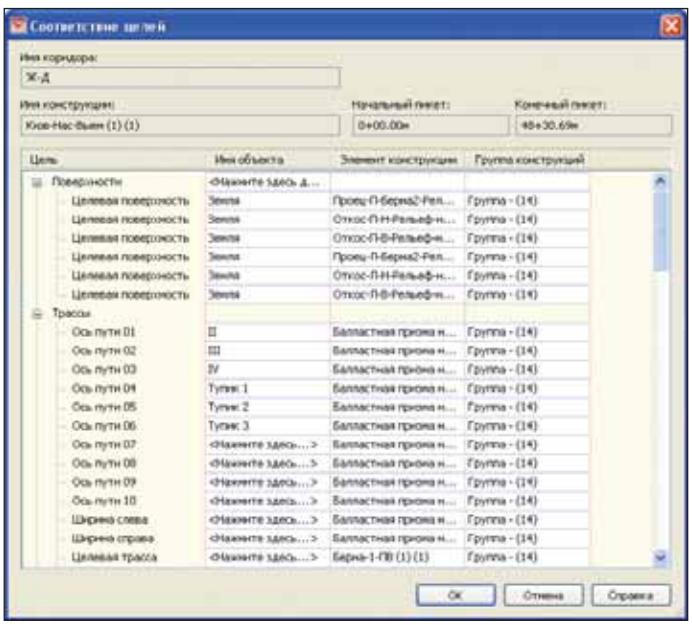


Рис. 3. Задание целевых параметров в свойствах коридора

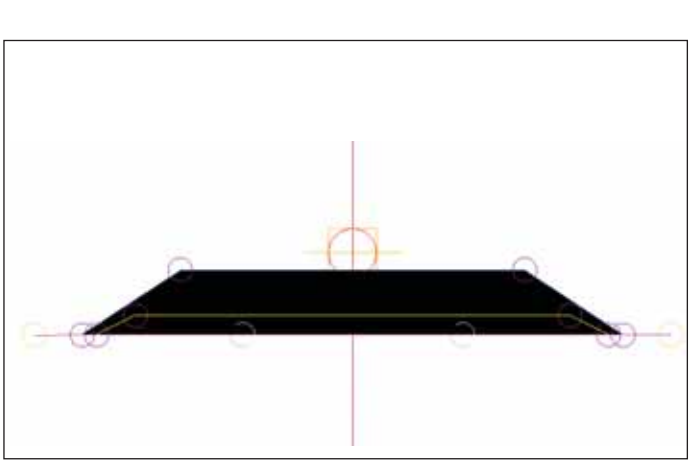


Рис. 4. Конструкция с элементом "Балластная призма"

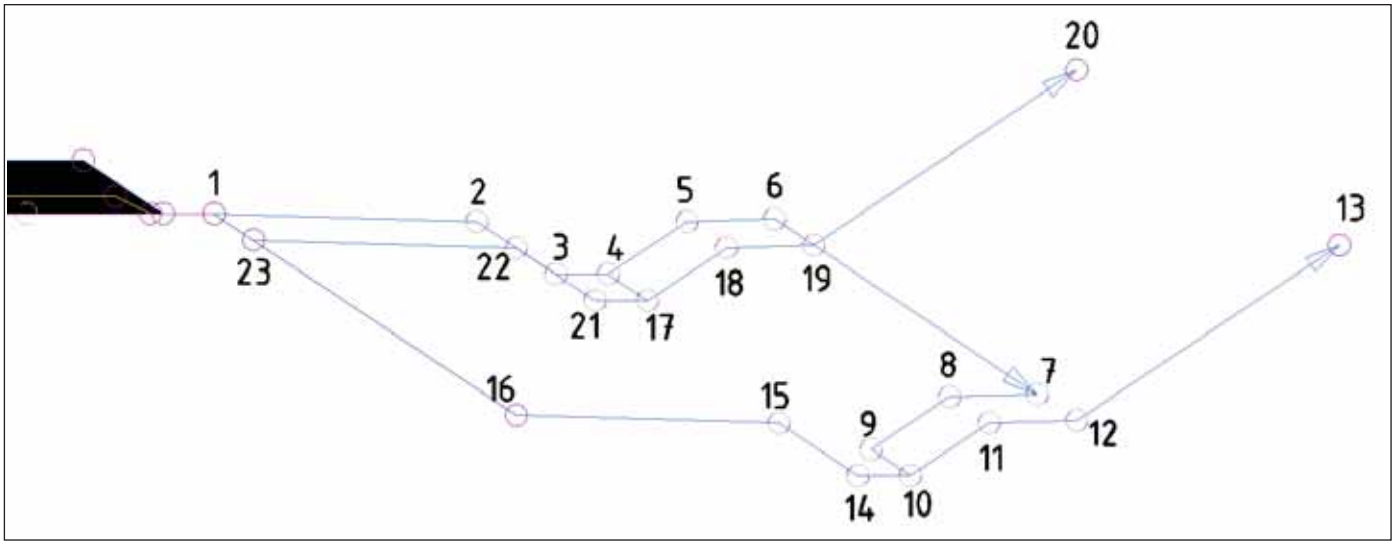


Рис. 6. Правая часть конструкции с кюветом

ным профилем, добавляемым в качестве целевого параметра.

6. От точки 10 создаются звенья между точками 10-12 и 10-16, описывающие неизменный проектный контур с кюветом. В точку 12 добавляется элемент *ЗвеноПоОткосуКПоверхности*, выходящий на черную поверхность.
7. В точку 1 добавляется элемент *Помеченная точка*. С помощью элемента *ЗвеноКПомеченнойТочке* создается звено между точками 16 и 1.
   В результате мы получили проектный контур в насыпи между точками 1, 16, 15, 14, 10-13.
   Таким же образом создается проектный контур в выемке. В этом случае точка 4 фиксирует наивысшее положение дна кювета в выемке.
8. От этой точки с помощью элемента *ЗвеноПоОткосуИВертикальномуОтклонению* создается звено 4-17. Длина данного звена также будет динамически изменяться в соответствии с проектным профилем.
9. От точки 17 создаем проектный контур в выемке между точками 1, 23, 22, 21,17-20.

Аналогично формируется левая часть конструкции.

Созданная таким образом конструкция позволяет запроектировать откосы с кюветами как в насыпи, так и в выемке с соблюдением предварительно заданных размеров и уклонов. В дальнейшем при добавлении проектного профиля по дну кювета (в насыпи профиль определяется для точки 10) и его заглублении размеры кювета и уклоны откосов останутся неизменными, будет меняться ширина откоса по звену 1-16.

Для удобства просмотра конструкции вспомогательные звенья можно отключить в свойствах соответствующих элементов конструкций.

Для корректного построения характерных линий по коридору необходимо задать для соответствующих точек в насыпи и в выемке одинаковые коды.

Создание профилей по кюветам

Рассмотрим создание проектных профилей для левого и правого кюветов.

Для этого после построения коридора на основе созданной конструкции необходимо определить профили по наивысшему положению дна канавы в насыпи и в выемке (команда *Создать профили по коридору*). Эти профили можно создавать по трассе пути или, для повышения точности, по дну кювета. Для выбора соответствующих характерных линий в коридоре рекомендуется воспользоваться просмотром модели коридора в 3D-виде.

На следующем этапе создаются проектные профили по дну кюветов (команда *Создать профиль по компоновке*). Линии профилей при этом должны совпадать с ранее созданными профилями из характерных линий или проходить ниже. Кроме того, эти линии корректируются в соответствии с расположением намечаемых водопропускных труб. После создания проектных профилей вспомогательные профили, созданные из характерных линий, можно удалить.

Профили по дну кюветов добавляются в качестве целевых в свойства коридора. После перестроения коридора можно просмотреть его по сечениям (рис. 7) и при необходимости внести изменения.

Создание поверхности коридора

Поверхности по коридору можно создать двумя способами – по характерным линиям и по связям.

1. *Построение поверхности по характерным линиям*. При добавлении исходных данных в поверхность выбираем в свойствах коридора коды точек соответствующих характерных линий (рис. 8).
2. *Построение поверхности по связям*. В качестве исходных данных для построения поверхности выбираем коды связей (звеньев). Например, для создания поверхности по земляному полотну нужно выбрать коды Datum и База отсчета (рис. 9).

Заключительный этап создания по-

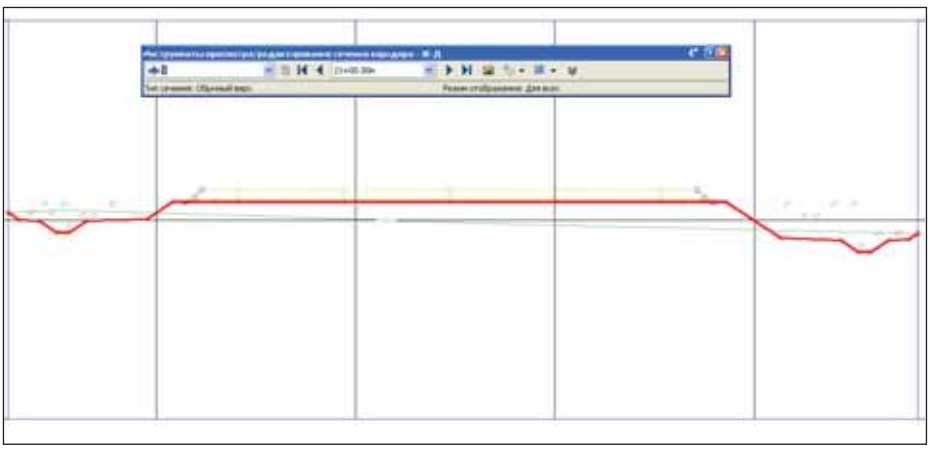


Рис. 7. Сечение коридора

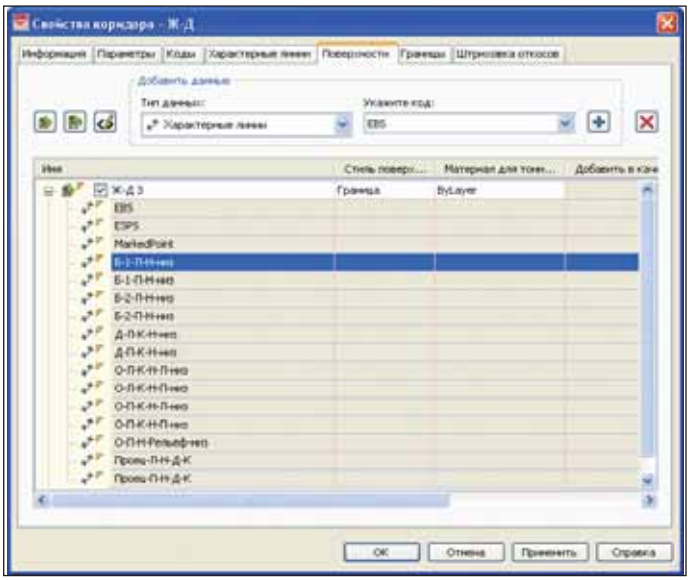


Рис. 8. Добавление поверхностей в свойствах коридора по характерным линиям

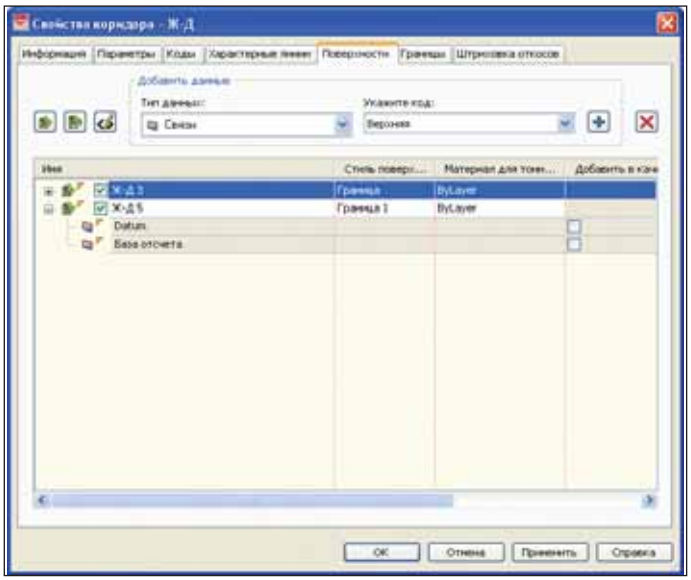


Рис. 9. Добавление поверхностей в свойствах коридора по связям

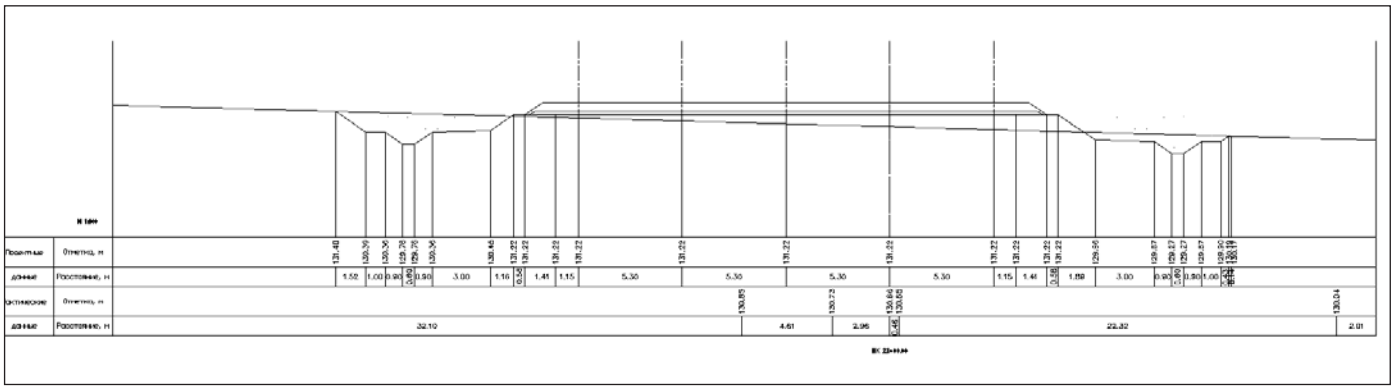


Рис. 10. Поперечный профиль по железной дороге

верхности по коридору – добавление границы.

В отсутствие определенной границы триангуляция по поверхности будет в том числе и в стороне от дороги – особенно в случае, когда коридор имеет сложную форму. Границу можно определить в интерактивном режиме, указывая на чертеже характерные линии, по которым она должна пройти.

Создание поперечных профилей

Используя функционал создания сечений Civil 3D, по созданной модели коридора можно получить поперечные сечения с заданным шагом вдоль оси проектируемого пути. Предварительно следует указать типы исходных данных, которые будут отображаться на этих сечениях. При наличии созданной поверхности по земляному полотну и балластной призмы (из конструкции коридора) можно отобразить железнодорожное полотно на поперечном профиле. Для оформления используют стили сечений и видов сечений либо имевшиеся в шаблоне, либо настроенные в этом чертеже (рис. 10).

Вычисление объемов земляных работ и материалов

По созданным осям сечений вдоль проектируемого пути можно вычислить объемы земляных работ и материалов с формированием соответствующих таблиц. Точность вычисления определяется проектировщиком. Объемы можно вычислять с заданным шагом вдоль трассы проектируемого пути, а также с точностью построения коридора (вычисляя объемы по всем пикетам, в которых есть конструкции). Для вычисления объемов земляных работ необходимо наличие двух поверхностей – существующей и поверхности по земляному полотну, а для подсчета объемов песка и щебня достаточно конструкции коридора (при этом объем материала будет рассчитываться с учетом изменений ширины балластной призмы в зависимости от количества путей). По результатам подсчета генерируются таблицы объемов, которые могут быть динамически связаны с моделью коридора и автоматически обновляться при внесении в нее изменений.

Отметим, что все операции, описанные в этой статье, предполагаются после выполнения ряда этапов проекта средствами GeoniCS ЖЕЛДОР (обработка данных изысканий, построение черной поверхности, создание плана, черного и проектного профилей проектируемого пути, оформление чертежей). Для использования инструментов Civil 3D при работе с трассами, профилями и поверхностями, подготовленными в GeoniCS ЖЕЛДОР, следует выполнить импорт-экспорт через формат LandXML.

Представленная технология проектирования железных дорог в GeoniCS ЖЕЛДОР на платформе AutoCAD Civil 3D внедряется компанией CSoft в филиалах ОАО "Росжелдорпроект" в ходе выполнения пилотных проектов.

Андрей Жуков,
заместитель директора отдела "Изыскания, генплан и транспорт"
Валентина Чешева,
директор направления "Инфраструктура и градостроительство",
к.т.н., доктор философии
CSoft
Тел.: (495) 913-2222
E-mail: zhukov@csoft.ru
chesheva@csoft.ru

Гидравлические модели

ПОМОГАЯ ПРИНИМАТЬ ЛУЧШИЕ РЕШЕНИЯ

Почему гидравлические модели?

Менеджерам, инженерам и операторам коммунальных служб регулярно приходится принимать решения, касающиеся проектирования и работы систем водораспределения. Вот некоторые из вопросов, с которыми они сталкиваются:

- Каким должен быть диаметр новой трубы?
- Какую трубу нужно купить?
- Где следует разместить новую емкость?

Те, кто принимает решения, должны найти ответы, причем очень точные.

Сети водоснабжения – чрезвычайно взаимосвязанные, сложные системы. Вы меняете насос на станции А, а давление в системе меняется за много миль отсюда. Хотя интуиция и опыт полезны, необходима количественная, очень подробная информация. Модели сети помогут вам ответить на более конкретные вопросы:

- Каким именно будет давление в часы пик, если я использую шестидюймовую трубу вместо восьмидюймовой?
- Когда новое подразделение подключится к сети, что произойдет с давлением в старой части системы, расположенной на холмах?
- Будет ли обеспечен доступ к пожарному гидранту в Хилтопской начальной школе и достаточное ли в нем будет давление?

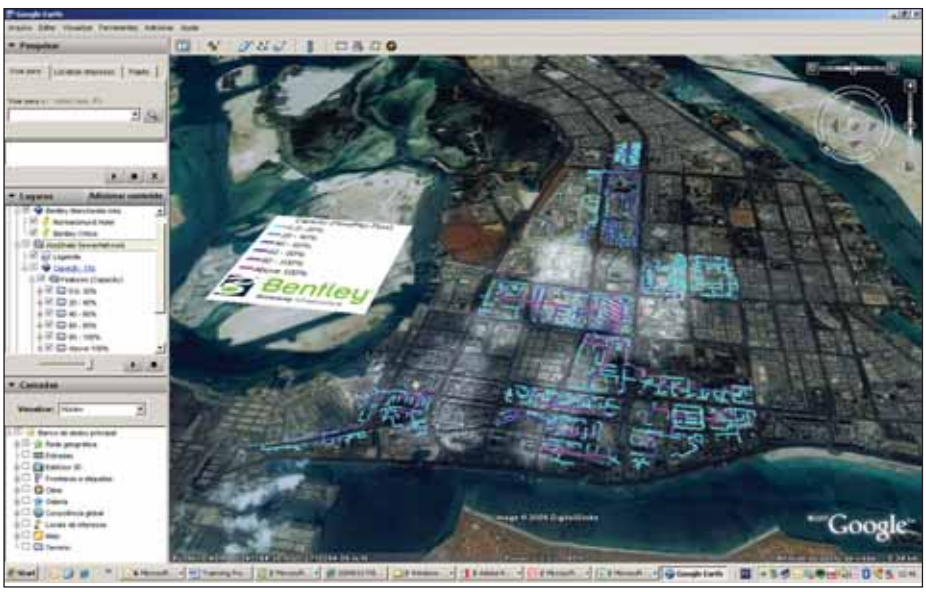
Расчеты, на основании которых даются ответы на эти вопросы, слишком значимы и сложны, чтобы выполнять их вручную. Все больше коммунальных коммуникаций отображаются в компьютерных гидравлических моделях – чтобы помочь тем, кто руководит мощностями, принимать решения. Когда-то эти модели были настолько сложны в применении, что их в основном использовали коммунальные службы и консультанты. Теперь же конкуренция и технологическое развитие привели к снижению цен, а модели так легко изучить и применить, что их может приобрести даже самая маленькая служба водоснабжения (или не может себе позволить их не приобрести!). Все больше проверяющих, прежде чем одобрить усовершенствование системы, желают видеть результаты испытания на модели.

Что такое компьютерная модель?

В основу любой модели положена вычислительная программа, решающая уравнения. В принципе существует два типа уравнений, которые необходимо решать при любых гидравлических расчетах.

1. Уравнение непрерывности массы (сохранения массы):
   a) расход на входе в трубу должен равняться расходу на выходе из нее;
   b) поток, подаваемый в любую емкость, минус поток на выходе из нее должен равняться изменившемуся объему в хранилище.
2. Энергетическое уравнение – получение или потеря энергии во время движения воды по распределительной системе:
   a) энергетические потери в результате трения/шероховатости труб;
   b) прирост энергии после прохождения через насосы;
   c) энергетические потери при прохождении через арматуру.

Эти уравнения не запредельно сложны для решения – если не считать того, что нет какого-то одного энергетического уравнения или уравнения непрерывности. Зато существует одно-единственное уравнение непрерывности для любого соединения труб или любой емкости и одно-единственное энергетическое уравнение для любой трубы. Значит, для решения задачи организации сетевой гидравлики компьютер должен одновременно решать сотни или даже тысячи уравнений, – а это совсем не то, что вам хотелось бы делать вручную.



Экспорт водопроводной сети из программы WaterGEMS в GoogleEarth

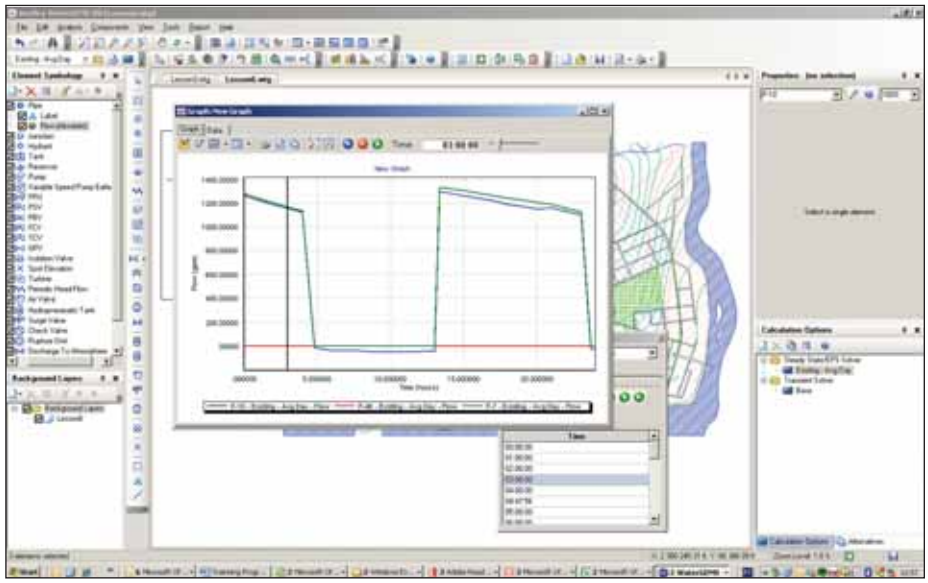
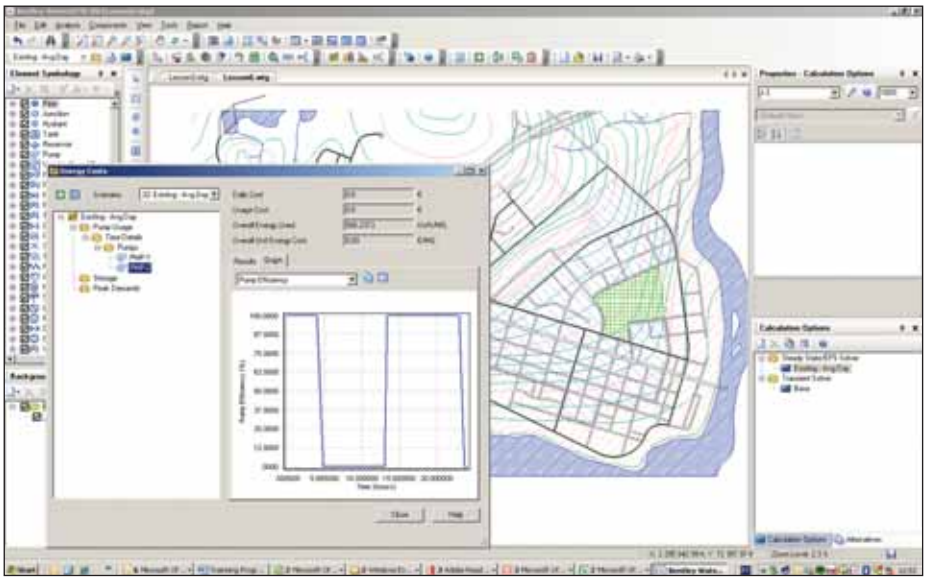


Диаграмма изменения расхода на участке за сутки



Энергетические характеристики работы насоса

Решение всех этих уравнений дает пользователю модели ясное представление о том, что происходит в системе в определенный момент времени (во многом это похоже на моментальный снимок). Обычно решение основано на стационарности модели и во многих случаях этого достаточно. Однако реальные трубопроводные системы нестационарны, насосы в течение дня включают и отключают в зависимости от изменения потребности в воде. Модели способны отслеживать эти постепенные изменения способом, который обычно называют симуляцией длительного периода (EPS). Для понимания функционирования системы он особенно полезен.

Помимо постепенных изменений в условиях работы системы возможны неожиданные изменения в работе насоса или в состоянии клапана, что может привести к скоротечным событиям (гидравлический удар), способным причинить вред системе водораспределения. Для предсказания того, что произойдет во время этих событий и что можно сделать для предотвращения ущерба, необходимо решить иной вид уравнений.

Другие виды испытаний модели включают:

- определение качества воды – отслеживается качество воды или время водозабора посредством системы смешения источников;
- анализ "слабых мест" – помогает обнаружить в системе уязвимые трубы и арматуру, повреждение которых может дорого обойтись или быть особенно разрушительно;
- анализ системы пожаротушения – позволяет оценить расход и давление в гидрантах;
- анализ энергетических затрат – позволяет планировать потребление электроэнергии насосами в течение дня;
- содержание и техническое обслуживание системы водозабора – помогает управлять главной программой водозабора;
- автоматизированное проектирование – помогает определить диаметр труб и составить график планового ремонта.

В дополнение к программе решения гидравлических уравнений реализован графический пользовательский интерфейс, обеспечивающий возможность визуализации модели сети так, словно она уже построена, и представить результат в таблицах, на картах, с помощью диаграмм, контуров и разрезов.

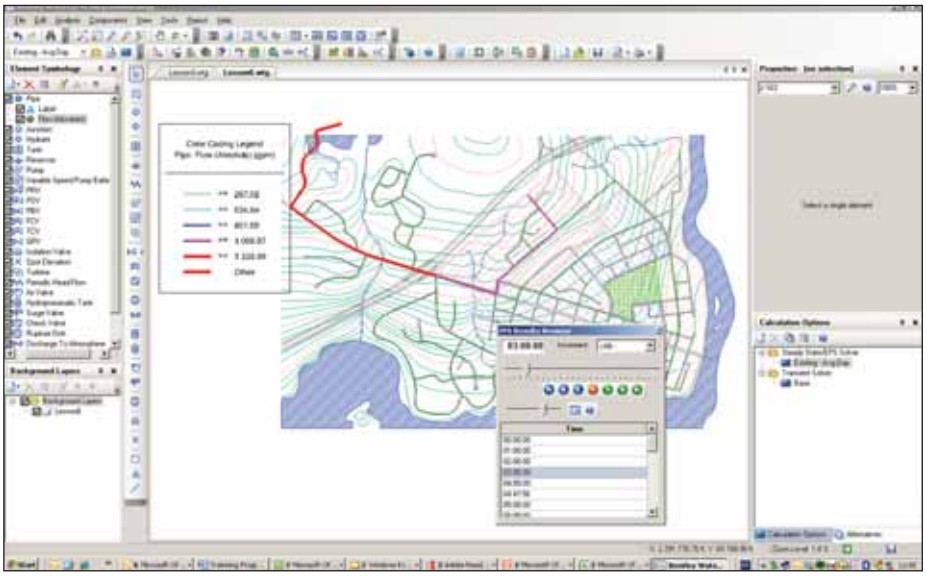
Как мы создаем модель нашей системы?

Построению модели системы предшествует приобретение соответствующего программного обеспечения, обучение работе с ним и получение исходных данных о системе. Последние включают в себя три общих типа данных:

1) Описание физических характеристик: диаметров труб и типов соединений, высотные отметки, характеристики насосов.
2) Распределение (процент и местоположение) потребности в воде.
3) Выбор условий работы (какие насосы работают, каков уровень воды в емкостях) для их моделирования.

Минимальное требование при создании модели – инвентаризация и объединение бумажных карт системы и проектных чертежей. Пользователи могут самостоятельно нарисовать сеть, вручную ввести исходные данные. Однако в наше время программное обеспечение чаще используется для автоматизации процесса построения модели. Чтобы избавить пользователя от рутинного ручного ввода данных, а также предотвратить связанные с этим ошибки, данные можно импортировать из уже существующих источников, таких как карты САПР, ГИС и базы данных. Основной закон компьютерного моделирования можно сформулировать так: что вложил, то и получил. Результаты анализа модели напрямую зависят от того, как пользователь выполнил свою часть работы – собрал и ввел данные в модель.

При построении модели лучше всего "начинать с малого, думая о большом". Это означает, что лучше вставлять элементы в модель постепенно, включая трубопроводы большего диаметра на ранней стадии процесса, а затем добавляя трубопроводы меньшего диаметра. Трубопроводы большего диаметра основываются на модели, выполненной в эскизе; последовательно оперируя данными элементов, распределенных по этапам, вы лучше поймете поведение и характер вашей трубопроводной системы, причем уже на ранней стадии моделирования.



Цветовая схема расходов по сетям водоснабжения на заданный момент времени

Как можно использовать модель для решения проблем?

В основном модели позволяют экспериментировать с конкурирующими решениями для определения наилучшего из них. Рассмотрев множество сценариев типа "а что если", можно исключить неудачные варианты, определить приемлемые и понять поведение системы прежде, чем вы вложите в решение проблемы хоть какие-то деньги. Вот некоторые из этих проблем.

Диаметр трубы. Когда реальная труба уже проложена, слишком поздно говорить: "Ой-ой-ой, трубу-то следовало положить двенадцатидюймовую". Вы не можете варьировать диаметры реальных труб в реальной системе, но в модели вам ничто не мешает экспериментировать с альтернативными диаметрами и нагружать их в зависимости от будущих требований, выясняя, что и как будет работать не только сегодня, но и через двадцать лет, когда требования возрастут. Если диаметр трубы недостаточен, модель сообщит об этом очень высокой скоростью потока и снижением давления по длине трубы.

Выбор насоса. Обычно именно насосы отбирают самую солидную часть текущих расходов на коммунальные услуги. Выбирая насос, важно, чтобы он хорошо работал в системе. Для оптимального выбора необходимо обратить особое внимание на устройства, отвечающие за энергетические затраты, что поможет рассчитать расходы на насос в течение его жизненного цикла. Случается, что насосы, прекрасно работающие по отдельности, недостаточно эффективны во взаимодействии. Моделирование выявит эти нестыковки и поможет избежать их.

Планирование работы при возникновении чрезвычайной ситуации. Системы водоснабжения должны хорошо работать даже при разрыве трубы, неисправности насоса или отключении электроснабжения. Вы не можете моделировать неисправность реального насоса, но с помощью модели увидите отклик системы на отключение электричества. Иногда уточнение модели поможет определить неправильно закрытые клапаны или насосы, работающие не в соответствии со своими графиками.

Распределение давлений по системе. При холмистом рельефе местности система, которая обеспечивает высокое давление в нижних точках и низкое в верхних, работает нестабильно. Моделируя давление в системе (в широком диапазоне давлений), а также варьируя уровни воды в емкостях и параметры предохранительных клапанов, вы построите систему, которая наилучшим образом будет служить потребителям.

Качество смешения воды. В системах, куда вода поступает из многочисленных источников, ее качество может варьироваться по всей системе. Когда вкус и запах воды меняются – потребители жалуются. Осуществив с помощью модели симуляцию качества воды, можно понять, какие потребители из каких источников получают воду, какие изменения происходят в зависимости от времени суток и особенностей работы насоса. Зачастую результаты этих экспериментов оказываются просто поразительными.

Гидравлическая модель системы водоснабжения может освободить вас от рутинной работы по решению широкого круга гидравлических задач, связанных с водораспределением. Принимая ответственное решение, менеджер коммунальной службы рискует десятками тысяч долларов, так что затраты на модель, позволяющую проверить обоснованность этого решения, представляются более чем оправданными.

Шараван Говиндан,
Том Вальски,
Джек Кук
Bentley Systems, Inc.

Перевод с английского
Владимира Марутика

ТЕСТ

Хорошо ли вы понимаете гидравлические модели? Пройдите короткий тест, чтобы это узнать.

1. Какие два типа уравнений решаются в модели?
a. Энергии и мощности
b. Энергии и непрерывности (сохранения массы)
c. Высоты всасывания и мощности
d. Энергии и гидравлического удара

2. В емкости для хранения воды приток минус отток равняется:
a. изменению объема хранящейся воды
b. напору
c. лошадиной силе
d. кавитационному запасу

3. В энергетическом уравнении насос:
a. добавляет высоту всасывания
b. приводит к трению
c. сокращает поток воды
d. увеличивает энергию

4. Какой из общих типов данных не нужен вам для модели?
a. Расход
b. Погодные условия
c. Физические свойства
d. Условия работы

5. Сколько уравнений непрерывности (сохранения массы) должно быть решено при испытании одной-единственной модели?
a. Одно для каждой трубы
b. Одно для каждого насоса
c. Одно для каждой арматуры
d. Одно для каждого местного сопротивления и емкости

6. Что означает слово ГИС?
a. Геоинформационная система
b. Глобальная интегрирующая система
c. Геопространственная информационная система
d. Геодезическая интеграционная система

7. Если диаметр трубы меньше необходимого, модель продемонстрирует это:
a. низкой скоростью и низким давлением
b. низким давлением и высоким давлением на всасывающем патрубке насоса
c. высокой скоростью и значительным снижением давления по длине трубы
d. низким расходом и высоким давлением

8. Испытание EPS-модели – это:
a. моделирование сверхвысокого давления
b. система прогнозирования энергетических затрат
c. симуляция длительного периода
d. система прогноза эффективности

9. Внезапные изменения расхода могут спровоцировать:
a. переполнение емкостей
b. гидравлический удар
c. неисправность насоса
d. кавитационный запас

Правильные ответы:
1. b; 2. a; 3. d; 4. b; 5. d; 6. a; 7. c; 8. c; 9. b

1 апреля, никому не верят?

С 1 апреля по 30 июня действуют СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ, приуроченные к выходу NormaCS 2.0

NormaCS 2.0

БИБЛИОТЕКА НОРМАТИВОВ

Бережет нервы

Новая технология* работы с оригинальными отсканированными документами

* Новый удобный интерфейс работы с отсканированными документами, большая скорость отображения и манипулирования растром, плавная прокрутка изображения, просмотр эскизов страниц, цитирование растровых фрагментов изображения, интеллектуальный поиск по растру с подсветкой найденного фрагмента, позиционирование по оглавлению документа, интеграция с инструментами работы с растром в nanoCAD. Кроме того в NormaCS 2.0 добавлена возможность работать с документами в формате DWG и доступен к заказу уникальный раздел, содержащий примеры рабочей документации проектов уровня проектирования МКАД, Третьего кольца в Москве, кольцевой дороги Санкт-Петербурга.

Более подробную информацию о новой версии и условиях поставки спрашивайте у авторизованных дилеров:
http://www.normacs.ru/dealers.jsp

Телефон горячей линии NormaCS: **(495) 645-86-28**

NANOCAD

Официальный дистрибьютор NormaCS – ЗАО «Нанософт» (*www.nanocad.ru*)

НЕМНОГО О PLANT-4D

Система трехмерного проектирования PLANT-4D, предназначенная для проектирования промышленных объектов с разветвленной сетью трубопроводов, может успешно применяться при проектировании в самых различных отраслях: нефтехимической, химической, газовой, целлюлозно-бумажной, атомной, в фармацевтике, энергетике, судостроении и т.д.

Особенностью, отличающей PLANT-4D от CAD-систем, является использование баз данных как хранилища информации, причем в качестве СУБД может использоваться и SQL Server, и Oracle, и Access. Благодаря этому все проектные модули PLANT-4D бесшовно интегрируются друг с другом.

В программе отсутствует привычное по CAD-системам понятие "чертеж" – ключевым понятием здесь является "модель", понимаемая как информационное пространство, которое содержит не только визуальное представление проектируемого объекта, но и набор данных, описывающих объект. Она включает в себя технологические схемы, трехмерную модель проектируемого объекта и является источником получения рабочей документации по проекту. Конечно, без AutoCAD или MicroStation не обойтись, но они нужны в первую очередь для "визуализации" при проектировании технологических схем и трехмерной модели, а также предоставляют доступ к функциям PLANT-4D через свои, привычные пользователям этих систем интерфейсы.

Многомодульная система PLANT-4D (рис. 1) поддерживает коллективную работу над проектом, позволяет разрабатывать технологические схемы, трехмерные модели трубопроводов, нестандартное оборудование, выпускать рабочие монтажно-технологические чертежи, автоматически генерирует изометрические чертежи с размерами и спецификациями, составляет ведомости, отчеты и спецификации и многое другое.

Об управлении проектами

Центральное место в системе занимает модуль PLANT-4D Управление проектом (4D-Explorer). Внешне он выглядит как всем привычный Проводник операционной системы Windows – с той лишь разницей, что отображает он не файловую структуру, а дерево проектов. Для чего же нужен 4D-Explorer? С его помощью осуществляется доступ к остальным модулям системы, к проектам, базам оборудования, связанным документам, контролируется выполнение проекта, распределяются права доступа пользователей и осуществляются многие другие функции.

Посредством 4D-Explorer пользователь может, не запуская AutoCAD, просмотреть трехмерную модель (рис. 2) и чертежи технологических схем, получить полную информацию по любому объекту проекта, отредактировать эту информацию и ввести новые данные (рис. 3).

Большой интерес представляют возможности 4D-Explorer по подключению различной документации к проекту: текстовые документы, чертежи, электронные таблицы, изображения можно свя-

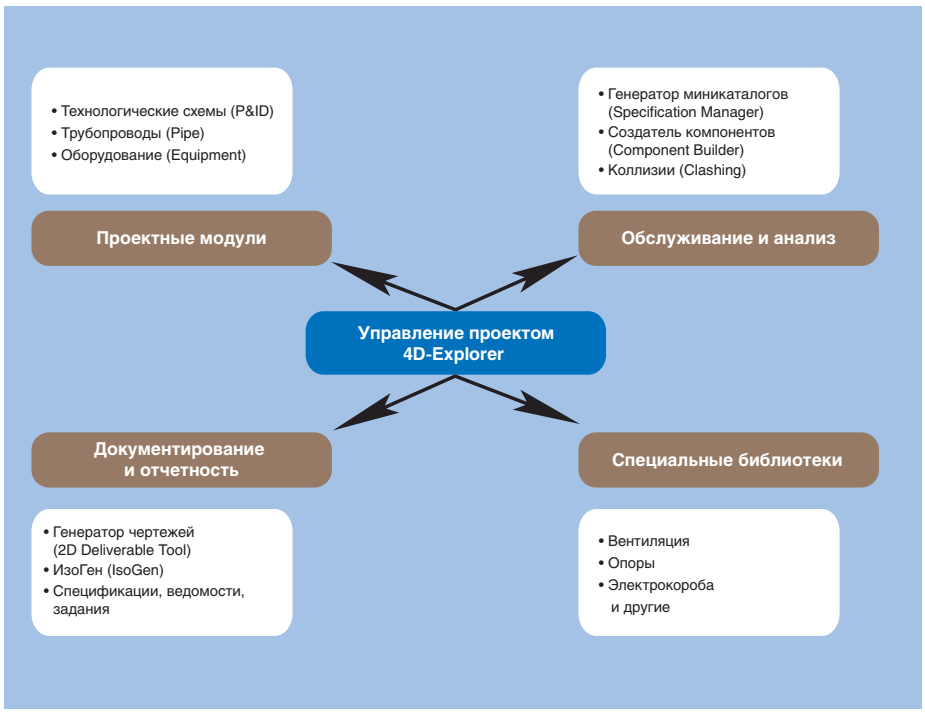


Рис. 1. Модульная структура PLANT-4D

Рис. 2. Просмотр трехмерной модели в окне модуля 4D-Explorer

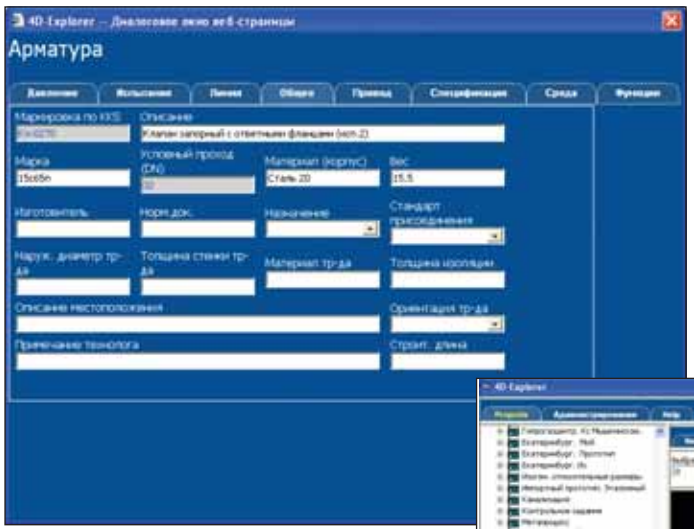


Рис. 3. Просмотр и редактирование информации по объекту модели в модуле 4D-Explorer

зать не только с самим проектом, но и с чертежами и даже с конкретными объектами или оборудованием. Выпускаемые документы (спецификации, задания смежным отделам и т.д.) также автоматически подключаются к проекту и отображаются в 4D-Explorer. Наконец, непосредственно из 4D-Explorer можно открыть все документы, подключенные к проекту и его элементам.

Очень полезной может оказаться функция создания версий чертежей с возможностью их сравнения (рис. 4). Например, на основе имеющейся схемы вы можете выпустить измененную или качественно другую схему, при этом не удаляя и не изменяя исходную. Если потребуется, можно произвести сравнительный анализ версий схем. Функция сравнения, во-первых, делает возможным многовариантное проектирование, а во-вторых, позволяет сохранять изменения технологических схем как историю объекта.

Разнообразен набор инструментов администратора системы. Здесь помимо таких функций, как создание проектов, подключение баз элементов и просмотр содержимого этих баз, стоит упомянуть инструментарий для разграничения прав доступа. Пользователей можно объединять в группы – с назначением уровня доступа группы к модулям системы и проектным данным (рис. 5). Права доступа пользователя могут быть определены и по каждому из проектов.

Все сказанное позволяет назвать модуль 4D-Explorer универсальным инструментом как проектировщика, так и администратора системы PLANT-4D.

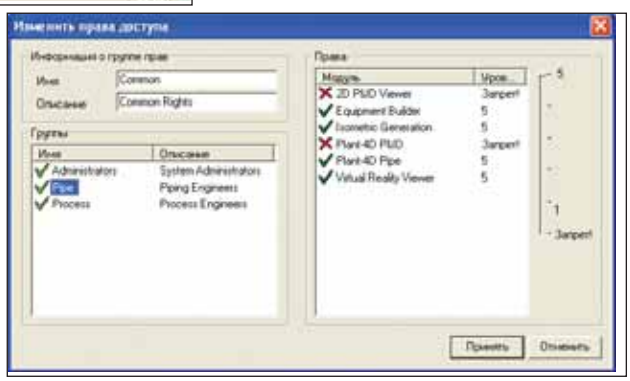


Рис. 5. Определение прав доступа группы пользователей

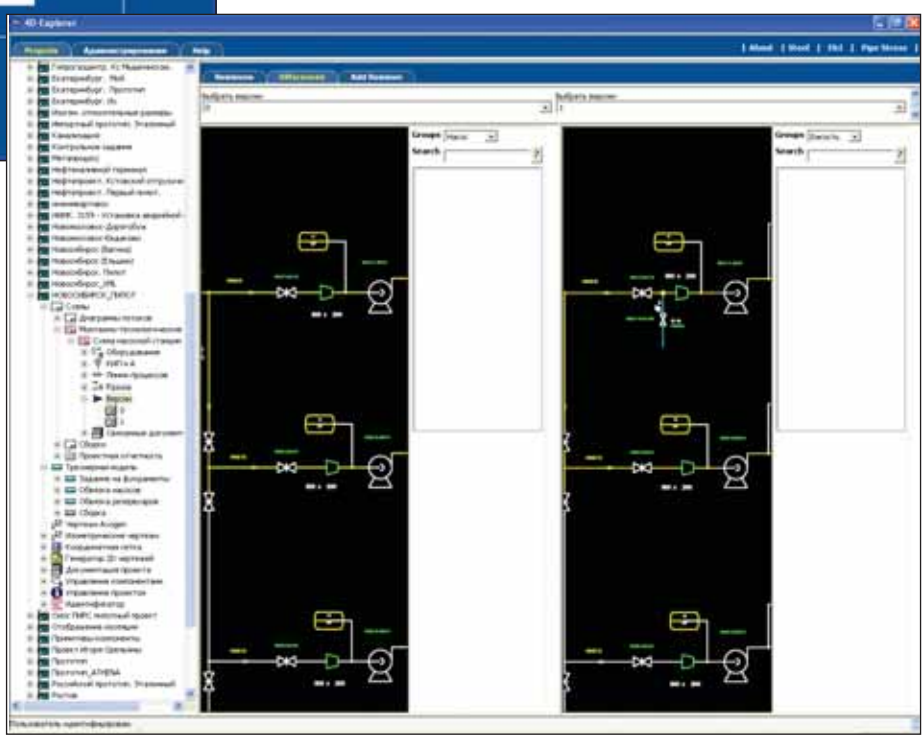


Рис. 4. Сравнение версий технологических схем в модуле 4D-Explorer

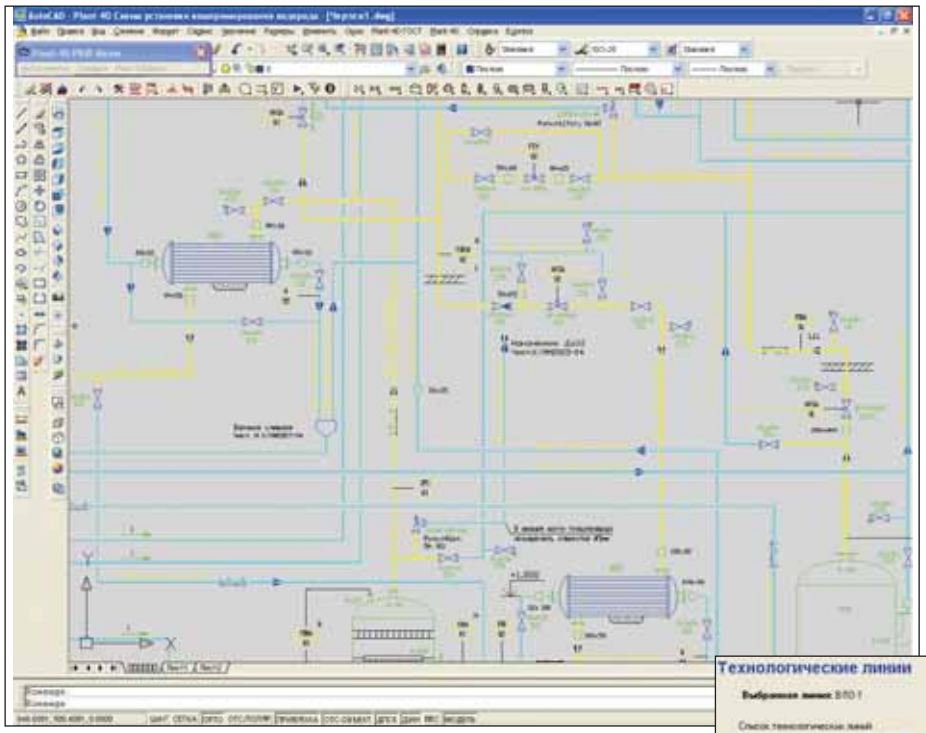


Рис. 6. Фрагмент технологической схемы, выполненной в модуле PLANT-4D Схемы (P&ID)

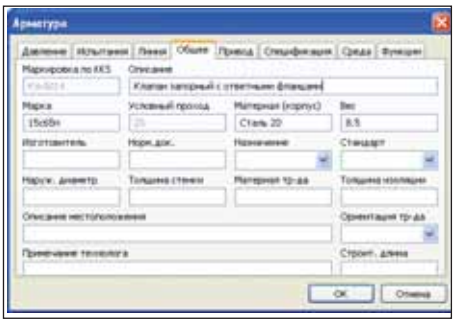


Рис. 7. Диалоговое окно просмотра и заполнения данных по элементу

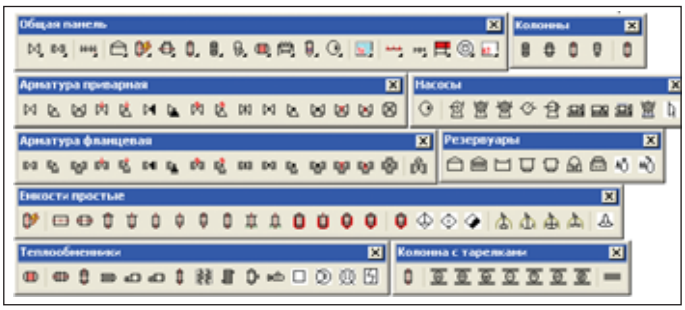


Рис. 8. Панели инструментов модуля PLANT-4D Схемы (P&ID)

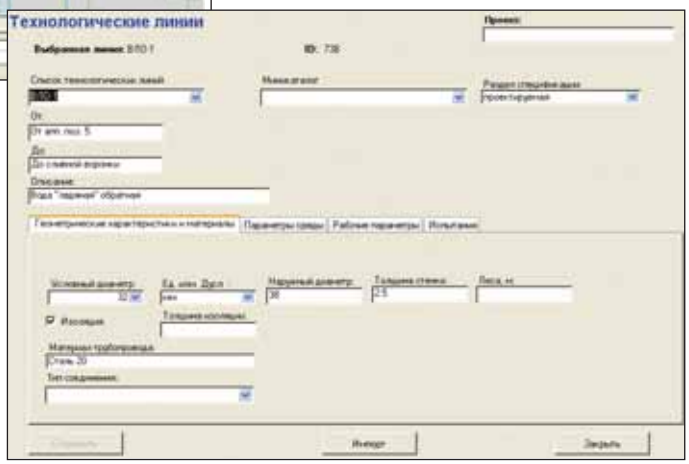


Рис. 9. Заполнение данных по технологической линии через форму

О схемах

Для разработки схем любой сложности применяется модуль PLANT-4D Схемы (P&ID) (рис. 6). Сразу отметим, что P&ID интегрирован с остальными модулями системы PLANT-4D и поддерживает "сквозную" технологию проектирования: информация и технические данные, вводимые при создании схем, могут использоваться любыми другими модулями PLANT-4D. Так, заполнив на стадии проектирования схемы данные, например, по арматуре (рис. 7), вы можете быть уверены, что их не придется повторно заполнять для трехмерной модели, а позже для спецификаций и заданий смежным отделам. При этом всю информацию по любому объекту можно в любой момент получить одним-единственным щелчком мыши.

Проектирование схем происходит в знакомой среде AutoCAD, поэтому и пользовательский интерфейс модуля P&ID представляет собой отдельные, хорошо организованные "автокадовские" меню для оборудования, трубопроводов, арматуры, контрольно-измерительных приборов и т.д. Кроме того, имеется возможность, не прибегая к программированию, пополнять и изменять меню и панели инструментов в соответствии с пожеланиями пользователей.

В состав модуля включено множество условных обозначений, выполненных в соответствии с российскими и зарубежными стандартами (DIN, ANSI, NEN, BS, NF) (рис. 8). Если все же возникнет необходимость пополнить базу элементов новым условным обозначением, понадобится лишь нарисовать примитивами AutoCAD нужный объект, сохранить его и добавить в меню соответствующую кнопку. Новым условным обозначением смогут воспользоваться и другие пользователи.

Заслуживает внимания такая полезная функция модуля P&ID, как создание и размещение сборок. Из имеющихся условных обозначений пользователь может создать определенный узел любой степени сложности и в дальнейшем многократно использовать его в других чертежах.

Самая распространенная операция при работе с PLANT-4D P&ID – установка арматуры и прочих врезных компонентов, таких как переходы и фланцы. При установке врезных компонентов вне линий вставка осуществляется по аналогии с любым другим компонентом. Если же установка производится в существующую линию, программа автоматически разрывает линию и устанавливает компонент. Вставляемый в линию компонент принимает параметры этой линии (рис. 9), при этом данные линии не копируются, а создается ссылка на общие данные. Таким образом, параметры арматуры и фитингов оказываются зависимыми от параметров линии, а значит при изменении параметров линии автоматически изменятся и параметры арматуры.

При разработке технологической схемы может оказаться, что она не умещается в выбранную форматку. Самое очевидное решение этой проблемы – разбить схему на несколько листов, каждый из которых является чертежом PLANT-4D. При таком решении одни и те же техноло-

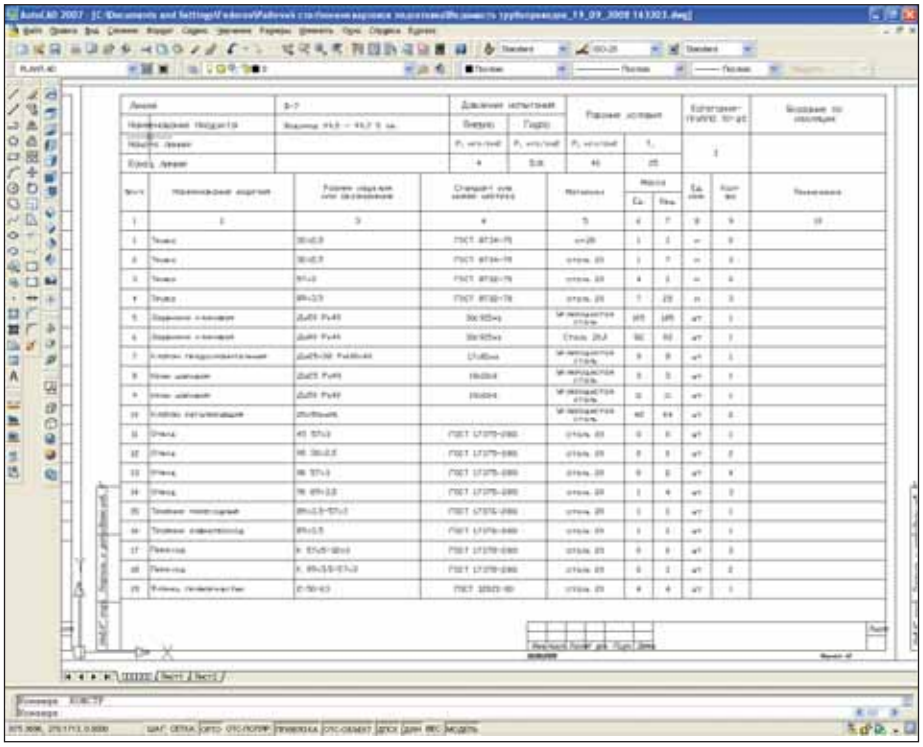


Рис. 10. Фрагмент ведомости трубопроводов, сгенерированной в AutoCAD

гические линии наверняка будут встречаться на разных листах проекта. Чтобы сохранить преемственность данных на разных листах и не нарушить технологические цепочки, можно воспользоваться инструментом *Межстраничные связи*.

На основе схем, выполненных в PLANT-4D P&ID, автоматически формируются предварительные спецификации, ведомости, задание на проектирование КИПиА и электротехнической части и другие документы. Генерация этих документов может осуществляться в форматах MS Word, MS Excel или AutoCAD (рис. 10).

О трехмерной модели

Модуль PLANT-4D Трубопроводы (PIPE) предназначен для трехмерного моделирования систем трубопроводов (рис. 11). Так же как и PLANT-4D P&ID, этот модуль поддерживает "сквозную" технологию проектирования; информация и технические данные, вводимые при формировании трехмерной модели, могут использоваться любыми другими модулями PLANT-4D. Применяются

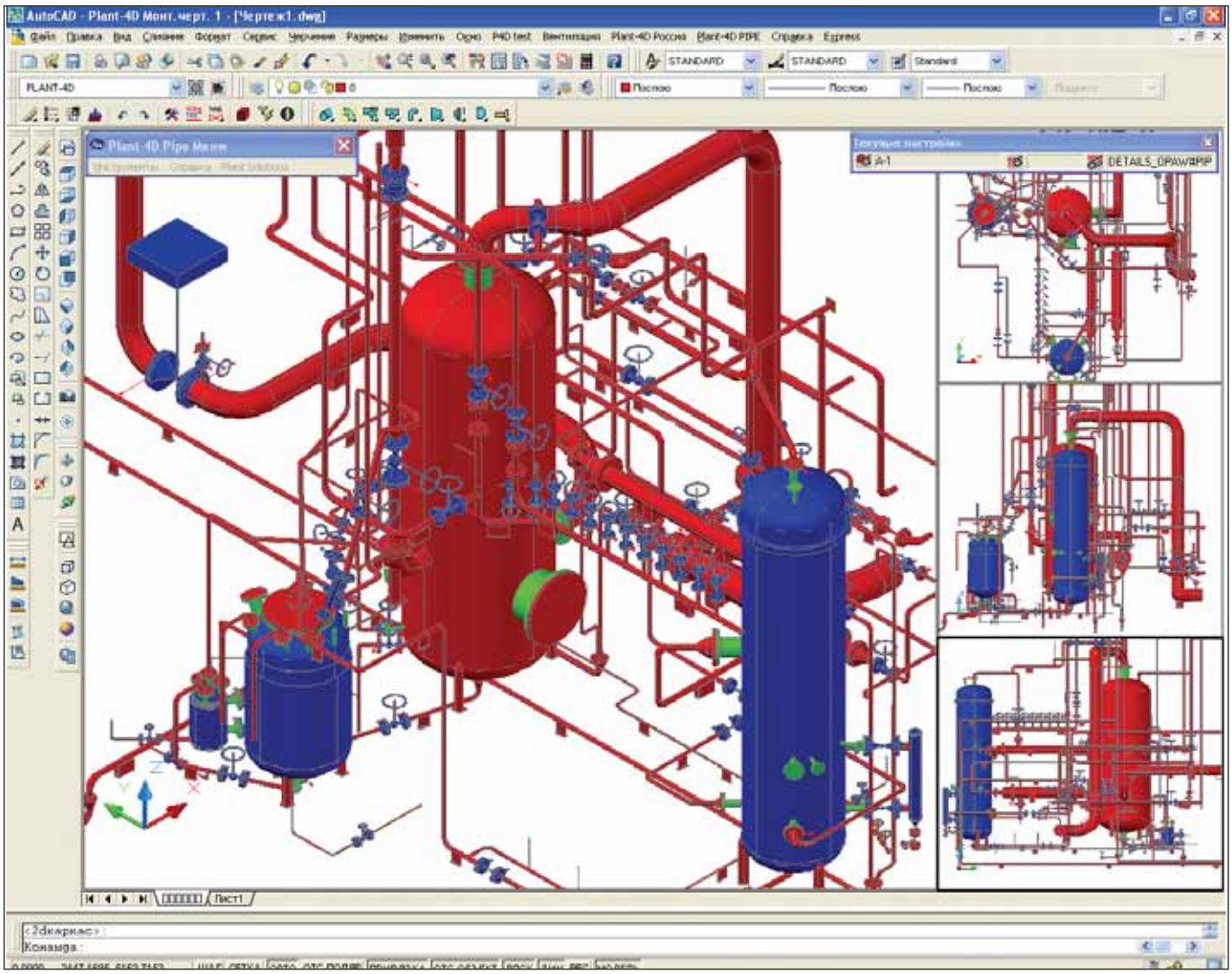


Рис. 11. Фрагмент трехмерной модели, выполненной в модуле PLANT-4D Трубопроводы (PIPE)

Рис. 12. Панели инструментов модуля PLANT-4D Трубопроводы (PIPE)

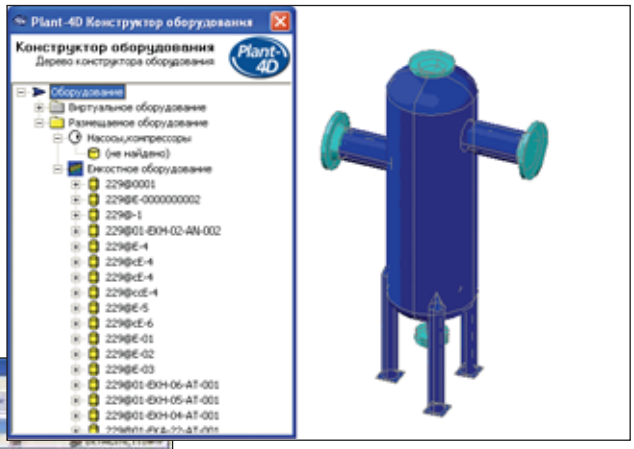


Рис. 13. Конструирование нестандартного оборудования в модуле PLANT-4D Конструктор оборудования (Equipment)

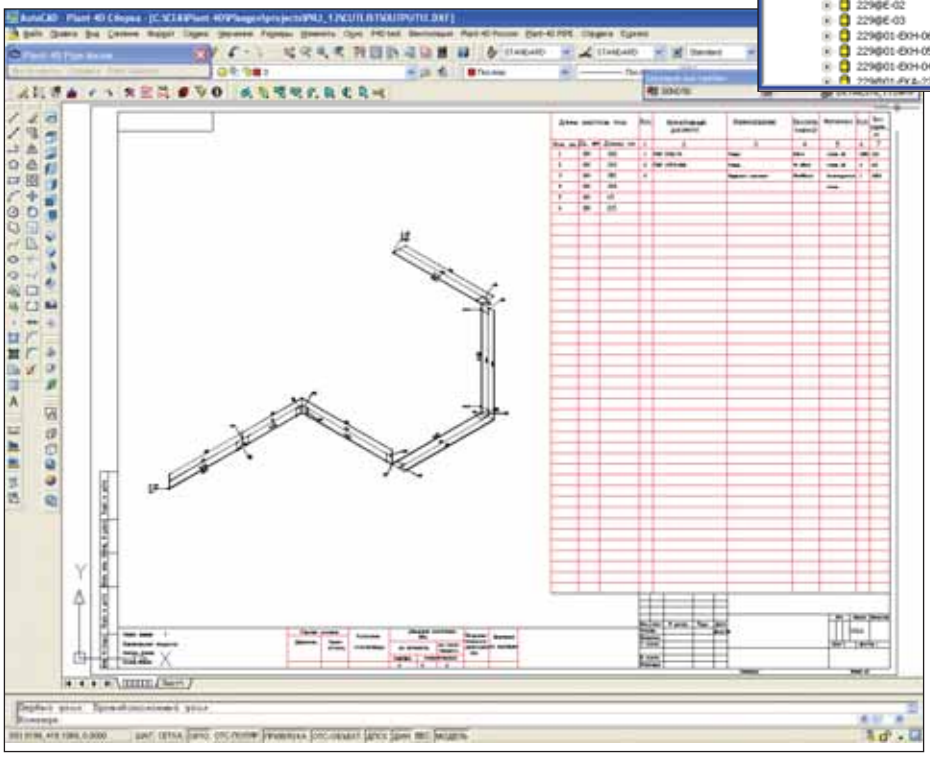


Рис. 14. Изометрический чертеж, сформированный на основе трехмерной модели

технологии интеллектуальных объектов и объектно-ориентированных данных, осуществляется контроль ошибок.

При размещении элементов в модели или отрисовке осевой линии проектировщик может воспользоваться любым "автокадовским" способом указания координат или относительных смещений. Дополнительно к ним PLANT-4D предоставляет свои методы, такие как ввод абсолютной или относительной отметки, отрисовка осевой линии под уклоном и т.д.

Кроме того, имеются интеллектуальные функции, многократно упрощающие работу пользователя: размещение нового компонента вровень с существующим, размещение нового компонента на пересечении осей существующих компонентов, автоматическое размещение труб между ранее размещенных деталей трубопровода, автоматическое размещение отводов и труб по осевой линии, автоматическая трассировка осевой линии между двумя точками.

Большим подспорьем для пользователя является механизм контроля ошибок, предупреждающий о соединении двух деталей, не совпадающих по диаметру, или о соединении деталей с разными концевыми условиями – например, приварного и резьбового элементов. При установке фланцевого соединения выполняется проверка соответствия фланцевых поверхностей, после чего автоматически вставляются крепеж и прокладка.

В состав модуля включены элементы трубопроводов, выполненные в соответствии с российскими и зарубежными стандартами.

База данных элементов и оборудования, выполненных по российским государственным, отраслевым стандартам и техническим условиям (ГОСТ, ОСТ, ТУ и др.), обеспечивает широкий выбор изделий: трубы, отводы, переходы, тройники и ответвления, заглушки, фланцевые соединения, прокладки, крепежные детали, задвижки, задвижки с электроприводом, клапаны (обратные, обратные бесфланцевые, запорные, проходные, угловые, проходные со смещением оси, трехходовые, отсечные, предохранительные, регулирующие), штуцеры оборудования, элементы для проектирования систем отопления, вентиляции, канализации, водоснабжения и многое другое. Все элементы базы данных (рис. 12) разработаны отечественными специалистами и максимально учитывают особенности российского производства.

О нестандартном оборудовании

Для интерактивного конструирования технологического оборудования (насосы, емкости, сосуды и т.д.) и размещения его в трехмерной модели предназначен модуль PLANT-4D Конструктор оборудования (Equipment) (рис. 13).

Специальные инструменты модуля позволяют сформировать оборудование из интеллектуальных параметрических элементов (обечайки, днища, штуцеры, опоры и т.д.), а затем быстро и эффективно разместить его в пространстве трехмерной модели. Минимизировать временные затраты на формирование новой единицы оборудования помогает автоматическое наследование смежных размеров (например, диаметра днища и диаметра обечайки).

PLANT-4D Equipment работает во всех основных модулях PLANT-4D, а возможность конструирования без САПР-платформы (AutoCAD/MicroStation) позволяет перенести часть работ в непроектные отделы – например, в технический отдел или группу оборудования. Таким образом снижается нагрузка на технологов-конструкторов: теперь от них требуется только разместить уже готовое оборудование на площадке (в пространстве трехмерной модели).

Об изометрических чертежах

Для генерации изометрических чертежей (рис. 14) на базе трехмерной модели, выполненной в PLANT-4D PIPE, предназначен модуль PLANT-4D Iso-

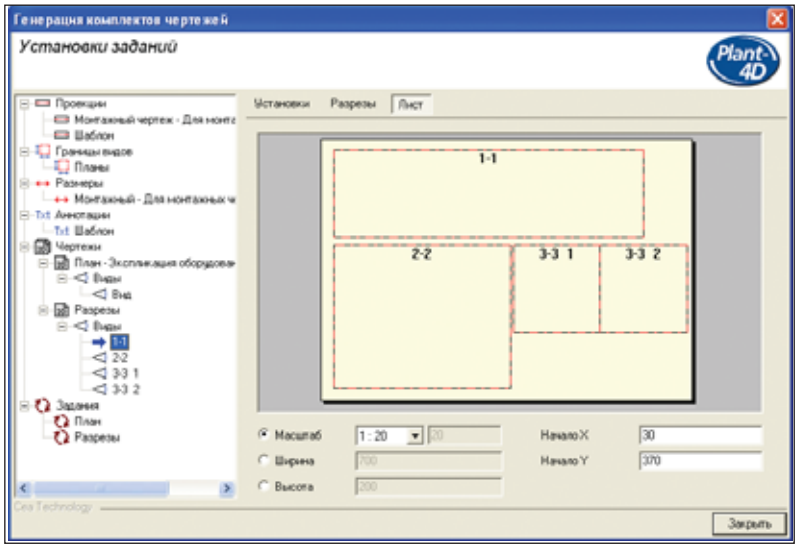


Рис. 15. Окно модуля PLANT-4D Генератор чертежей (2D Deliverable)

Gen. При этом используется технология компании Alias Ltd. – признанный мировой стандарт в области автоматического построения изометрических чертежей.

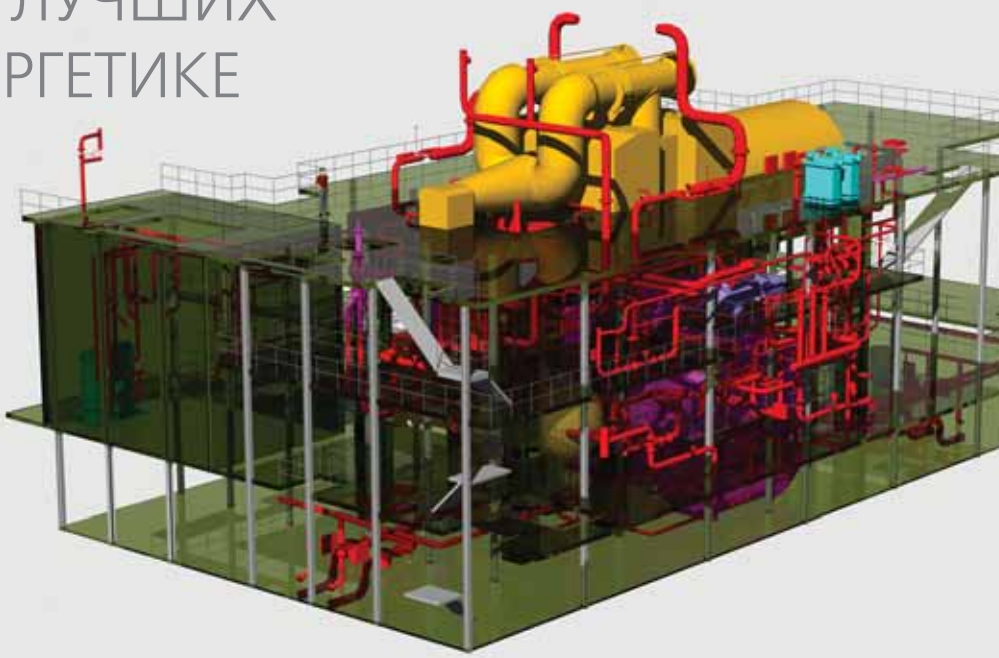
Модуль настраивается под различные стандарты оформления чертежей; возможно сохранить и несколько вариантов настроек, что позволяет генерировать чертежи в соответствии с требованиями заказчика.

В процессе генерации производится автоматическая простановка размеров, привязок, позиций, составление спецификации, разбивка на монтажные участки, вычисление суммарного веса участка и системы в целом, нумерация соединений. Чертеж автоматически оформляется до стопроцентной готовности – при том что участие проектировщика ограничено лишь запуском модуля и указанием нужных технологических линий.

О рабочих чертежах

Модуль PLANT-4D Генератор чертежей (2D Deliverable) предназначен для получения рабочих чертежей (рис. 15). На основе задаваемых правил и шаблонов этот модуль генерирует чертежи с уже нанесенными основными надписями, размерами и другой текстовой информацией (рис. 16). При этом формируется реестр всех сгенерированных чертежей, что обеспечивает контроль их выпуска и передачи смежникам. Возможность создания множества вариантов предварительных настроек модуля позволяет выпускать чертежи, различные по содержанию и оформлению, причем как по отдельности так и в пакетном режиме. А сохранение этих настроек как стандартных в прототипе проекта поможет значительно сократить время настройки генератора и получения окончательных чертежей.

РЕШЕНИЕ ДЛЯ ЛУЧШИХ
В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ



Инженерный центр энергетики Урала (Энергостройинвестхолдинг), фрагмент проекта Тюменской ТЭЦ-2

PLANT-4D – КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА 4D-ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Трехмерное проектирование и информационная модель объекта

CSoft
группа компаний

Москва, 121351,
Молодогвардейская ул., д. 46, корп. 2
Тел.: (495) 913-2222, факс: (495) 913-2221
Internet: www.csoft.ru E-mail: sales@csoft.ru

Владивосток (4232) 22-0788
Волгоград (8442) 94-8874
Воронеж (4732) 39-3050
Днепропетровск 38 (056) 749-2249
Екатеринбург (343) 379-5771
Казань (843) 570-5431
Калининград (4012) 93-2000
Краснодар (861) 254-2156
Нижний Новгород (831) 430-9025
Новосибирск (383) 362-0444
Омск (3812) 31-0210
Пермь (342) 235-2585
Ростов-на-Дону (863) 206-1212
Самара (846) 373-8130
Санкт-Петербург (812) 496-6929
Тюмень (3452) 75-7801
Уфа (347) 292-1694
Хабаровск (4212) 41-1338
Челябинск (351) 265-6278
Ярославль (4852) 42-7044

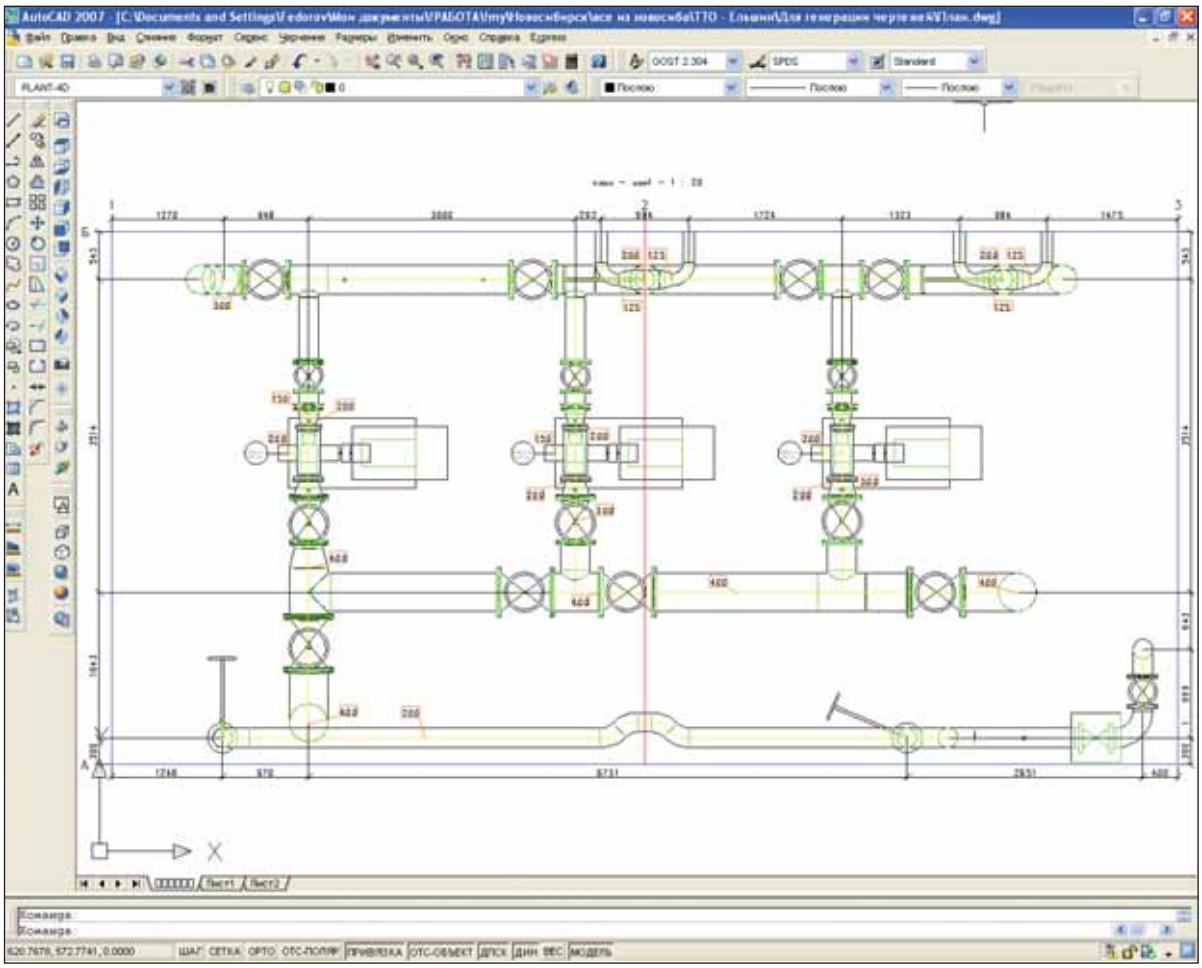


Рис. 16. Фрагмент чертежа, сгенерированного модулем PLANT-4D Генератор чертежей (2D Deliverable)

К особым достоинствам модуля следует отнести возможность генерации в полностью автоматическом режиме не только рабочих чертежей, но и заданий для смежных отделов (например, для строителей, электриков, специалистов в области КИПиА и т.д.).

Чертежи генерируются в формате "чистого" AutoCAD, после чего могут быть доработаны в самом AutoCAD или, например, в СПДС GraphiCS.

Поз.	Наименование	Обозначение	Материал	Завод-изготовитель	Ед. Изм.	Кол-во	Масса ед. кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Гайка для фланцевых соединений с температурой среды от 0 до 650 С							
1	ДМ16	ГОСТ 9064-75	сталь 20		шт	32	0.039	
	Задвижка клиновая с выдвижным шпинделем фланцевая							
2	Ду100 Ру16	30с41нж	Углеродистая сталь		шт	1	42	
	Задвижка клиновая с невыдвижным шпинделем с патрубками под приварку							
3	Ду150 Ру63	30с76нж1М	Углеродистая сталь		шт	1	185	
4	Ду100 Ру63	30с76нж1М	Углеродистая сталь		шт	1	98	
	Отвод крутоизогнутый стальной бесшовный приварной							
5	90 159х6	ГОСТ 17375-2001	сталь 20		шт	5	8.1	
6	90 108х4	ГОСТ 17375-2001	сталь 20		шт	2	2.5	
	Переход концентрический стальной бесшовный приварной							
7	К 159х8-108х6	ГОСТ 17378-2001	сталь 20		шт	1	3.9	
	Прокладка плоская эластичная							
8	А-100-16	ГОСТ 15180-86	ПОН		шт	2	0.047	
	Тройник переходный стальной бесшовный приварной							
9	159х6-108х5	ГОСТ 17376-2001	сталь 20		шт	2	6.6	
	Трубы стальные бесшовные горячедеформированные							
10	159х6	ГОСТ 8732-78	сталь 20		м	6.267	22.64	
11	108х4	ГОСТ 8732-78	сталь 20		м	4.57	10.26	
	Фланец стальной приварной встык							
12	1-100-16	ГОСТ 12821-80	сталь 20		шт	2	4.9	

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подпись Дата

Стадия Лист Листов

1

Рис. 17. Фрагмент сгенерированной спецификации

О рабочей документации

Все необходимые документы (спецификации, ведомости материалов, перечни оборудования и любая другая документация такого рода) генерируются автоматически. Эти отчеты составляются в соответствии с принятыми стандартами, легко редактируются и адаптируются под нужды пользователя.

Шаблоны, бесплатно поставляемые с PLANT-4D, позволяют в автоматическом режиме получать отчеты и спецификации, полностью соответствующие российским нормам.

Как уже сказано, генерация этих документов может быть произведена в файлах формата MS Word, MS Excel или AutoCAD (рис. 17).

О базах данных элементов

База данных PLANT-4D включает десятки тысяч элементов. При разработке реального проекта такое количество не только не требуется, но и сильно мешает пользователю. Поэтому пользователь работает не с общей базой данных, а с миникаталогами (классами), то есть со специальными выборками, составленными по определенным правилам. Для отбора миникаталогов из общей БД компонен-

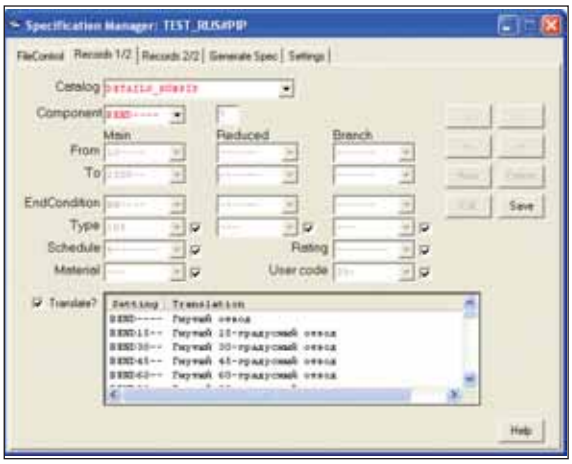


Рис. 18. Окно модуля PLANT-4D Генератор миникаталогов (Specification Manager)

тов используется модуль PLANT-4D Генератор миникаталогов (Specification Manager) (рис. 18).

Миникаталог – это специализированная база данных, предназначенная для решения узких задач. Другими словами, это набор элементов, удовлетворяющих определенным условиям. Например, можно выделить в миникаталог элементы трубопровода для проектирования участков со строго определенным давлением 40 кгс/см^2 для неагрессивных сред. Это позволит даже специалисту с недостаточным опытом избежать многих "смысловых" ошибок при проектировании.

Основное назначение миникаталогов – сэкономить время проектировщика, исключив процедуру выбора труб, фасонных деталей, арматуры и других элементов трубопровода из огромного перечня типоразмеров. От проектировщика требуется лишь выбрать миникаталог, составленный из элементов трубопровода, применяемых при определенных параметрах среды, и далее использовать эти элементы в процессе моделирования трубопровода, оперируя лишь значением условного прохода.

Работа на основе миникаталогов позволяет сузить диапазон используемых элементов, сделать более логичным процесс проектирования и использовать "однозначные" решения. Например, при вставке фланцев PLANT-4D вставит в чертеж из миникаталога необходимые прокладки, болты и гайки.

Отбор миникаталогов – процедура ответственная и трудоемкая, но удобный и понятный пользовательский интерфейс PLANT-4D Specification Manager позволяет выполнить ее достаточно быстро.

Сформированные миникаталоги могут многократно использоваться при решении идентичных задач в разных проектах.

О графических компонентах

PLANT-4D Конструктор компонентов (Component Builder) служит для создания и редактирования трехмерных параметрических компонентов (рис. 19). Модуль работает на основе параметризации и визуального моделирования, при этом не используются программирование или макрокоманды. С помощью этого инструмента можно за короткий срок адаптировать состав компонентной базы к любым требованиям пользователя, в том числе расширить номенклатуру трехмерных компонентов.

Базы компонентов, единожды разработанные в PLANT-4D Component

РЕШЕНИЕ ДЛЯ ЛУЧШИХ
В НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Spec Services
Резервуарный парк нефти
и нефтепродуктов в Эль-Пасо (США)

PLANT-4D – КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА 4D-ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Трехмерное проектирование и информационная модель объекта

CSoft
группа компаний

Москва, 121351,
Молодогвардейская ул., д. 46, корп. 2
Тел.: (495) 913-2222, факс: (495) 913-2221
Internet: www.csoft.ru E-mail: sales@csoft.ru

Владивосток (4232) 22-0788
Волгоград (8442) 94-8874
Воронеж (4732) 39-3050
Днепропетровск 38 (056) 749-2249
Екатеринбург (343) 379-5771
Казань (843) 570-5431
Калининград (4012) 93-2000
Краснодар (861) 254-2156
Нижний Новгород (831) 430-9025
Новосибирск (383) 362-0444
Омск (3812) 31-0210
Пермь (342) 235-2585
Ростов-на-Дону (863) 206-1212
Самара (846) 373-8130
Санкт-Петербург (812) 496-6929
Тюмень (3452) 75-7801
Уфа (347) 292-1694
Хабаровск (4212) 41-1338
Челябинск (351) 265-6278
Ярославль (4852) 42-7044

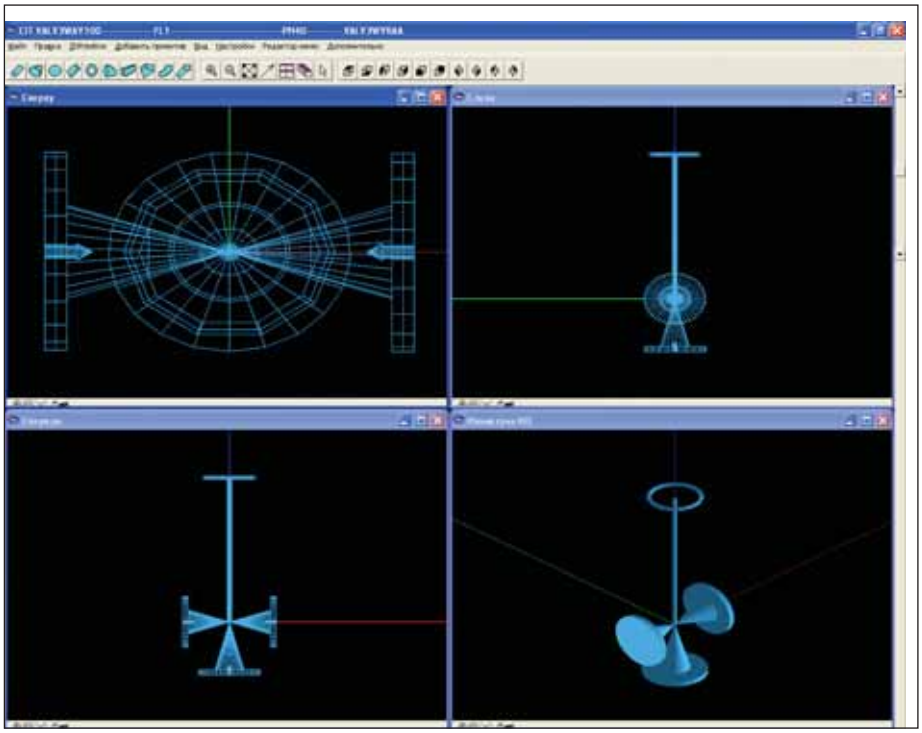


Рис. 19. Создание и редактирование трехмерных графических компонентов в модуле PLANT-4D Конструктор компонентов (Component Builder)

Builder, могут использоваться в любых проектах и любым количеством пользователей.

Для добавления нового трехмерного компонента не требуется навыков в программировании. Вполне достаточно уметь моделировать. И помнить, что такое тригонометрия. Последнее необходимо для составления параметрических формул.

Могут создаваться как компоненты с жестко заданными размерами, так и компоненты, размеры которых будут извлекаться из базы данных. Возможен и третий вариант, когда необходимые размеры запрашиваются в виде диалога непосредственно перед вставкой компонента в трехмерную модель.

О коллизиях

Модуль PLANT-4D Контроль коллизий (Clashing) предназначен для контроля пересечений и поиска нарушенных предельно допустимых расстояний в соответствии с требованиями нормативных документов. Обнаруженные столкновения обозначаются цветом и записываются в протокол обнаружения и устранения коллизий (рис. 20).

Заключение

Подведем итог. Итак, что же такое PLANT-4D?

PLANT-4D – это система трехмерного проектирования, полностью отвечающая современным требованиям и решающая широкий круг задач: проектирование технологических схем, моделирование нестандартного оборудования, расстановка стандартного и нестандартного оборудования в пространстве трехмерной модели, трехмерная трассировка трубопроводов, выпуск рабочих монтажно-технологических чертежей, автоматическая генерация изометрических чертежей с размерами и спецификациями, автоматическое составление ведомостей, отчетов, спецификаций, заданий смежным отделам и многое-многое другое.

К несомненным достоинствам PLANT-4D следует отнести возможность организации коллективной работы над проектом, наглядность, раннюю диагностику ошибок и коллизий, модульную архитектуру системы, что позволяет оптимально комплектовать рабочие места. Располагая базой элементов и оборудования, можно достаточно быстро создавать модели, выполнять и корректировать обвязку трубопроводов. Благодаря тому что система хранит всю информацию о проектируемом объекте в виде базы данных, не возникает проблем с формированием всевозможных отчетов, ведомостей, спецификаций, причем форма спецификации легко настраивается под шаблон конкретного проекта. По ходу проектирования система позволяет формировать задания смежникам – в том числе и как запросы к базе проекта. Отработана технология формирования изометрических чертежей и схем, которые также можно использовать для выдачи заданий.

PLANT-4D имеет открытую структуру объектно-ориентированных данных и объектов, что обеспечивает возможность развития системы силами пользователя и предоставляет широкие возможности настройки в соответствии с требованиями предприятия.

Андрей Федоров,
ведущий специалист
ЗАО "CSoft Engineering"
Тел.: (8313) 29-7963
E-mail: afedorov@csoft.ru

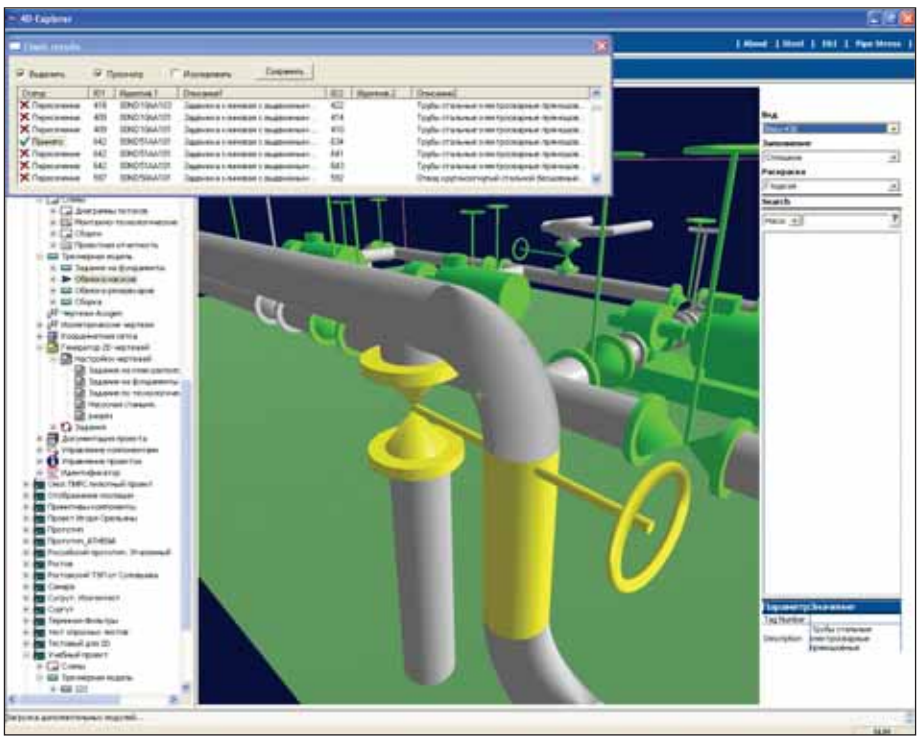


Рис. 20. Поиск и обработка коллизий с помощью модуля PLANT-4D Контроль коллизий (Clashing)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ в AutomatiCS 2008

ФРАГМЕНТЫ КОНТРОЛЬНОГО ПРИМЕРА

Введение

AutomatiCS 2008, являющийся второй версией программного продукта AutomatiCS ADT, используется для проектирования:

- систем контроля и управления (КИПиА) промышленных объектов;
- цепей вторичной коммутации систем электроснабжения.

В статье приводится краткое описание контрольного примера, выполненного в программе AutomatiCS 2008. В качестве такого примера был выбран один из наиболее типовых на сегодняшний день проектов в области энергетики – система контроля котла-утилизатора, входящего в состав ПГУ-230. Эта система включает в себя 89 каналов измерения по трем различным трактам котла-утилизатора:

- водопаровой тракт высокого давления;
- водопаровой тракт низкого давления;
- газовоздушный тракт.

Программно-технический комплекс (ПТК) выполнен на контроллерах SIMATIC компании Siemens.

Основные этапы выполнения контрольного примера

Подготовительные работы

К подготовительным работам относятся:

- подготовка базы данных, содержащей описание конкретных технических средств автоматизации (ТСА) различных производителей, а также описание типовых технических решений;
- подготовка структуры документов проекта, содержащей шаблоны для формирования проектной документации, а также готовые документы (процесс подготовки структуры документов проекта можно разбить на несколько этапов, добавляя шаблоны непосредственно перед началом формирования того или иного проектного документа) (рис. 1).

Ввод технического задания

Для формирования задания на проектирование в системе AutomatiCS следует создать списки каналов контроля и каналов управления, содержащих перечень всех известных требований по каждому из каналов. Эти требования необходимо получить от инженеров-технологов в виде технологического задания, в котором отражены требования, функции, управляющие воздействия и т.д. для проектируемой системы с учетом особенностей технологического процесса.

Техническое задание можно сформировать двумя способами:

- средствами самой программы путем добавления в проект канала измерения (элемент *Контроль*), для которого запрашивается список необходимых параметров;
- путем формирования ТЗ в виде таблицы с помощью внешнего приложения (MS Excel, MS Access) и импорта данных в AutomatiCS (рис. 2).

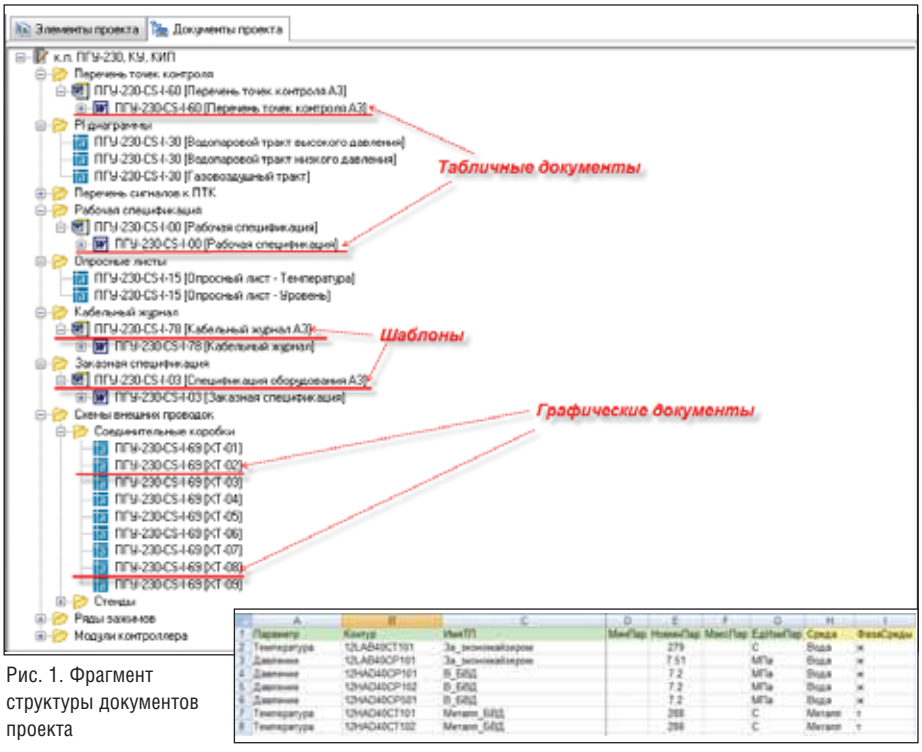


Рис. 1. Фрагмент структуры документов проекта

Рис. 2. Фрагмент технического задания в MS Excel

НОВОСТИ

Новая версия программы "Гидросистема"

НТП "Трубопровод" выпускает новое большое обновление программы "Гидросистема" – версию 3.0.

Одно из важнейших новшеств версии 3.0 – новый дополнительный режим ввода и отображения расчетной схемы с возможной привязкой к фоновому растровому изображению (например, к карте населенного пункта или плану завода). При этом программа сама сможет определять длины участков в соответствии с масштабом карты. В новом режиме ввода пользователь может вручную перемещать узлы расчетной схемы, придавая ей тот вид, который представляется ему наиболее наглядным. Данная функция особенно полезна при проведении расчетов тепловых, газораспределительных и других наружных инженерных сетей.

Новая версия включает модернизированный модуль выбора диаметров, обеспечивающий подбор диаметров для трубопроводов произвольной конфигурации (в том числе с кольцами и рециклами) по давлениям в источниках и потребителях и заданному пользователем предпочтительному распределению расходов по ветвям. Таким образом, теперь все виды расчетов, предусмотренные в программе (расчет изотермического течения, совместный тепловой и гидравлический расчет, выбор диаметров), могут быть выполнены для трубопроводов произвольной сложности и конфигурации.

Реализован также расчет трубопроводов с регуляторами расхода (регулирующими клапанами). Программа рассчитывает требуемую пропускную способность регулятора Kv, обеспечивающую в месте его установки заданный пользователем расход. В новой версии возможно задание и другой арматуры коэффициентом пропускной способности Kv, который часто известен для импортной арматуры.

Результаты гидравлического и теплового расчета трубопровода теперь можно будет увидеть на расчетной схеме в виде цветового выделения, наглядно показывающего элементы, ответственные за наибольшие гидравлические потери, а также распределение расходов и температур в трубопроводе.

Новый модуль программы "Экспорт в DXF" обеспечивает вывод расчетной схемы в формате DXF с возможностью дальнейшей работы с ней в AutoCAD и любых других многочисленных графических системах, в которые возможен экспорт формата DXF. При этом расчетная схема выводится строго в масштабе и в 3D, а каждый ее элемент – как отдельный блок, что существенно упрощает дальнейшую работу со схемой.

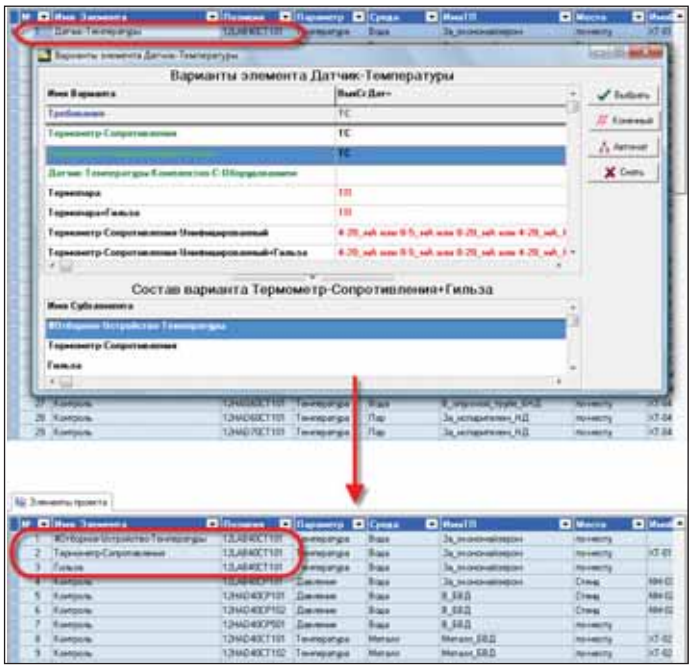


Рис. 3. Декомпозиционный синтез (выбор структуры датчика температуры). Элементы проекта

Выбор оборудования (процессы синтеза и агрегирования)

Синтез модели заключается в последовательном выборе для каждого канала измерения типового варианта структуры (декомпозиция), а затем – в последовательном выборе характеристик каждого элемента, входящего в эту структуру.

В базе данных и знаний (БДЗ), подготовленной для контрольного примера, представлены два подхода к решению задачи выбора характеристик технических средств:

- частная область БДЗ;
- универсальная область БДЗ.

Частная область содержит описание конкретных моделей приборов и средств автоматизации различных производителей. Выбор технического средства по частной области БДЗ сопровождается автоматическим построением (вычислением) формулы заказа прибора (параметр *Модель*) на основании правил, представленных в базе данных.

В универсальной области формируются типовые, универсальные, одинаковые для различных изготовителей требования (параметры) к техническому средству. При работе с универсальной областью базы определяются основные требования к выбранному типу технического средства, что позволяет продолжать работу над проектом до уточнения завода-изготовителя. Результатом формирования требований является техническая спецификация на данное техническое средство (опросный лист).

В процессе выбора структуры технического средства в проекте появляются новые элементы. Например, при выборе структуры датчика измерения температуры вместо одного элемента (*Контроль*) в проекте появляется несколько различных элементов, например, таких как датчик температуры, отборное устройство, гильза (рис. 3).

В ходе декомпозиции формируются связи между различными элементами. Впоследствии эти связи участвуют в процедурах монтажа (врезка клеммников, кабелей) и в документировании.

Кроме того, в результате декомпозиции могут появиться отдельные элементы – терминальные функции, – предназначенные, например, для подключения сигналов от нескольких датчиков к модулям контроллера. Процесс подключения (объединения) этих терминальных функций называется *агрегированием*.

Процесс агрегирования может также использоваться для:

- подключения нескольких датчиков к одному вторичному прибору;
- подключения приборов к блокам питания;
- подключения элементов, которым необходимо питание, к одному автоматическому выключателю и т.д.

На рис. 4 показано решение по агрегированию нескольких терминальных функций (подключение сигнала от термометров сопротивления 4-проводных) тремя элементами *Модуль-Siemens-SM331*.

В результате такого процесса в проекте появляются новые элементы, характеристики которых уточняются в процессе дальнейшего декомпозиционного синтеза (рис. 5).

Автоматическое присвоение параметров

Для автоматического присвоения параметров элементам и связям проекта в программе AutomatiCS используются па-

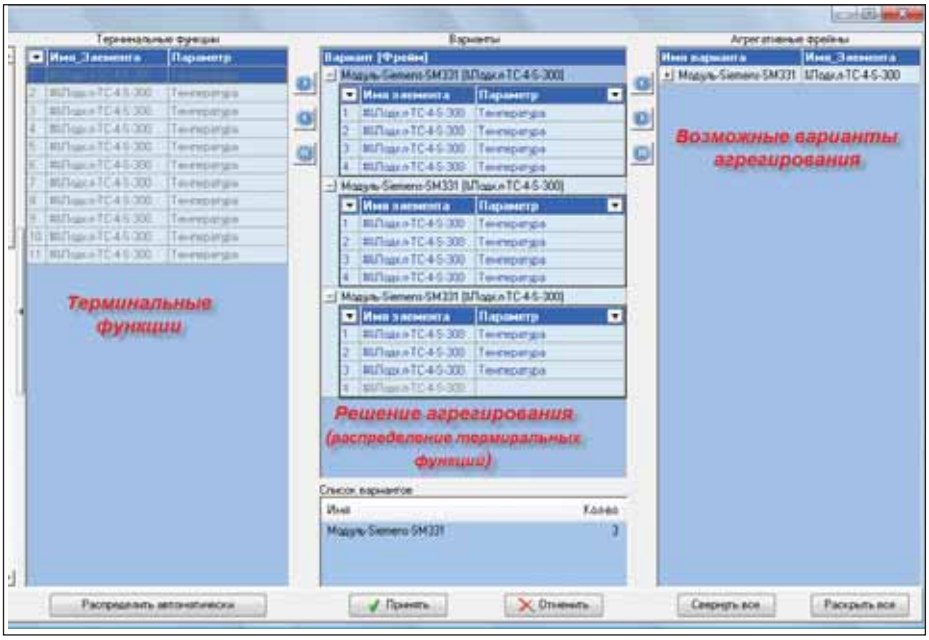


Рис. 4. Окно агрегативного синтеза

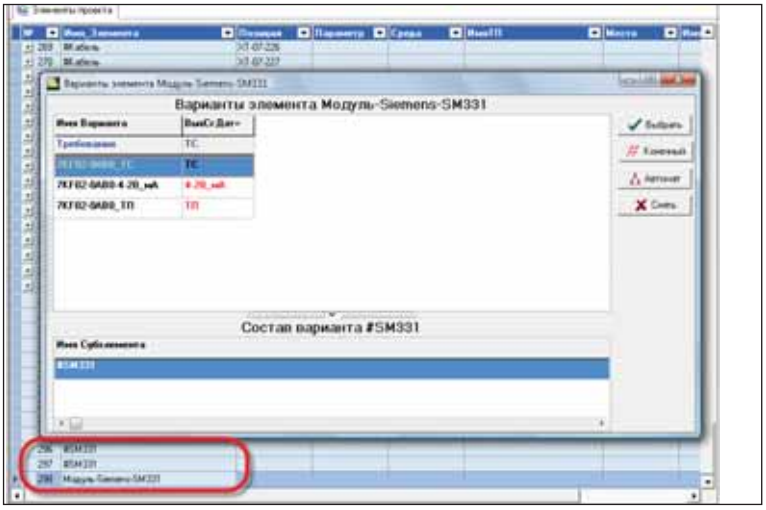


Рис. 5. Уточнение характеристик элементов, появившихся в процессе агрегирования

раметрические макросы. В контрольном примере макросы используются для:

- присвоения функционального обозначения элементам проекта;
- присвоения маркировки связям;
- присвоения связям параметров, необходимых для врезки кабелей; к таким параметрам относятся: *Направление* (откуда и куда направлена связь), *Сечение* (сечение жилы кабеля в зависимости от параметров связи), *Экран* (необходимость поместить жилу в экранированный кабель) и др.;
- присвоение позиционного обозначения кабелей;
- присвоение позиционного обозначения клеммников и т.д.

Построение клеммников

В программе AutomatiCS реализованы два основных способа врезки клеммников:

- врезка клеммников "от элементов";
- врезка клеммников "от связей".

Перед началом построения клеммников проверяется и добавляется в модель соответствующая информация: все элементы, участвующие в построении клеммников, должны иметь параметры *Место* и *ИмяЩита*. В контрольном примере распределение датчиков по стендам и соединительным коробкам выполнено на стадии задания.

При врезке клеммников "от элементов" необходимо:

- классифицировать все элементы проекта по правилу *ИмяЩита*;
- выделить и объединить те классы, для которых будут врезаться клеммники;
- классифицировать полученный класс элементов по имени щита и выполнить команду *Врезка клеммников* (при этом для каждого класса врезается отдельный клеммник);
- в режиме декомпозиционного синтеза выбрать клеммники щитов, стендов и соединительных коробок (синтез клеммников можно проводить в автоматическом режиме);
- с помощью параметрического макроса всем клеммникам присваивается параметр *Позиция*.

В новой версии AutomatiCS появилась возможность автоматического воспроизведения всех указанных действий с помощью макроса. Таким образом, процедура врезки клеммников может осуществляться нажатием одной кнопки.

Врезка клеммников "от связей" может понадобиться в том случае, если необходимо сформировать клеммники, кабели к которым подключаются с обеих сторон (кроссовые шкафы, промшкафы и т.д.). Для этого следует выделить в отдельный класс связи, в которые нужно врезать клеммник, и выполнить команду *Врезка клеммников*.

Процедура врезки клеммников от связей также может быть выполнена с помощью макроса (одной командой).

В новой версии AutomatiCS появилась возможность врезки клеммников с графической страницы. При этом открываются в отдельный класс элементы,

НОВОСТИ

Первое место присуждено Дальэнергосетьпроекту

На конференции "Разработки молодых специалистов в области электроэнергетики-2008" в рамках секции "Проектирование и перспективы развития энергосистем" первое место присуждено специалистам ОАО "Дальэнергосетьпроект" за работу "Применение трехмерного моделирования при проектировании ОРУ подстанций".

В конференции приняли участие более 20 организаций, среди которых ОАО "Инженерный центр энергетики Урала", ООО "Энерго Инжиниринг", ОАО "Институт Энергосетьпроект", ОАО "Тюменьэнерго", ОАО "НТЦ электроэнергетики", Филиал ОАО "СО ЕЭС" – ОДУ Сибири, ГОУ ВПО "Новосибирский государственный технический университет", Московский энергетический институт (ТУ), Филиал ОАО "МРСК Волги" – ОАО "Оренбургэнерго".

Для выполнения трехмерной модели, расчета и выпуска чертежей и спецификаций авторы выполненной работы, инженеры ОАО "Дальэнергосетьпроект" А.Е. Ан и Д.А. Суняйкин использовали разработку компании CSoft Development – программный комплекс **Model Studio CS Открытые распределительные устройства**.

"Это был хороший проект! Использование новейших технологий Model Studio CS позволило повысить качество, наглядность и интерес к проектной работе", – поделился впечатлениями один из авторов проекта, А.Е. Ан.

Рис. 6. Вывод элементов на графическую страницу

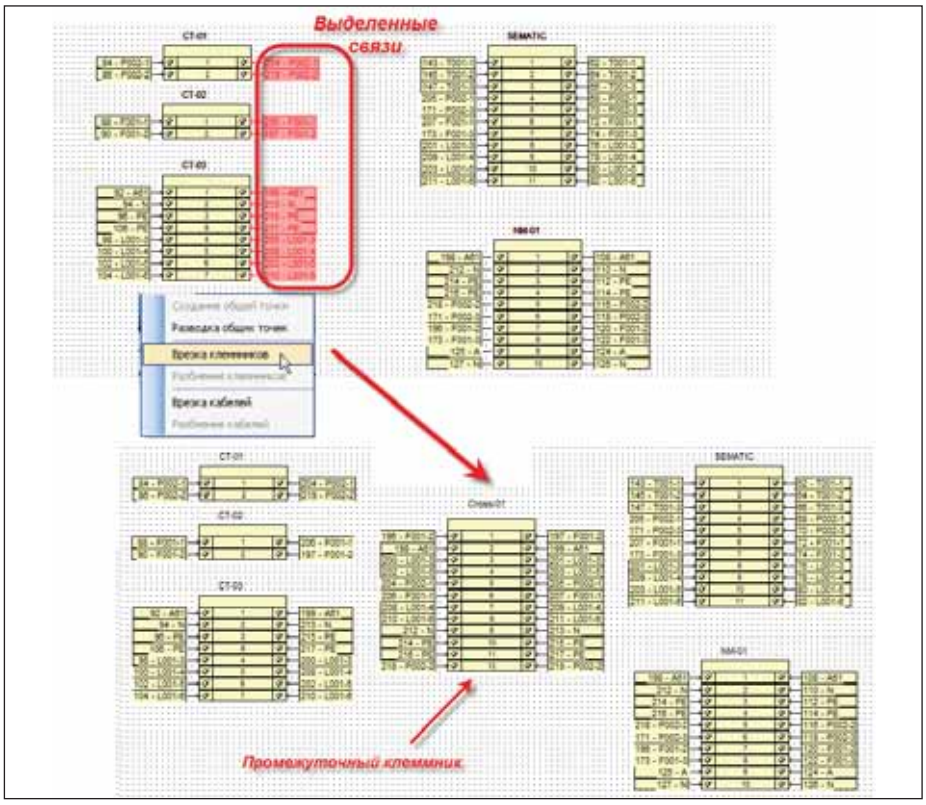


Рис. 7. Врезка промежуточного клеммника на графической странице

для которых необходимо врезать клеммник, и выполняется команда контекстного меню *Вывести в графику* (рис. 6).

Затем на графической странице выделяются связи, в которые нужно врезать клеммник, и выполняется команда *Врезка клеммников* (рис. 7). Врезку клеммников на графической странице можно выполнять как "от связей", так и "от элементов".

На графической странице можно также выполнять наглядное редактирование клеммников: добавлять и удалять клеммы, разбивать и объединять клеммники, добавлять и редактировать перемычки, переносить клеммы внутри одного клеммника и между различными клеммниками, переключать связи и т.д.

Все эти операции редактирования применимы также к кабелям и жилам.

Разводка общих точек

В принципиальных схемах связи между элементами проекта могут объединяться в так называемые общие точки – связи, которые соединяют более двух контактов одного или разных элементов. Разводка общих точек выполняется на классе связей элементов проекта. При этом открывается диалоговое окно, в котором проектировщик определяет последовательность разводки общих точек. Можно также выполнять процедуру разводки общих точек более наглядно – с помощью графической страницы (рис. 8).

Построение кабелей

Перед началом построения кабелей проверяется и добавляется в модель соответствующая информация: все связи,

НОВОСТИ

Новая версия программы Model Studio CS Открытые распределительные устройства

Компания CSoft Development объявила о выходе новой версии Model Studio CS Открытые распределительные устройства – уникального продукта для трехмерного проектирования подстанций всех классов напряжений.

По словам разработчиков, первая версия Model Studio CS Открытые распределительные устройства зарекомендовала себя как удобное и надежное решение благодаря своей гибкости, простоте использования и освоения. Вместе с многочисленными положительными откликами от пользователей поступило немало конструктивных пожеланий и предложений, которые и послужили основой для дальнейшего улучшения программного комплекса.

Вот лишь наиболее существенные из нововведений и усовершенствований:

- улучшенный Менеджер библиотеки, который позволяет теперь получать обновления базы данных оборудования, изделий и материалов через Internet. На основе информации, предоставляемой производителями, пополнение центральной базы данных осуществляет новое специализированное подразделение компании CSoft Development;
- новые возможности Параметризатора трехмерных объектов;
- к существующему функционалу подсистемы расчета добавлена возможность механического расчета гибкой ошиновки по заданной стреле провеса;
- Мастер гирлянд, дополненный новыми опциями, позволяющими осуществлять расчет количества изоляторов;
- значительно измененный Мастер проверки модели проекта на коллизии, позволяющий теперь наряду со стандартными проверками по ПУЭ осуществлять настройки по собственным правилам;
- новый Генератор чертежей, обеспечивающий возможность максимально качественно генерировать виды и разрезы в стандартных примитивах AutoCAD;
- значительно расширенные возможности автоматического оформления чертежей (автоматическая простановка выносок, размеров и т.д.);
- более мощный Мастер формирования выходных табличных документов, расширенные форматы вывода документов;
- новая возможность автоматической генерации комплектов документации (пакетный вывод).

Кроме того, в новой версии Model Studio CS Открытые распределительные устройства обеспечена возможность передачи проектов смежникам, заказчикам и другим заинтересованным лицам:

- для работающих в AutoCAD – с помощью Object Enabler;
- для не использующих AutoCAD – посредством вывода модели проекта и чертежей в формате DWF. При этом трехмерная модель передается со всеми параметрами и характеристиками оборудования в защищенном формате, что позволяет просмотреть ее и распечатать, но не допускает внесения изменений.

Новая версия Model Studio CS Открытые распределительные устройства уже в продаже! Обмен со старых версий осуществляется при наличии годовой подписки.

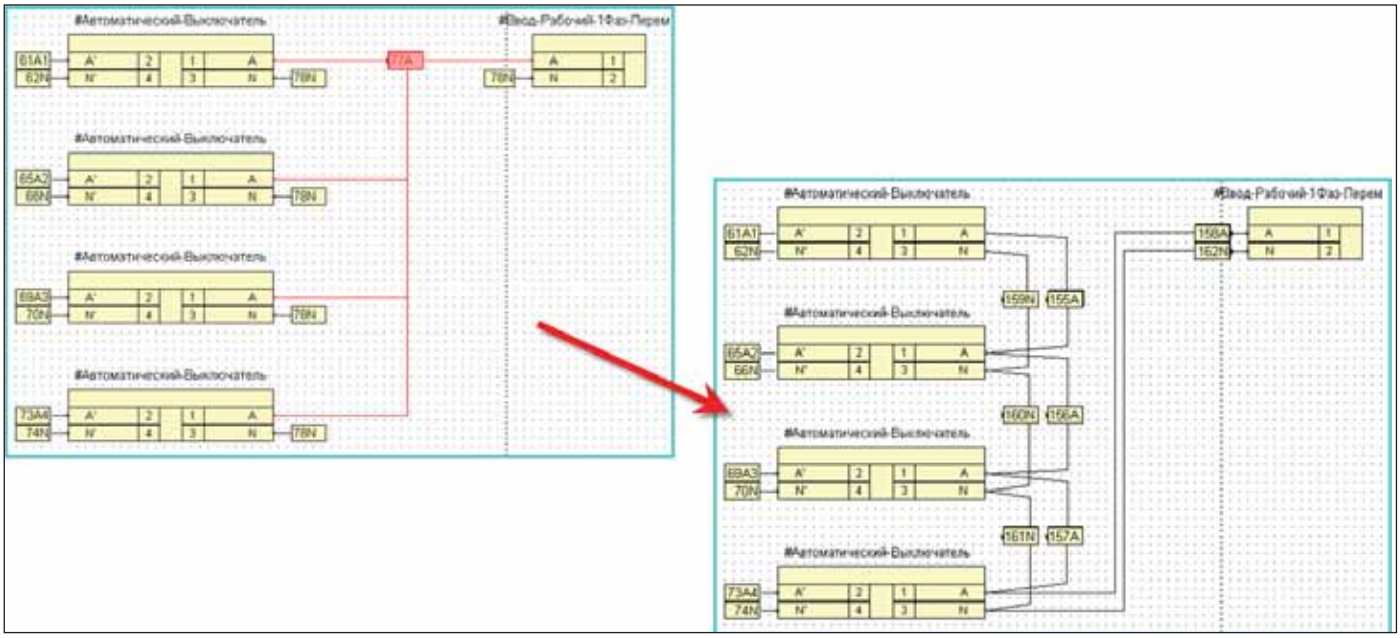


Рис. 8. Разводка общей точки на графической странице

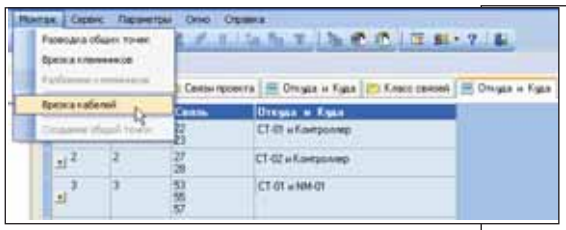


Рис. 9. Врезка кабелей в окне классов связей

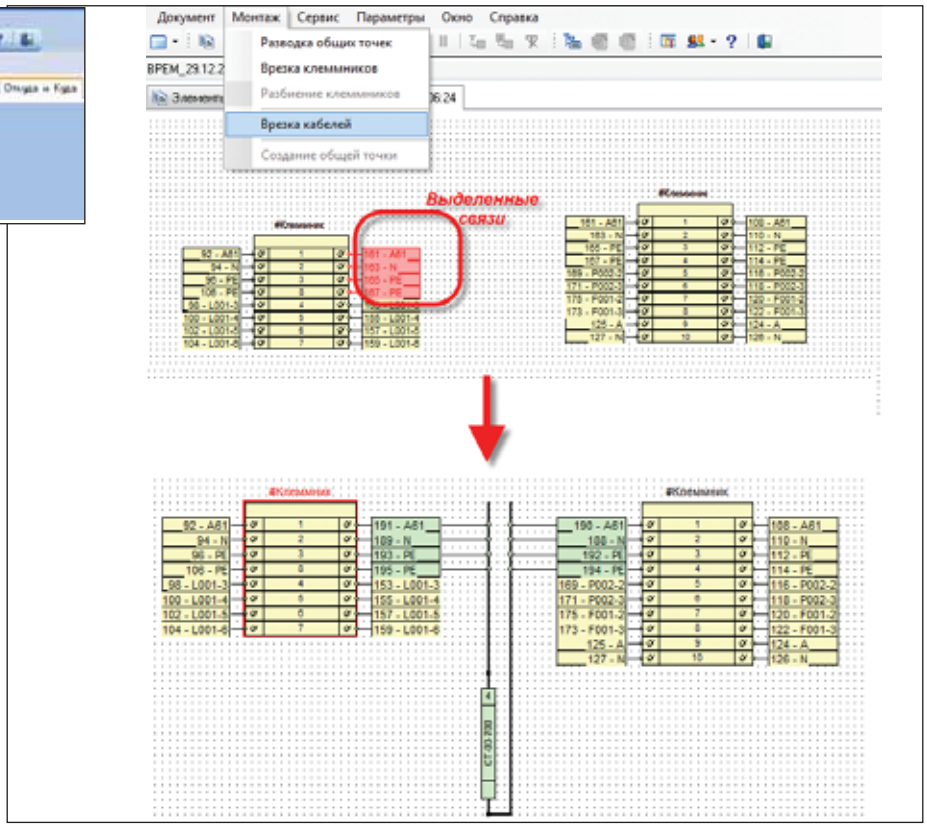


Рис. 10. Врезка кабеля на графической странице

участвующие в построении кабелей, должны иметь параметры *Направление*, *Сечение*, *ТипСвязи*, *Марка* и др. Большинство этих параметров присваиваются автоматически с помощью соответствующего параметрического макроса (кроме параметра ТипСвязи, который добавляется в процессе декомпозиции).

Для врезки кабелей выполняются следующие действия:

- классификация связей элементов проекта по правилу *Направление* и *ТипСвязи*;
- выделение в отдельный класс связей, которые необходимо объединить в кабели;
- классификация полученного класса по направлению и типу связи;
- выполнение команды *Врезка кабелей* (рис. 9), при этом связи каждого класса объединяются в отдельный кабель;
- выбор в режиме декомпозиционного синтеза модели кабелей с учетом количества занятых и резервных жил (синтез кабелей можно проводить в автоматическом режиме);
- присвоение всем кабелям с помощью параметрического макроса параметра *Позиция*.

Процедура врезки кабелей может выполняться нажатием одной кнопки с применением соответствующего макроса.

Кроме того, возможна врезка кабелей на графической странице (аналогично процедуре врезки клеммников) (рис. 10).

Вывод проектной документации

В новой версии AutomatiCS появилась возможность централизованного хранения всей проектной документации (шаблоны, документы, версии документов) в отдельной базе данных – *Структуре документов проекта* (рис. 1).

Кроме того, в новой версии AutomatiCS появилась функция автоматического заполнения штампа документа. Для этого выполняется настройка структуры документов, в соответствии с которой автоматически формируется параметр *Полный_код* (кодировка документа). Также документам проекта присваиваются необходимые параметры, которые выводятся в штамп. Информация в штампе обновляется каждый раз при открытии документа (рис. 11).

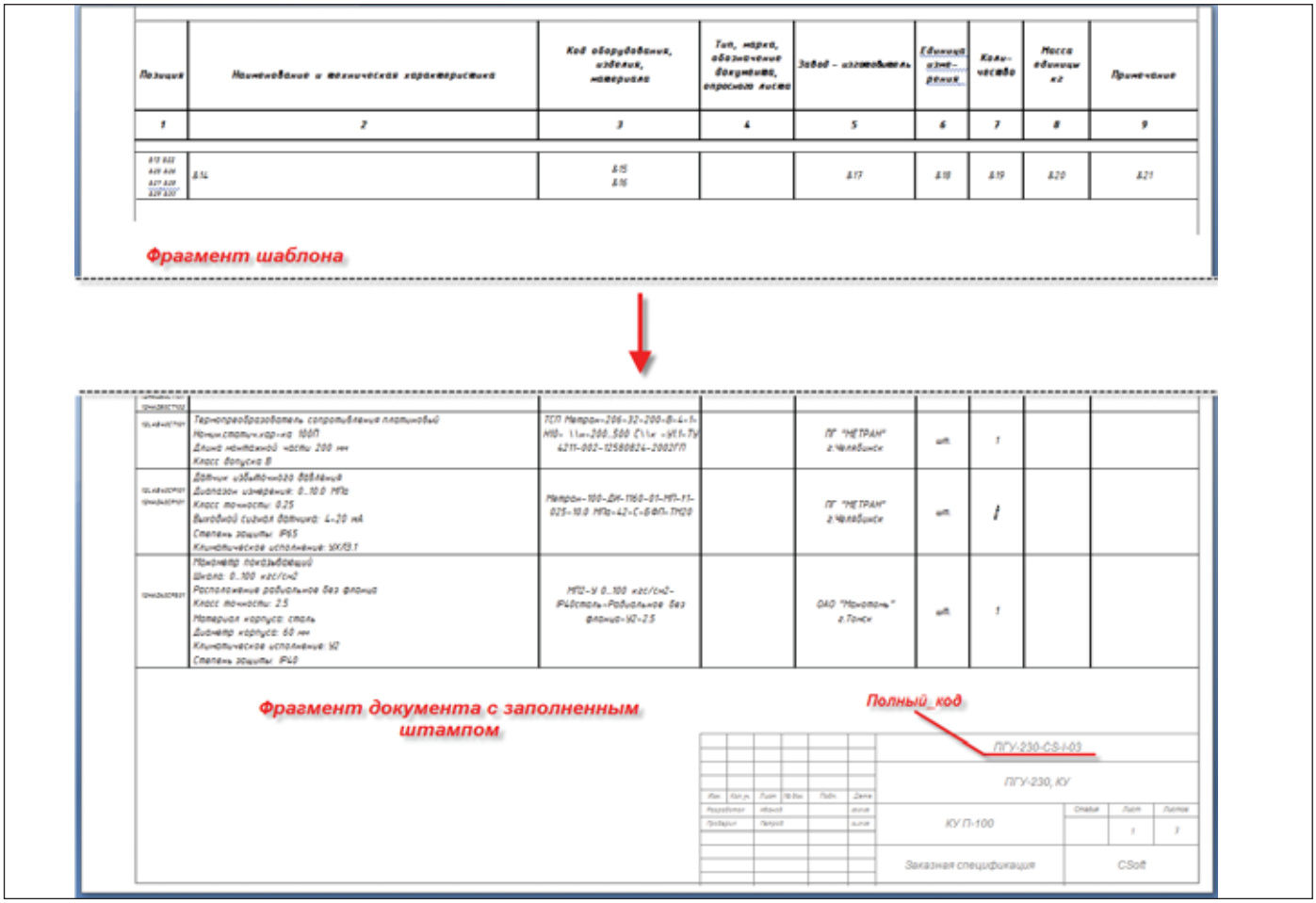
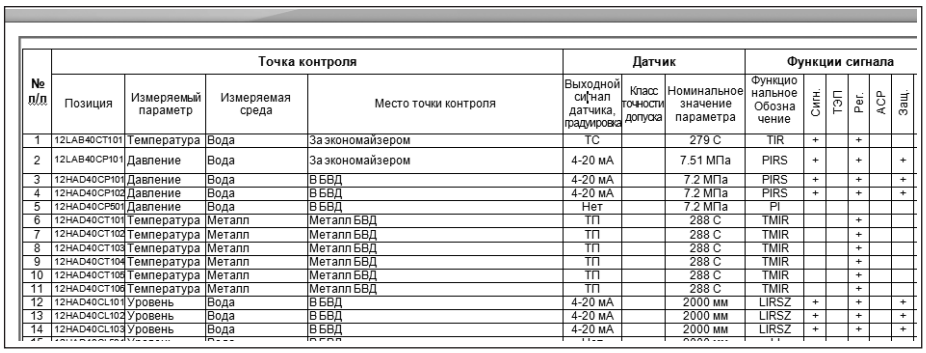


Рис. 11. Фрагменты шаблона и сформированного по нему документа с заполненным штампом



№ п/п	Точка контроля				Датчик			Функции сигнала					
	Позиция	Измеряемый параметр	Измеряемая среда	Место точки контроля	Выходной сигнал датчика, градировка	Класс точности допуска	Номинальное значение параметра	Функциональное Обозначение	Сигн.	ТЭП	Рег.	АСР	Защ.
1	12LAB40CT101	Температура	Вода	За экономайзером	ТС		279 С	TIR	+		+		
2	12LAB40CP101	Давление	Вода	За экономайзером	4-20 мА		7.51 МПа	PIRS	+		+		+
3	12HAD40CP101	Давление	Вода	В БВД	4-20 мА		7.2 МПа	PIRS	+		+		+
4	12HAD40CP102	Давление	Вода	В БВД	4-20 мА		7.2 МПа	PIRS	+		+		+
5	12HAD40CP501	Давление	Вода	В БВД	Нет		7.2 МПа	PI					
6	12HAD40CT101	Температура	Металл	Металл БВД	ТП		288 С	TMIR			+		
7	12HAD40CT102	Температура	Металл	Металл БВД	ТП		288 С	TMIR			+		
8	12HAD40CT103	Температура	Металл	Металл БВД	ТП		288 С	TMIR			+		
9	12HAD40CT104	Температура	Металл	Металл БВД	ТП		288 С	TMIR			+		
10	12HAD40CT105	Температура	Металл	Металл БВД	ТП		288 С	TMIR			+		
11	12HAD40CT106	Температура	Металл	Металл БВД	ТП		288 С	TMIR			+		
12	12HAD40CL101	Уровень	Вода	В БВД	4-20 мА		2000 мм	LIRSZ	+		+		+
13	12HAD40CL102	Уровень	Вода	В БВД	4-20 мА		2000 мм	LIRSZ	+		+		+
14	12HAD40CL103	Уровень	Вода	В БВД	4-20 мА		2000 мм	LIRSZ	+		+		+

Рис. 12. Фрагмент документа "Перечень точек контроля"

НОВОСТИ

PLANT-4D. Вышла утилита "Отображение изоляции"

Компания CSoft выпустила для русской версии PLANT-4D утилиту "Отображение изоляции". Утилита предназначена для отображения изоляции с учетом толщины в трехмерной модели трубопроводов.

Новая разработка позволяет отображать изоляцию в трех режимах:

1. Изоляция отображается на всех элементах.
2. Изоляция отображается на всех элементах трубопровода кроме отводов, арматуры и фланцев.
3. Изоляция не отображается.

Утилита "Отображение изоляции" работает только с модифицированной базой графических компонентов PLANT-4D, устанавливаемой вместе с плагином.

Модифицированная база графических компонентов COMPPIPE_INSUL.mdb сформирована на основе баз COMPPIPE_RUS.mdb и COMPPIPE.mdb и при необходимости может быть расширена пользователями.

Лицензионные пользователи программы могут получить утилиту бесплатно.

Табличные документы

Табличные документы создаются на основе шаблонов с расширением *.DOT, подготовленных в MS Word. Создание и редактирование шаблонов пользователь может производить средствами MS Word с использованием дополнительного меню AutomatiCS.

Для формирования документа создается класс элементов, подлежащий документированию, выполняется команда *Документирование в Word*, а затем в окне Мастера документирования выбирается нужный шаблон. Сформированный документ помещается в структуру документов (рис. 1). Его можно редактировать обычными средствами MS Word. При наличии изменений документ сохраняется в структуру документов проекта посредством команды *Сохранить в AutomatiCS*. Кроме того, существует возможность создать версию документа (команда *Сохранить версию AutomatiCS*), в этом случае в структуре документов будут доступны обе версии документа, из которых одна назначается актуальной.

В ходе выполнения контрольного примера были получены следующие табличные документы:

- перечень точек контроля (рис. 12);
- рабочая спецификация;
- заказная спецификация (рис. 11);
- перечень сигналов к ПТК;
- кабельный журнал (рис. 13).

№ кабеля	Наименование и код монтажной единицы	Маркировка кабеля по проекту	Направление кабеля								Характеристика кабеля		
			Откуда идет				Куда поступает				Тип кабеля	Число жил и сечение	Число резервных жил
			Шифр помещения	Координаты X	Y	Z	Шифр помещения	Координаты X	Y	Z			
			Наименование устройства				Наименование устройства						
1	12LAB40CT101	12LAB40CT101	по-месту				Стенд				КВВГЭнг-	5	1
	За экономайзером		по-месту 12LAB40CT101				XT-01				5x1.5	1.5	
2	12HAG10CT101	12HAG10CT101	по-месту				Стенд				КВВГЭнг-	5	1
	В опускной трубе БВД		по-месту 12HAG10CT101				XT-03				5x1.5	1.5	
3	12HAD20CT101	12HAD20CT101	по-месту				Стенд				КВВГЭнг-	5	1
	За испарителем ВД		по-месту 12HAD20CT101				XT-03				5x1.5	1.5	
4	12HAD30CT101	12HAD30CT101	по-месту				Стенд				КВВГЭнг-	5	1

Рис. 13. Фрагмент документа "Кабельный журнал"

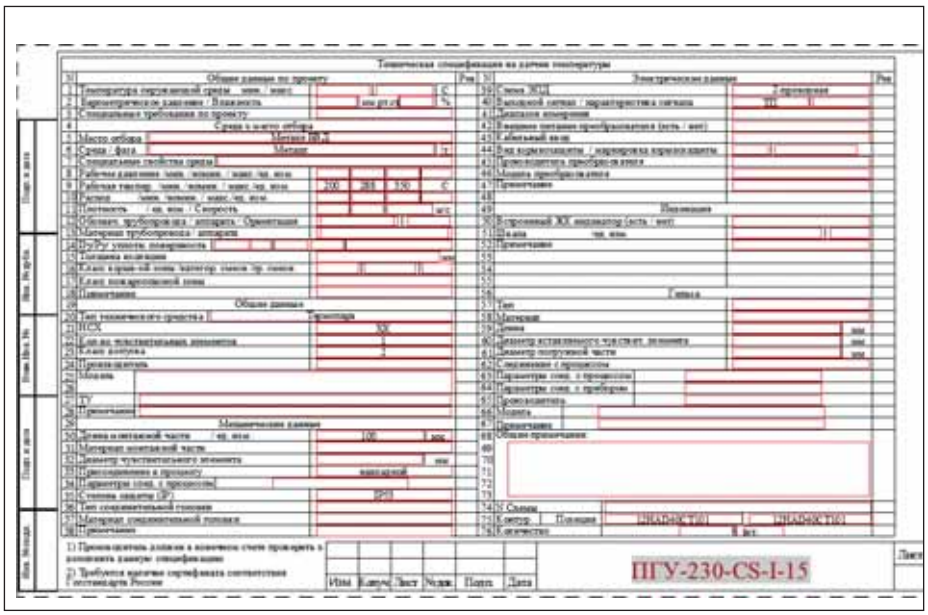


Рис. 14. Пример документа "Опросный лист"

Графические документы

Графические документы формируются в программе AutoCAD с помощью специальных графических шаблонов – фреймов, документирующих как отдельные элементы проекта, так и группы элементов. Создание и редактирование графических фреймов может производиться пользователем в среде AutoCAD с помощью команд дополнительного меню AutomatiCS.

Для формирования графического документа необходимо:

- в структуре документов проекта создать соответствующую папку, загрузить в нее графический документ и указать для него каталог графических шаблонов (фреймов), с помощью которых будет производиться документирование;
- открыть в отдельный класс элементы (группы элементов), которые необходимо документировать; открыть *AutoCAD с поддержкой AutomatiCS*;
- выполнить команду *Документирование в AutoCAD* и в окне Мастера документирования выбирать нужный документ; вставить фрейм в поле чертежа. При необходимости на чертеж добавляются фреймы других элементов проекта.

В ходе выполнения контрольного примера были получены следующие графические документы:

- опросные листы (рис. 14);
- PI-диаграммы;
- схемы кабельных и трубных внешних проводок (рис. 15);

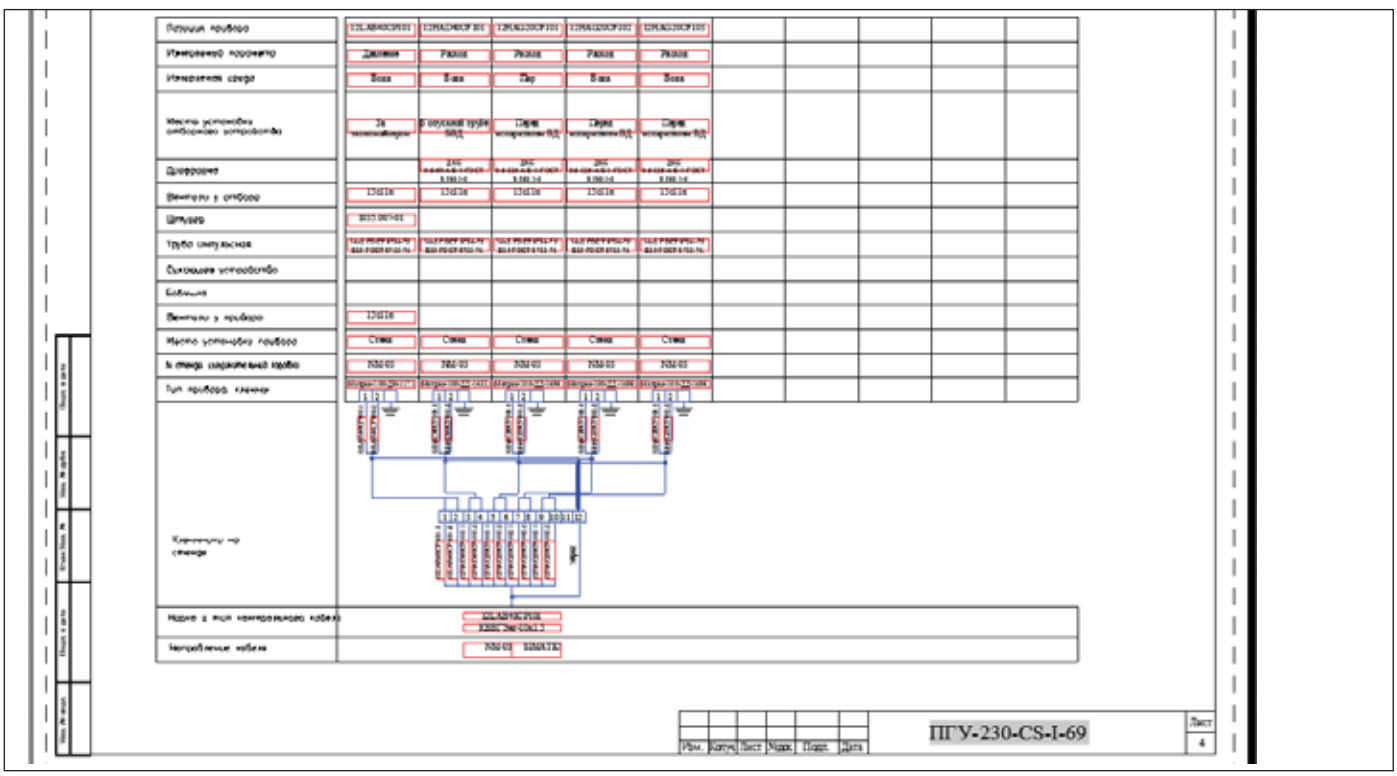


Рис. 15. Фрагмент схемы кабельных и трубных внешних проводок

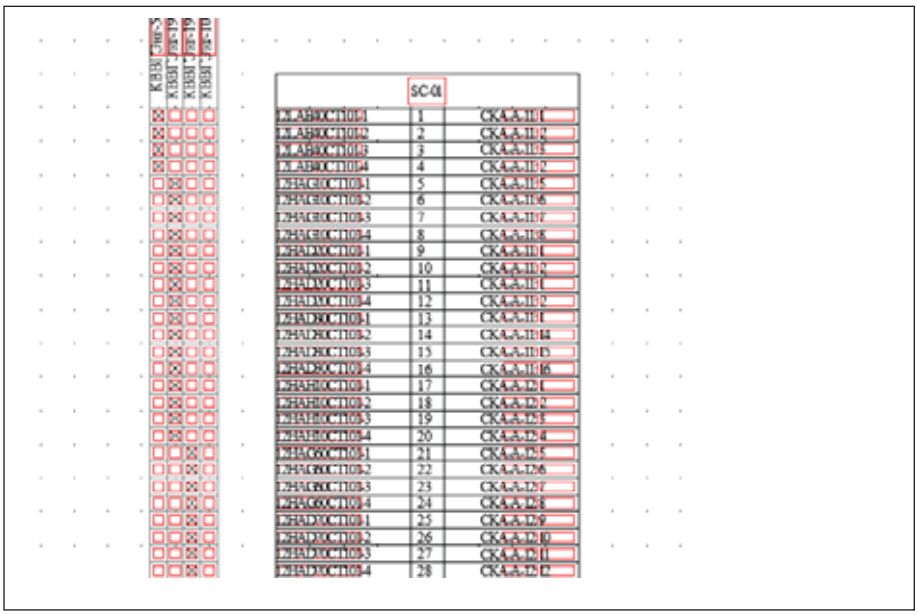


Рис. 16. Фрагмент схемы подключения кабелей к рядам зажимов

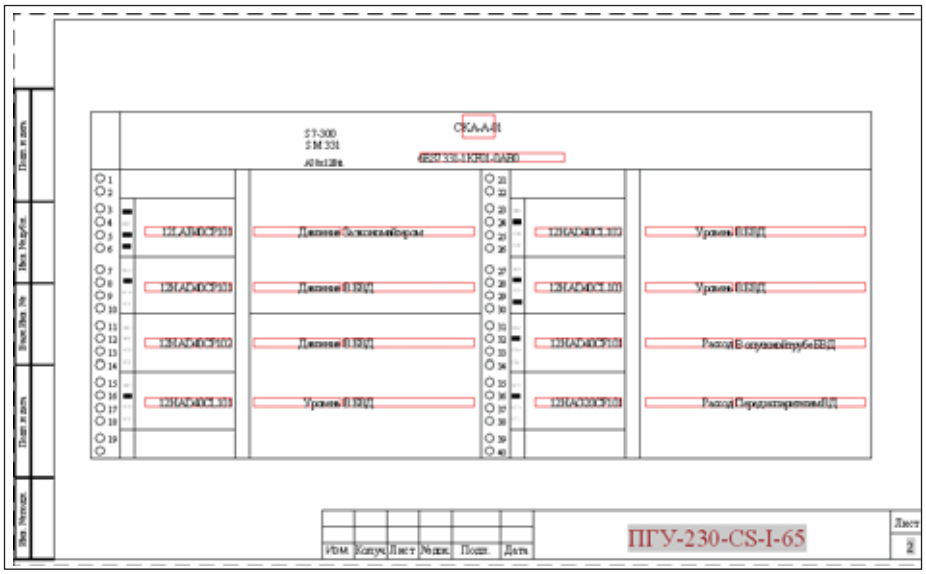


Рис. 17. Фрагмент схемы подключения к модулям контроллера, с заполненным малым штампом

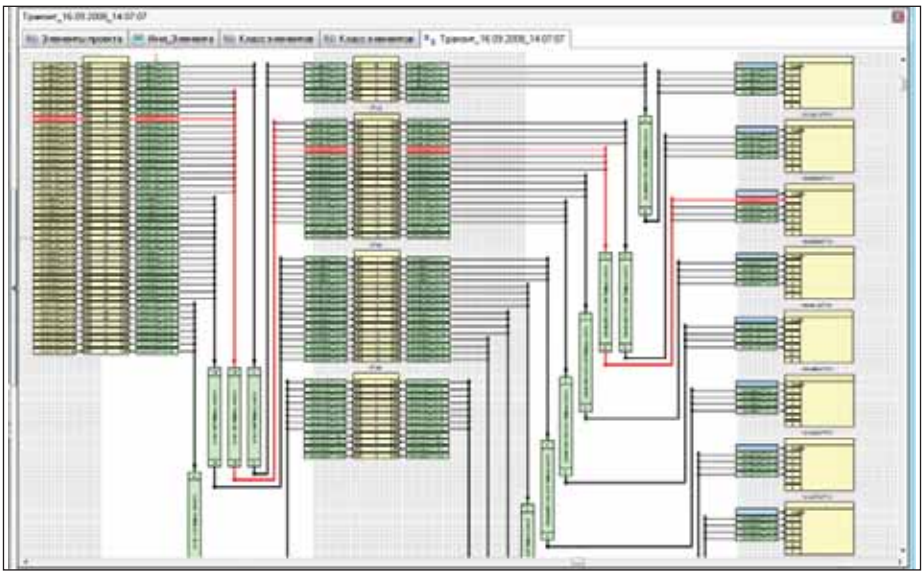


Рис. 18. Фрагмент функционально-монтажной схемы. Транзитная цепочка

- схемы подключения кабелей к рядам зажимов (рис. 16);
- схемы подключения к модулям контроллера (рис. 17).

Графическая страница AutomatiCS

Отдельно следует остановиться на возможности формирования монажно-функциональной схемы, на которой отображается прохождение сигнала от первичного преобразователя до модуля контроллера. Эта схема формируется автоматически с помощью графической страницы программы после выделения в окне элементов проекта модуля контроллера (или любого другого элемента) и выполнения команды контекстного меню *Транзит*. Пример монтажно-функциональной схемы, на которой отдельно выделен путь прохождения одного сигнала (транзитная цепочка), представлен на рис. 18.

Заключение

При работе над контрольным примером выполнена адаптация информационного обеспечения AutomatiCS 2008 (база данных, структура документов проекта, табличные и графические шаблоны, макросы). Настроенные компоненты системы можно использовать при выполнении последующих проектов.

В ходе выполнения контрольного примера построена модель проекта: выбрано оборудование, сформированы клеммники и кабели, сигналы от датчиков подключены к модулям контроллера и пр. Использование процедурных и параметрических макросов значительно сократило время выполнения различных проектных процедур (присвоение маркировки связям, врезка клеммников и кабелей, присвоение им позиции и т.д.).

На основании информации в модели проекта получены следующие табличные и графические проектные документы:

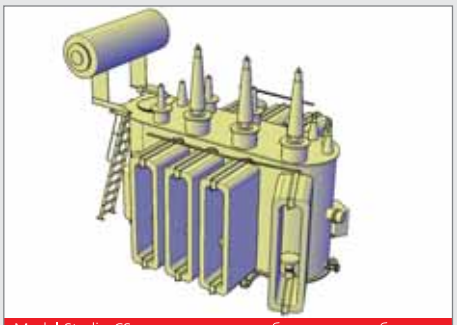
- перечень точек контроля;
- PI-диаграммы;
- перечень сигналов к ПТК;
- рабочая и заказная спецификации;
- кабельный журнал;
- опросные листы;
- схемы кабельных и трубных внешних проводок;
- схемы подключения кабелей к рядам зажимов;
- схемы подключения к модулям контроллера.

Евгений Целищев,
д.т.н., с.н.с.,
генеральный директор
Иван Кудряшов,
ведущий специалист
Анна Глязнецова,
специалист CSoft Иваново
Тел.: (4932) 33-3698
E-mail: office@ivanovo.csoft.ru

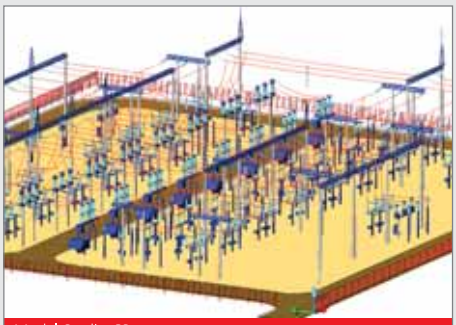
Model Studio CS

"Говорят, что в мире 50–60% проектов автоматизации проектных и конструкторских предприятий или их подразделений либо проваливаются, либо завершаются с непомерным перерасходом времени и средств. Как этого избежать?" (*Из материалов журнала CADmaster*)

ОТВЕТ ПРОСТ:
обращайтесь в ЗАО "СиСофт" – мы подберем и обоснуем ваше персональное решение САПР

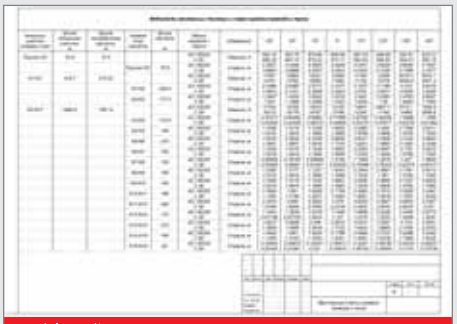


Model Studio CS – это трехмерная база данных оборудования, изделий и материалов со всей необходимой атрибутивной информацией

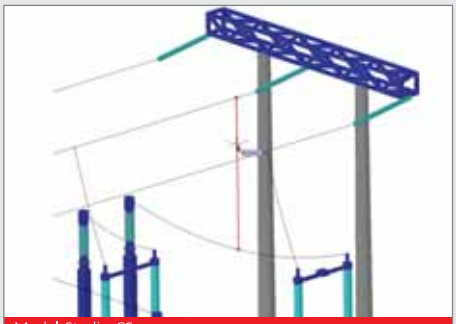


Model Studio CS – это доступное каждому проектировщику средство трехмерного проектирования

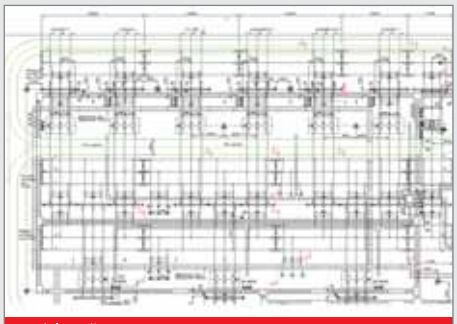
Model Studio CS – это автоматическое составление спецификаций и других табличных документов



Model Studio CS – это инженерные расчеты, выполняемые в автоматическом режиме



Model Studio CS – это автоматическая система контроля компоновочных решений на основе высокоэффективных алгоритмов поиска коллизий



Model Studio CS – это автоматическая генерация и оформление чертежей на основе трехмерной модели

Model Studio CS для проектирования открытых распределительных устройств

Model Studio CS – это высокоэффективная прикладная система трехмерного проектирования и расчета в среде AutoCAD, которая объединяет все современные достижения в области САПР.

Использование Model Studio CS гарантирует сокращение количества конструкторских ошибок уже в первый день эксплуатации и многократное увеличение производительности при постоянном использовании.

Проектируйте ОРУ в Model Studio CS и получите:

- стопроцентно увязанное и целостное компоновочное решение ОРУ;
- механический расчет проводов в соответствии с ПУЭ (автоматически и в реальном времени);
- расчет спецификации и выпуск оформленного документа (на выбор: в AutoCAD, Microsoft Word, Microsoft Excel);
- все необходимые чертежи (планы, виды, разрезы), автоматически сгенерированные и оформленные в заданном месте и в нужном масштабе;
- автоматически сформированные задания смежным отделам;
- полное соответствие документов требованиям нормоконтроля к оформлению чертежей.

Ваша организация проектирует ОРУ и вводы?

Торопитесь! Ваши конкуренты наверняка уже купили Model Studio CS.

CSoft группа компаний

Москва, 121351,
Молодогвардейская ул., д. 46, корп. 2
Тел.: (495) 913-2222, факс: (495) 913-2221
Internet: www.csoft.ru E-mail: sales@csoft.ru

Владивосток (4232) 22-0788
Волгоград (8442) 94-8874
Воронеж (4732) 39-3050
Днепропетровск 38 (056) 749-2249
Екатеринбург (343) 379-5771
Казань (843) 570-5431
Калининград (4012) 93-2000
Краснодар (861) 254-2156
Нижний Новгород (831) 430-9025
Новосибирск (383) 362-0444
Омск (3812) 31-0210
Пермь (342) 235-2585
Ростов-на-Дону (863) 206-1212
Самара (846) 373-8130
Санкт-Петербург (812) 496-6929
Тюмень (3452) 75-7801
Уфа (347) 292-1694
Хабаровск (4212) 41-1338
Челябинск (351) 265-6278
Ярославль (4852) 42-7044

Model Studio CS ЛЭП

РЕАЛЬНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛЭП

Некоторое время назад были опубликованы статьи по первым программным продуктам серии Model Studio CS (разработчик – компания CSoft Development). Эти продукты быстро нашли своих потребителей и продолжают динамично развиваться. Так, в конкурсе проектных институтов победу одержала трехмерная модель подстанции 35/110/220 кВ, выполненная специалистами ОАО "Дальэнергосетьпроект" (г. Хабаровск) при помощи Model Studio CS ОРУ.

Недавно серия этих программных продуктов пополнилась новым решением – программным комплексом Model Studio CS ЛЭП. Именно с ним мы и собираемся сегодня познакомить читателей.

О программе

Система Model Studio CS ЛЭП – это единый программный комплекс, обеспечивающий расчет и выпуск комплекта документов при проектировании воздушных линий электропередач всех классов напряжений (0,4-750 кВ) и применяющийся на стадиях строительства, реконструкции и ремонта. Текущая версия Model Studio CS ЛЭП работает на основе AutoCAD и программных средств, в состав которых AutoCAD включен (AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD MEP и др.).

Воздушные линии электропередач постоянно подвергаются воздействию ветра, льда и колебаниям температуры. Нагрузки, достигающие значительных величин, вызывают большие механические напряжения проводов, тросов и опор. Тем более ответственным становится процесс проектирования ЛЭП, в котором принимают участие специалисты разных отделов. Наше решение предназначено для сотрудников линейного отдела и обеспечивает возможность работы в существующей технологии проектирования вне зависимости от того, в каком программном продукте произведена работа отдела инженерных изысканий – это может быть и GeoniCS, и CREDO, и Civil 3D, и даже чертеж, выполненный вручную, при условии, что он будет отсканирован и подгружен в AutoCAD и Model Studio CS ЛЭП.

После получения информации от изыскателей специалист с помощью Model Studio CS ЛЭП сможет безошибочно и максимально быстро (по нашим сведениям – быстрее всех в мире) выполнить на продольном профиле расстановку опор в заданном масштабе, сделать расчеты и сформировать необходимую документацию. Полагаем, что человек, начавший расстановку опор на продольном профиле длиной в 5-15 километров, завершит работу быстрее, чем вы закончите читать эту статью. В целом ему придется совершить четыре действия:

- задать исходные данные;
- расставить опоры на продольном профиле и произвести расчеты;
- проверить допустимые габариты и расстояния до пересекаемых объектов;
- сформировать проектную документацию.

Все это сделает... вернее, поможет сделать Model Studio CS ЛЭП.

Ввод исходных данных

Основными исходными данными для Model Studio CS ЛЭП являются продольный профиль и информация по климатическому району (рис. 1).

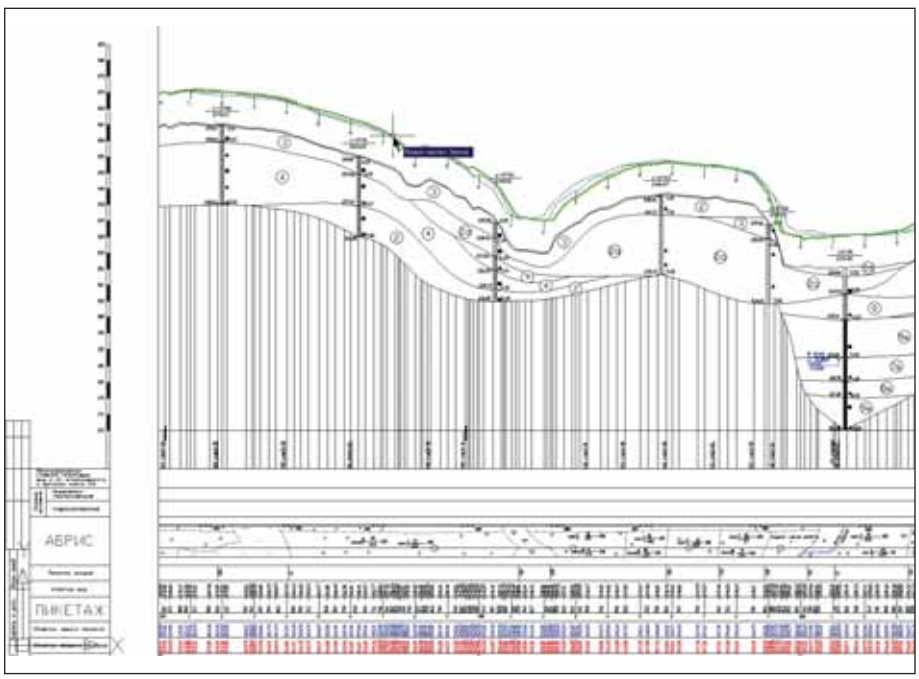


Рис. 1. Продольный разрез профиля

Рис. 2. Выбор климатического района выполняется в специальном диалоговом окне

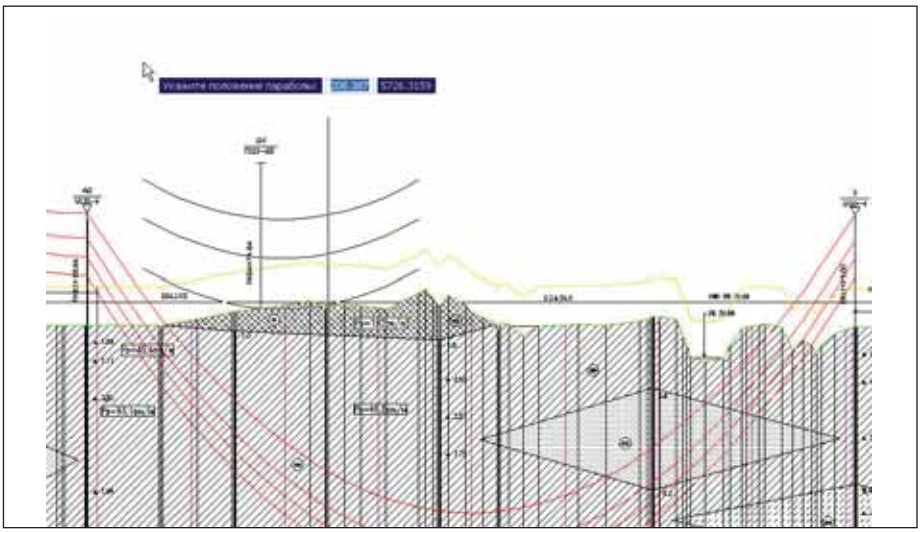


Рис. 3. Расстановка опор с помощью шаблона

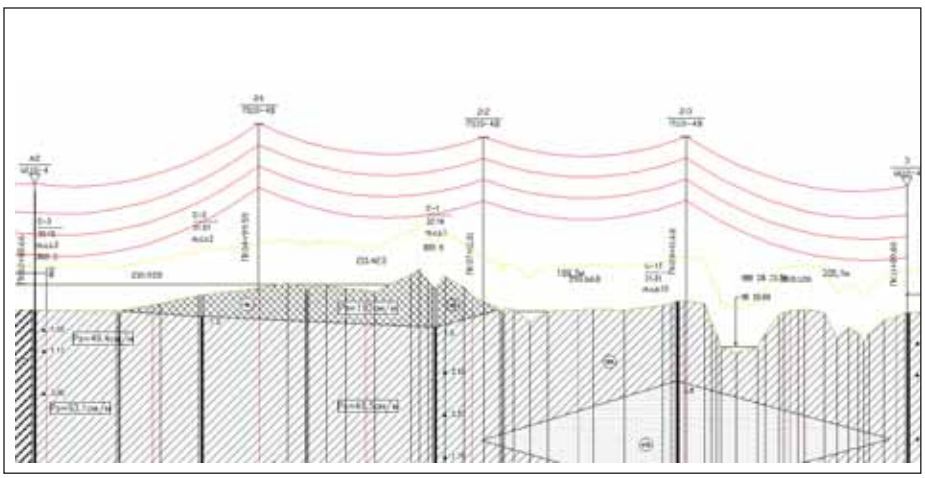


Рис. 4. Автоматическая расстановка опор

Информация по продольному профилю предоставляется смежными отделами в формате AutoCAD или закачивается из внешней программы через файл обмена (рис. 1). Остальные данные по оборудованию, опорам, арматуре и т.д. выбираются проектировщиком из базы данных программы и могут в процессе проектирования многократно изменяться. Предоставляется возможность оперативного добавления всей недостающей информации, например по региону (рис. 2).

Расстановка опор на профиле и расчеты

После задания в диалоговом окне условий и подготовки продольного профиля, полученного из отдела изысканий или от субподрядчика, производится расстановка опор. Прежде всего отметим, что все расставляемые опоры и отрисовываемые провода – это особые параметрические объекты, наделенные определенным узкоспециализированным "интеллектом", а также параметрами и свойствами, необходимыми для выполнения расчетов и формирования проектных документов.

Программный комплекс Model Studio CS ЛЭП позволяет проектировщику самостоятельно выбрать способ расстановки опор: "вручную", при помощи автоматически формируемого шаблона или автоматически. Это обеспечивает проектировщику возможность использовать хорошо известный и привычный ему инструмент расстановки, шаблон (рис. 3) или встроенные алгоритмы автоматической расстановки. На мой взгляд, наиболее эффективен и быстр метод автоматической расстановки опор. В конце концов, если вам не понравится, вы всегда сможете вручную или более привычным способом – на основе шаблона исправить сделанное. Запуск автоматической расстановки позволяет за считанные секунды установить опоры в необходимых местах, на любом, даже самом протяженном анкерном участке (рис. 4), при этом механический расчет провода производится автоматически.

Кроме того, программа обеспечивает возможность выполнять любые операции с опорами: передвигать, удалять, добавлять, изменять тип и марку и т.д. При этом расчет автоматически обновляется в режиме реального времени, что позволяет инженеру видеть результат непосредственно после внесения необходимой правки.

Интеллектуальная система оформления чертежа производит все необходимое оформление документов (рис. 5).

Как уже было отмечено, в процессе расстановки опор выполняется механический расчет проводов и тросов в строгом соответствии с ПУЭ 7.

Механический расчет проводов производится с учетом не только свойств провода и климатических нагрузок, но также и нагрузок от арматуры крепления, гирлянд изоляторов и прочего оборудования. Стандартная поставка настроена таким образом, чтобы выполнять расчеты для 17 режимов различного сочетания температурных, ветровых и гололедных параметров (условий). Эти расчетные режимы при необходимости

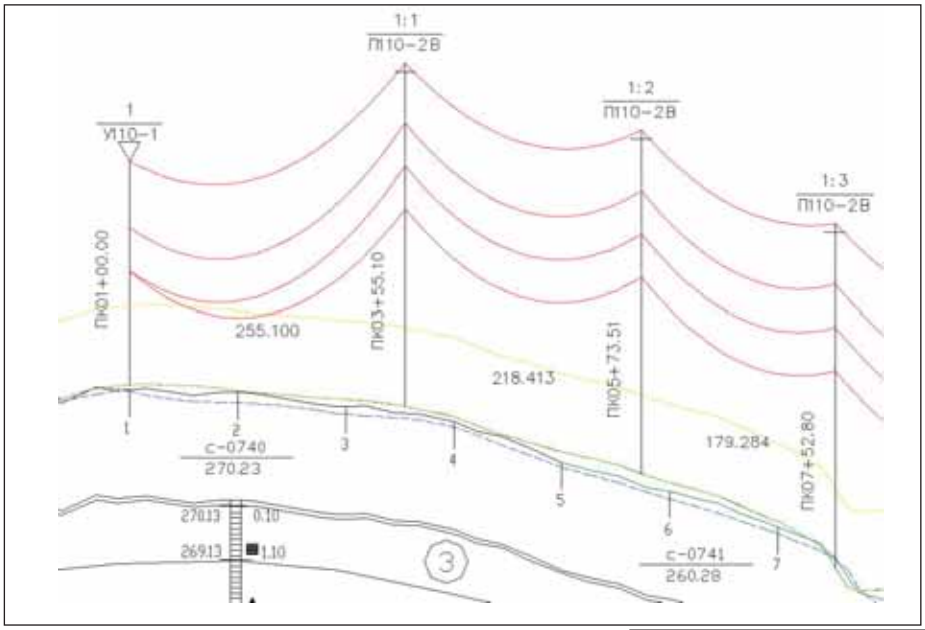


Рис. 5. Вид чертежа после автоматического оформления

можно включать и отключать. Кроме того, предусмотрена возможность добавления дополнительных расчетных режимов либо корректировки существующих (рис. 6).

Подсистема расчета проводов и тросов работает в режиме реального времени: после отрисовки провода расчет выполняется автоматически и обновляется каждый раз при изменении условий. Например, при перемещении или изменении типа и марки опор или провода происходит мгновенный перерасчет и перестроение кривых провисания (рис. 7). Кривая провисания провода отображается в заданном расчетном режиме. В стандартной настройке по умолчанию принят наиболее тяжелый режим.

Параметры проводов и тросов, а также арматура (подвесная, натяжная, защитная), дополнительное оборудование могут быть изменены на любом этапе проектирования.

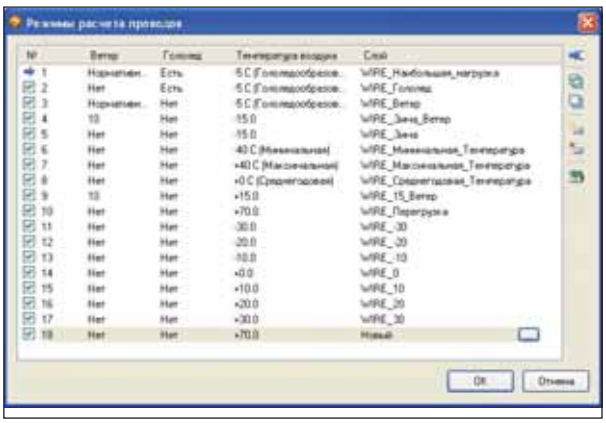


Рис. 6. Режимы расчета провода

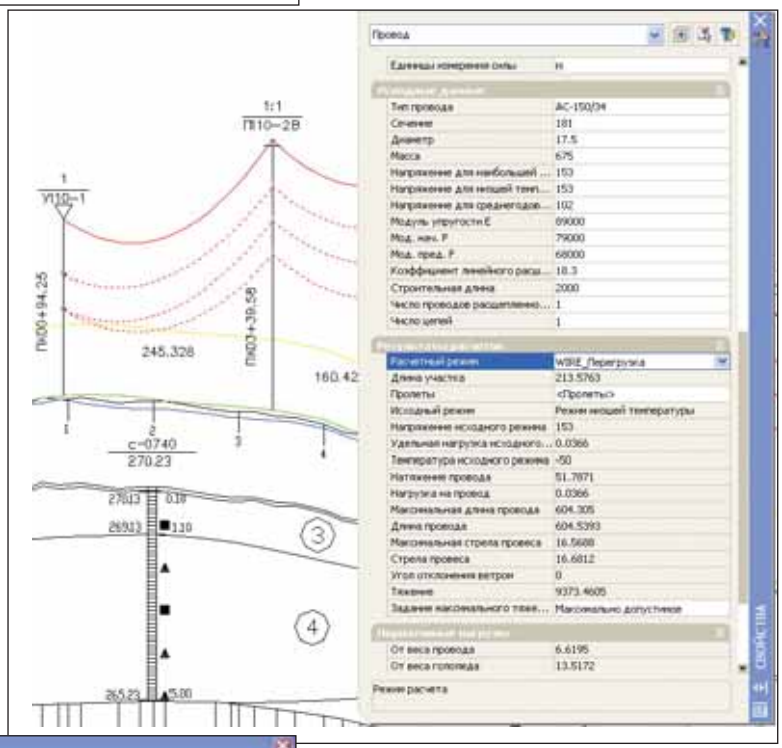


Рис. 7. Результаты расчета кривой провисания провода

По просьбе проектировщиков, которые помогали с анализом эргономики и качеством расчетов, была реализована возможность систематического расчета провода. Как и всё в программе, функционал для систематического расчета провода выполнен просто и удобно, позволяя мгновенно, буквально нажатием одной кнопки, просчитывать любой выбранный провод с любым шагом пролета при любых климатических сочетаниях (температура, ветер, гололед) (рис. 8).

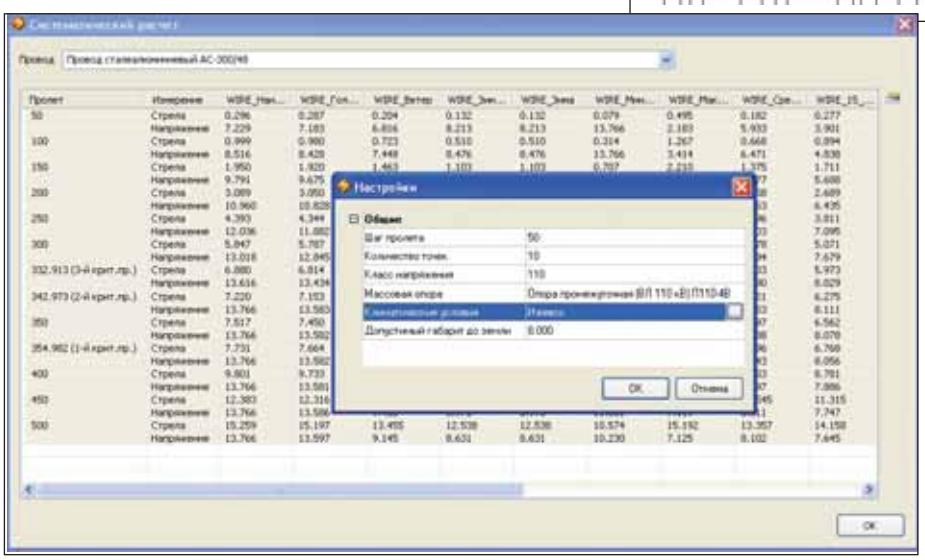


Рис. 8. Систематический расчет провода

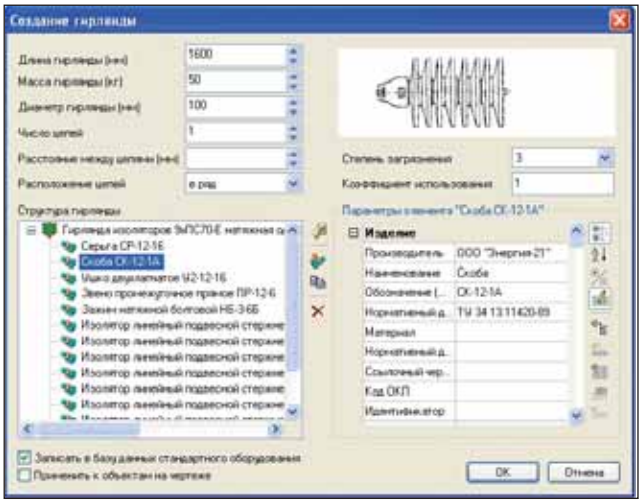


Рис. 9. Мастер создания комплектов арматуры и гирлянд

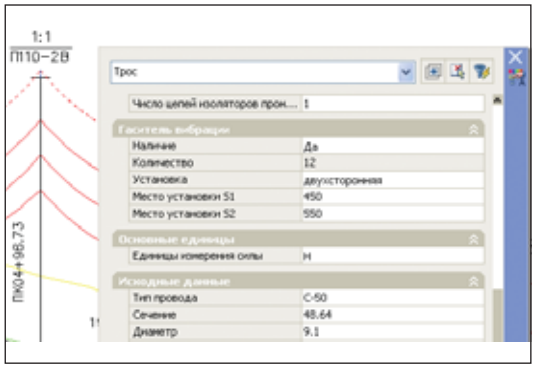


Рис. 10. Учет и расчет защитной арматуры

Арматура и изоляторы

Правильный выбор таких важных элементов воздушных линий, как изоляторы и арматура, – одно из основных условий надежной эксплуатации ЛЭП. Этот аспект был учтен разработчиками программы.

В проектах, выполняемых средствами Model Studio CS ЛЭП, могут применяться как каталожные комплекты арматуры, так и комплекты, состав которых отличается от представленного в базе данных. Поскольку существует множество различных видов арматуры, для упрощения работы проектировщика предусмотрен специальный инструмент – "Конструктор гирлянд" (рис. 9), который позволяет наглядно и быстро создать гирлянду либо с нуля, либо на основе существующей (путем ее изменения). В конструкторе выполняется расчет, где количество изоляторов подбирается в зависимости от степени загрязнения и напряжения линии. Особо отметим, что программный комплекс Model Studio CS ЛЭП рассчитан на проектирование ВЛ всех классов напряжения – от 0.4 до 750 кВ. Поэтому в проектах предусмотрена возможность применения как линейных, так и штыревых изоляторов.

Кроме того, программный комплекс Model Studio CS ЛЭП позволяет оценить необходимость установки гасителей вибрации, определить точки их крепления на проводе и грозозащитном тросе (рис. 10).

Расчет переходов

Когда воздушные линии электропередач пересекают железные дороги, судоходные реки и автострады, следует строго соблюдать расстояния в соответствии с требованиями ПУЭ-7. Программный комплекс Model Studio CS ЛЭП снабжен мощным инструментом, позволяющим осуществлять проверку допустимых расстояний между объектами:

- между опорами и пересекаемыми объектами;
- между проводами и пересекаемыми объектами;
- между проводом и грозотросом.

При проверке модели осуществляется анализ коллизий между объектами на основе соответствующих настроек (рис. 11). Информация об обнаруженных в процессе проверки коллизиях отражается как графически, так и в табличном виде.

По результатам работы проектировщика в программе Model Studio CS ЛЭП автоматически формируется выходной документ – ведомость переходов (рис. 12).

Выходная документация

Описав основные функции программы, обратимся к процессу выпуска документов: в конце концов, ведь именно это и нужно проектировщику.

Model Studio CS ЛЭП позволяет формировать и выпускать комплект проектной документации: оформленные чертежи и табличные документы. Важно, что табличные документы могут автоматически генерироваться в форматах Microsoft Word, Microsoft Excel, Rich Text Format (*.RTF) и, конечно же, в формате AutoCAD (*.DWG). Кроме того, программный комплекс обеспечивает возможность настраивать собственные форматы документов и собственный состав информации в этих документах, отвечающие стандартам отрасли или внутренним стандартам проектной организации – с рамками, штампами, эмблемами и т.п. В стандартную поставку входят все основные типы документов – например, монтажные стрелы провеса провода и троса (рис. 13), ведомость изолирующих подвесок проводов и тросов, ведомость опор, ведомость переходов, ведомость гасителей вибрации, спецификация оборудования и др.

Получать выходную документацию можно как целым пакетом, так и по отдельности.

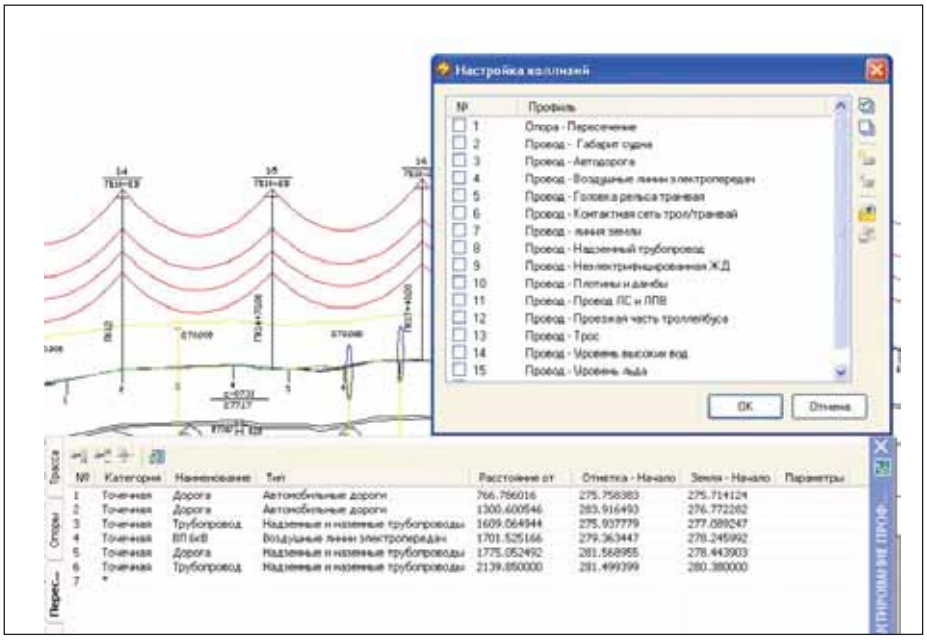
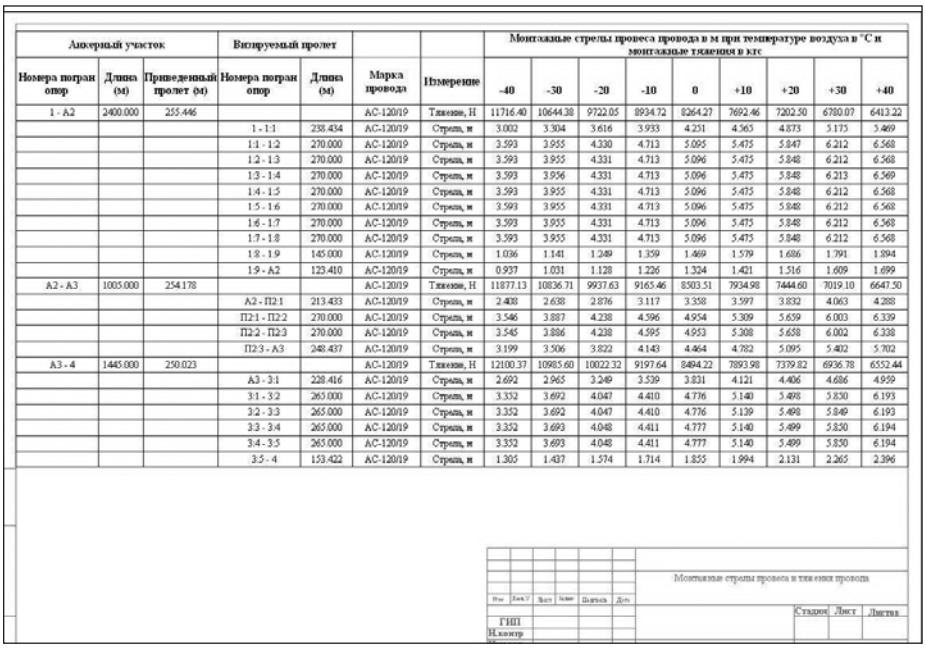


Рис. 11. Учет пересечений в Model Studio CS ЛЭП

N перехода	Исходные данные														Результаты расчета			Примечание
	по пересекаемому объекту			по проектируемой линии электропередачи											Нормальный режим			
	Наименование	Владелец	Отметка в месте пересечения	Марка провода	Наличие троса	Пикет пересечения	Опоры, ограничивающие пролет пересечения						Разность отметок подвеса провода на опорах, ΔH, м	Пролет пересечения, l, м	Расстояние от высшей опоры до места пересечения, X, м	Стрела провеса провода в месте пересечения, f, м	Габарит, C, м	
							Высшая			Низшая							по расчету	по норме
							N по трассе	Шифр	Отметка подвеса провода, Hв, м	N по трассе	Шифр	Отметка подвеса провода, Hн, м						
1	ВЛ–6кВ		92.2	–	–	–	1	ПС10–2	90.06	2	ПС10–2	89.93	0.13	35.0	10.5	0.75	2.9	2.0
2	автодорога		84.21	АС95/16	–	ПК70+44.9	51	У535–110–11	98.3	52	У35–1+5	97.92	0.38	147.4	51.2	4.43	9.52	7.0
	линия связи		89.93	АС95/16	–	ПК70+59.3	51	У535–110–11	98.3	52	У35–1+5	97.92	0.38	147.4	65.6	4.83	3.36	3.0
	ВЛ–6кВ		90.88	АС95/16	–	ПК71+16.6	51	У535–110–11	98.3	52	У35–1+5	97.92	0.38	147.4	122.9	2.71	4.39	3.0
3	ВЛ–6кВ		90.30	АС95/16	–	ПК71+66.1	52	У35–1т5	97.92	53	ПБ35–3.1	96.43	1.49	144.5	25.0	2.69	4.67	3.0
	анодная защита		90.78	АС95/16	–	ПК72+72.6	52	У35–1т5	97.92	53	ПБ35–3.1	96.43	1.49	144.5	131.5	1.54	4.24	3.0
4	ВЛ–110кВ		90.92	АС95/16	–	–	64	УСБ	89.00	65	УСБ	87.06	1.94	90.0	27.0	1.65	4.15	3.0
	ВЛ–220кВ		91.33	АС95/16	–	–	64	УСБ	89.00	65	УСБ	87.06	1.94	90.0	58.0	1.8	5.38	4.0

Рис. 12. Ведомость переходов



Анкерный участок			Визируемый пролет		Марка провода	Измерение	Монтажные стрелы провеса провода в м при температуре воздуха в °С и монтажные тяжения в кгс								
Номера погран опор	Длина (м)	Приведенный пролет (м)	Номера погран опор	Длина (м)			-40	-30	-20	-10	0	+10	+20	+30	+40
1 - А2	2400.000	255.446			АС-120/19	Тяжение, Н	11716.40	10644.38	9722.05	8934.72	8264.27	7692.46	7202.50	6780.07	6413.22
			1 - 1:1	238.434	АС-120/19	Стрела, м	3.002	3.304	3.616	3.933	4.251	4.565	4.873	5.175	5.469
			1:1 - 1:2	270.000	АС-120/19	Стрела, м	3.593	3.955	4.330	4.713	5.095	5.475	5.847	6.212	6.568
			1:2 - 1:3	270.000	АС-120/19	Стрела, м	3.593	3.955	4.331	4.713	5.096	5.475	5.848	6.212	6.568
			1:3 - 1:4	270.000	АС-120/19	Стрела, м	3.593	3.956	4.331	4.713	5.096	5.475	5.848	6.213	6.569
			1:4 - 1:5	270.000	АС-120/19	Стрела, м	3.593	3.955	4.331	4.713	5.096	5.475	5.848	6.212	6.568
			1:5 - 1:6	270.000	АС-120/19	Стрела, м	3.593	3.955	4.331	4.713	5.096	5.475	5.848	6.212	6.568
			1:6 - 1:7	270.000	АС-120/19	Стрела, м	3.593	3.955	4.331	4.713	5.096	5.475	5.848	6.212	6.568
			1:7 - 1:8	270.000	АС-120/19	Стрела, м	3.593	3.955	4.331	4.713	5.096	5.475	5.848	6.212	6.568
			1:8 - 1:9	145.000	АС-120/19	Стрела, м	1.036	1.141	1.249	1.359	1.469	1.579	1.686	1.791	1.894
			1:9 - А2	123.410	АС-120/19	Стрела, м	0.937	1.031	1.128	1.226	1.324	1.421	1.516	1.609	1.699
А2 - А3	1005.000	254.178			АС-120/19	Тяжение, Н	11877.13	10836.71	9937.63	9165.46	8503.51	7934.98	7444.60	7019.10	6647.50
			А2 - П2:1	213.433	АС-120/19	Стрела, м	2.408	2.638	2.876	3.117	3.358	3.597	3.832	4.063	4.288
			П2:1 - П2:2	270.000	АС-120/19	Стрела, м	3.546	3.887	4.238	4.596	4.954	5.309	5.659	6.003	6.339
			П2:2 - П2:3	270.000	АС-120/19	Стрела, м	3.545	3.886	4.238	4.595	4.953	5.308	5.658	6.002	6.338
			П2:3 - А3	248.437	АС-120/19	Стрела, м	3.199	3.506	3.822	4.143	4.464	4.782	5.095	5.402	5.702
А3 - 4	1445.000	250.023			АС-120/19	Тяжение, Н	12100.37	10985.60	10022.32	9197.64	8494.22	7893.98	7379.82	6936.78	6552.44
			А3 - 3:1	228.416	АС-120/19	Стрела, м	2.692	2.965	3.249	3.539	3.831	4.121	4.406	4.686	4.959
			3:1 - 3:2	265.000	АС-120/19	Стрела, м	3.332	3.692	4.047	4.410	4.776	5.140	5.498	5.850	6.193
			3:2 - 3:3	265.000	АС-120/19	Стрела, м	3.352	3.692	4.047	4.410	4.776	5.139	5.498	5.849	6.193
			3:3 - 3:4	265.000	АС-120/19	Стрела, м	3.352	3.693	4.048	4.411	4.777	5.140	5.499	5.850	6.194
			3:4 - 3:5	265.000	АС-120/19	Стрела, м	3.352	3.693	4.048	4.411	4.777	5.140	5.499	5.850	6.194
			3:5 - 4	153.422	АС-120/19	Стрела, м	1.305	1.437	1.574	1.714	1.855	1.994	2.131	2.265	2.396

Монтажные стрелы провеса и тяжения провода

Изм | Кол.уч | Лист | N док | Подпись | Дата

ГИП

Н.контр

Стадия | Лист | Листов

Рис. 13. Пример выходной документации: монтажные стрелы провеса провода и троса

Заключение

Если вы обратили внимание, мы всячески старались сократить текст статьи, чтобы вы успели дочитать ее раньше, чем наш коллега завершит работу над проектом. Но не получилось. Он завершил быстрее... И это – благодаря использованию в Model Studio CS высокотехнологичных алгоритмов, а также результатов новейших исследований в области эргономики и интерактивных технологий. Мало того, программный комплекс получился очень простым для освоения: проектировщик может приступить к работе непосредственно после краткого знакомства с интерфейсом, установил – и сразу к работе! Кроме того, нельзя не обратить внимание и на цену программного продукта: приобрести его может позволить себе не только проектная организация, но и практически любой инженер, работающий на дому.

Разработчики программного продукта отмечают: "На сегодняшний день никакая другая программа не сравнится с Model Studio CS ЛЭП по интерактивности и интеллектуальности, а тем более – по динамике развития!" Однако следует принимать во внимание, что это все же только первая версия программного продукта. Уже в ближайшее время (может быть, к моменту выхода данной статьи) в программе будут доработаны и бесплатно, в рамках действующей технической поддержки, добавлены функции переноса результатов расстановки опор обратно на план (в 2D и 3D), а также ведомость вырубки просеки.

Подытожим вышесказанное. Представим себе, что нас спросили, чем же привлекательна Model Studio CS ЛЭП и почему следует купить и использовать именно эту разработку. Отвечая на поставленный вопрос, мы, пожалуй, не стали бы говорить, что Model Studio CS ЛЭП – это:

- действительно не имеющая аналогов интерактивная технология проектирования и расчета;
- достоверные результаты расчета, доступные в любое время;
- отображение всей необходимой графической и инженерной информации в режиме реального времени;
- возможность работы с инженерными данными в табличном и графическом виде с синхронизацией в режиме реального времени;
- интеллектуальная система оформления чертежей, реагирующая на изменения параметров расчета и графики;
- продуманная эргономика;
- быстрое освоение программы проектировщиком (не верите – возьмите на месяц бесплатную версию и проверьте!);
- возможность обмена данными с другими программами и интеграция со всеми известными технологиями проектирования ЛЭП.

Скорее, мы ограничились бы словами ведущего разработчика: "Model Studio CS ЛЭП – это революционный продукт. Благодаря использованным при его создании технологиям проектировщик получает не просто инструмент, а сверхскоростного помощника, чуткого к любому действию, помогающего проверить правильность принятого решения и подтверждающего его точным расчетом. В конце концов – это тот редкий инструмент, с которым невозможно расстаться".

К сказанному остается добавить, что у нас нет секретов. Вы можете установить у себя на компьютере рабочую версию Model Studio CS ЛЭП и проверить ее в работе!

Степан Воробьев
CSoft
Максим Карпов
CSoft Development
Тел.: (495) 913-2222
E-mail: vorobev@csoft.ru

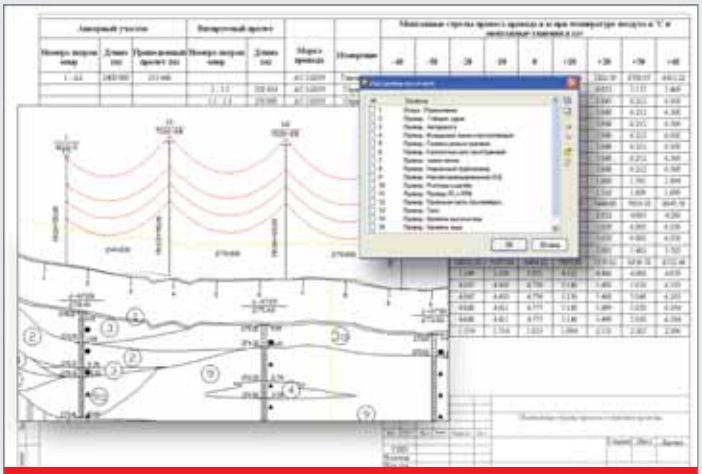
Model Studio CS

"Говорят, что в мире 50–60% проектов автоматизации проектных и конструкторских предприятий или их подразделений либо проваливаются, либо завершаются с непомерным перерасходом времени и средств. Как этого избежать?"

(*Из материалов журнала CADmaster*)

ОТВЕТ ПРОСТ:
обращайтесь в ЗАО "СиСофт" – мы подберем и обоснуем ваше персональное решение САПР

Model Studio CS – это полнофункциональная база данных оборудования, изделий и материалов, созданная по материалам и при содействии заводов-производителей



Model Studio CS – это доступное каждому проектировщику средство проектирования с автоматически выполняемыми расчетами, проверкой коллизий и выпуском документов

Model Studio CS ЛЭП – проектирование воздушных линий электропередач

Model Studio CS ЛЭП – единственный по-настоящему интерактивный программный комплекс, предназначенный для проектирования воздушных линий электропередач всех классов напряжений. Система может использоваться при разработке проектов строительства, реконструкции и ремонта.

Model Studio CS ЛЭП полностью соответствует российским стандартам.

Новейшие разработки, уникальные интерактивные технологии, интеллектуальные встроенные подсистемы и исключительная простота освоения позволяют начать работу с Model Studio CS ЛЭП уже в день покупки, ощутимо сократить или полностью исключить ошибки в расчетах, ускорить процесс проектирования и выпуска документов.

Настоящая система проектирования, Model Studio CS ЛЭП обеспечивает проектировщику возможность почувствовать себя прежде всего инженером, а не чертежником!

Model Studio CS ЛЭП позволяет:

- выполнить автоматическую либо автоматизированную расстановку опор на продольном профиле в заданном масштабе;
- автоматически получить результаты механического расчета проводов и тросов;
- оценить необходимость установки гасителей вибрации;
- выполнить все необходимые типы проверок нарушения допустимых расстояний;
- сформировать комплект проектной документации: чертежи, табличные документы в различных форматах, адаптируемых под стандарт проектной организации.

Ваша организация проектирует ЛЭП?

Торопитесь! Ваши конкуренты наверняка уже выбросили все программные поделки и купили Model Studio CS ЛЭП!

CSoft
группа компаний

Москва, 121351,
Молодогвардейская ул., д. 46, корп. 2
Тел.: (495) 913-2222, факс: (495) 913-2221
Internet: www.csoft.ru E-mail: sales@csoft.ru

Владивосток (4232) 22-0788
Волгоград (8442) 94-8874
Воронеж (4732) 39-3050
Днепропетровск 38 (056) 749-2249
Екатеринбург (343) 379-5771
Казань (843) 570-5431
Калининград (4012) 93-2000
Краснодар (861) 254-2156
Нижний Новгород (831) 430-9025
Новосибирск (383) 362-0444
Омск (3812) 31-0210
Пермь (342) 235-2585
Ростов-на-Дону (863) 206-1212
Самара (846) 373-8130
Санкт-Петербург (812) 496-6929
Тюмень (3452) 75-7801
Уфа (347) 292-1694
Хабаровск (4212) 41-1338
Челябинск (351) 265-6278
Ярославль (4852) 42-7044

ПЕРВЫЙ ШАГ К ТРЕХМЕРНОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ?

С ArchiCAD это легко

Многие знают, что в июле 2008 года компания Graphisoft выпустила очень мощную по функционалу программу для архитектурно-строительного проектирования – ArchiCAD версии 12. Но достаточно ли для успеха выпустить на рынок качественный продукт? Как показывают современные реалии – нет…

Немного истории

Казалось бы, все достаточно очевидно: проведи исследования, собери пожелания пользователей, реализуй эти пожелания на достойном уровне – и вот он, успех... Точно так и поступила в свое время компания Graphisoft. Пять лет назад, после выхода успешной и невероятно популярной версии 6.5, она приступила к колоссальной по объему работе. Старожилы профильных форумов и просто внимательные пользователи помнят, что даже на российском рынке, где легальных пользователей, пожалуй, только процентов десять, компания собирала пожелания, замечания, идеи... А затем, после анализа всех сообщений, составила четкий план развития программы.

И вот результат:

- **Версия 8/8.1 (время выхода – 2002/2003 год).** В этой версии разработчики сделали первый шаг к свободным формам: появились булевы операции с твердыми телами (пересечение, вычитание и объединение). Кроме того, функционал программы обогатился технологией Альбом чертежей (Layout Book) – документация по проекту наглядно комплектовалась в полный электронный аналог печатного тома по проекту.
- **Версия 9 (время выхода – осень 2004 года).** Разработчики задействовали технологию Lightworks, которая позволяет выполнить профессиональную визуализацию проекта: учитываются прозрачность объектов, свойства дифракции, выполняется просчет отражений и теней. Все это с потрясающей скоростью за счет поддержки многопроцессорных систем. Из других новинок этой версии безусловно заслуживают упоминания технология Расширенный текстовый блок (RichText), которая реализовала в среде ArchiCAD маленький текстовый процессор (Word), а также внедрение листов документации непосредственно в среду ArchiCAD (прежде они собирались в отдельной программе PlotMaker).
- **Версия 10 (время выхода – зима 2006 года).** Второй шаг к свободным формам в ArchiCAD: наклонные и профильные объекты. Теперь пользователь уже мог взяться за верх стены и наклонить ее, задать любой сложности профиль для балки (при построении сложных фундаментов и т.д.) или колонн (например, при проектировании металлоконструкций). В сочетании с булевыми операциями из восьмой версии это открыло практически неограниченные возможности объемного моделирования: наклоненную профильную стену можно подрезать сложным объектом и получить органическую форму. Добавим к сказанному полностью трансформированное понятие этажа – если раньше речь шла о физическом разделении по высоте, то теперь этаж стал отображением модели на определенном уровне. Вдумайтесь: реализация одной только этой функции потребовала полностью переписать программу – все инструменты начали работать по-новому. А ведь разработчики реализовали и множество других, пусть небольших, но очень удобных функций. Например, градиентные штриховки, подсветку элементов в 3D перед их выбором, временные направляющие для точного черчения, отображение текстур и материалов при построении презентационных разрезов/фасадов. Не забудем и то, что как раз в это время Apple поменял процессор для своей платформы – "пересел" на Intel. ArchiCAD стала одной из первых профессиональных систем, которая была выпущена под Mac Intel. Казалось бы, что еще можно придумать?
- **Версия 11 (время выхода – лето 2007 года).** Внедрена технология Виртуальной трассировки (Virtual Tracing): один вид подкладывается под другой, а их сравнение напоминает совмещение прозрачной кальки, наложенной на плотный лист бумаги. Причем эта технология работает по всему проекту ArchiCAD – в окнах для моделирования, на листах электронной документации, на разрезах/фасадах. Плюс к тому дальнейшее развитие функций моделирова-

Диалоговое окно установки ArchiCAD 12

ния. И фантастическая поддержка формата DWG через настройку трансляторов – правил передачи данных из ArchiCAD в двумерный чертеж.

- И наконец, **версия ArchiCAD 12**. Поддержка многопроцессорных систем – серьезно увеличена скорость работы (построение разрезов/фасадов, 3D, перемещение по насыщенным 2D-чертежам), программа просто летает. Навесные стены – теперь ArchiCAD подвластно проектирование современных высоток из стекла и бетона. 3D-документация – можно взять в работу любой (!) 3D-вид и, проставив на нем элементы аннотирования (размеры, выноски), оформить его как дополнительный 3D-чертеж. Разделение на архитектурную и конструкторскую документацию – одним щелчком мыши можно отключить отделочные слои на конструкциях и получить "чистое" здание: пересчитанные расстояния, площади, объемы...

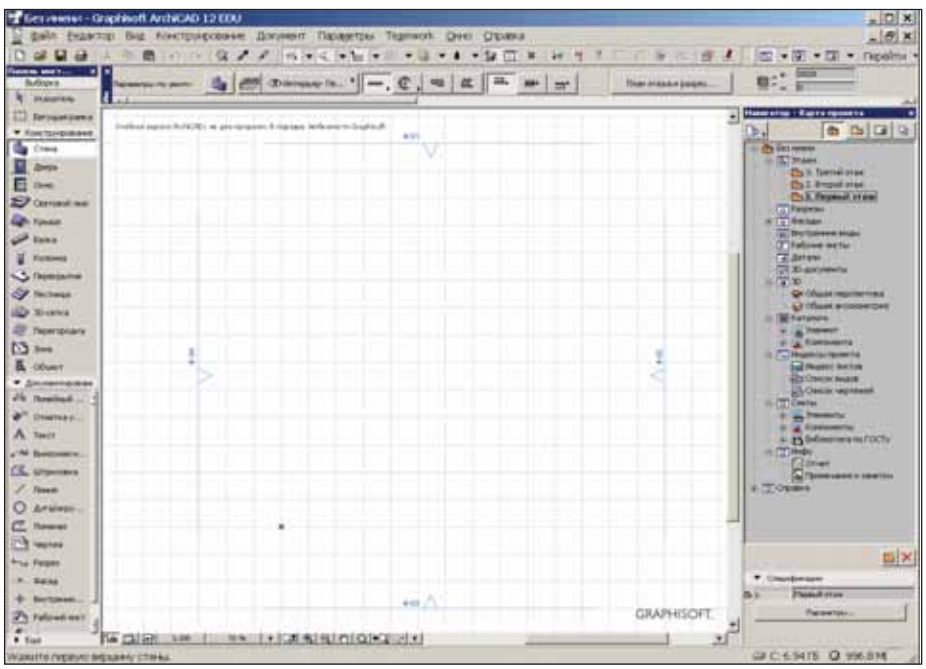
Обратите внимание, какая скорость развития! Каждая версия – практически заново переписанная программа. И все это при минимуме ошибок, при регулярном выходе бесплатных обновлений-исправлений. Конкуренты просто не успевали писать сравнительные таблицы. Браво, разработчики!

Пользователи отблагодарили – вокруг ArchiCAD сформировалось уникальное сообщество профессионалов. Среди русскоязычных ресурсов этого сообщества хотелось бы выделить три:

- Сайт *www.archicad.ru*, новая версия которого начала работу в начале 2008 года. Здесь собирается вся официальная информация об ArchiCAD и сопутствующих продуктах: публикуются новости, доступны бесплатные приложения, расширяющие функционал программы, опубликованы галереи выполненных в ArchiCAD проектов и многое другое. Аудитория сайта постоянно растет: сегодня сюда приходят порядка 700 уникальных посетителей в день.
- Форум ArchiCAT (*http://archicat.com*). На этом сайте, который в свое время образовался из форума *talk.mail.ru/archicad*, общаются опытные пользователи программы, давно уже ставшие друзьями. Здесь всегда можно обсудить любые архитектурные новости, задать вопрос и получить оперативный ответ по программе, поделиться с другими пользователями своими успехами, высказать мнение об архитектурных идеях и течениях.
- Форум CADstudio (*www.cadstudio.ru*) – не менее популярный форум, созданный и поддерживаемый фанатами программы. Этот ресурс отличается большим задором и высокой активностью. Регулярно предпринимаются попытки организовать интересные совместные мероприятия: реальные встречи, русскоязычные википедии по ArchiCAD, проекты создания новых ArchiCAD-библиотек.

Иду на вы

Но достаточно ли сделать хороший, качественный программный продукт и собрать вокруг него единомышленников? В Graphisoft решили, что нет... Распространенность пиратских версий с их ошибками, которые только портят впечатление о продукте; низкая квалификация пользователей, для которых ArchiCAD зачастую не более чем система эскизного проектирования; консерватизм тех же пользователей, упорно держащихся за разрозненные 2D-решения и не верящих в столь стремительное развитие ArchiCAD, – все это привело Graphisoft к мысли развивать более профессиональную среду и предоставить ей свой инструмент.



Рабочее окно учебной версии ArchiCAD 12

Театр Jimbocho, Tomohiko Yamanashi, NIKKEN SEKKEI Architectural Design (Токио, Япония)

Учебная версия

Таким инструментом стала учебная версия ArchiCAD, выложенная в свободный доступ. Вы только подумайте – профессиональная система проектирования за ноль (!) рублей! Первый шаг был довольно робким: компания начала предоставлять архитектурно-строительным вузам готовые учебные классы ArchiCAD 9. Но затем, когда появилась десятая версия, был создан специальный сайт (*https://eduregistration. graphisoft.com*), на котором после простой регистрации выдавался серийный номер с годовой бесплатной лицензией. В первые же месяцы программу скачали и зарегистрировали сотни тысяч пользователей по всему миру. С выходом ArchiCAD 11, а затем и ArchiCAD 12 компания предоставила возможность продлить лицензию...

В чем преимущества? Всё просто: изучая ArchiCAD, вам нет необходимости пользоваться пиратской версией: вы всегда можете скачать из Интернета легальную программу (а с выходом ArchiCAD 12 просто взять диск у официальных распространителей – например на выставке "Зодчество'2008") и получить персональный серийный номер. Все бесплатные обновления к коммерческой версии, выходящие в течение года, применимы и к учебным версиям. Вы всегда используете самую свежую, самую качественную версию. А если так, то зачем нужны крэки?

Есть ли в учебной версии ограничения? Конечно. В первую очередь все распечатки (скриншоты, листы чертежей, распечатки с экрана и т.д.) имеют неустранимый логотип "*Учебная версия ArchiCAD; не для продажи. В порядке любезности Graphisoft*". Во-вторых, проекты учебной версии не могут быть продолжены в коммерческой, которая такого логотипа не имеет, – логотип остается на-

НОВОСТИ

Победители ежемесячного конкурса BIM Experience Kit

Росариа Ди Менто

27 января итальянский архитектор Росариа Ди Менто (Rosaria Di Mento) выиграла бесплатную коммерческую версию ArchiCAD 12 и была объявлена очередным победителем конкурса BIM Experience Kit.

"С тех пор, как я стала архитектором, я привыкла работать с 2D и 3D отдельно, с помощью разных программ. И всегда считала неудобным переключаться с одной программы на другую, что-то теряя по пути, – сказала Росариа Ди Менто. – BIM Experience Kit познакомил меня с новой технологией модельного проектирования. Благодаря интерактивному учебному пособию я приобрела бесценный опыт!"

Педро Мануэль Рока и Ноэлия Майкес

13 января Педро Мануэль Рока (Pedro Manuel Roca) и Ноэлия Майкес (Noelia Maiquez) из компании Mairoc Interiorismo выиграли бесплатную коммерческую версию ArchiCAD 12 и были объявлены очередными победителями конкурса BIM Experience Kit.

"Решение о переходе на новый инструмент проектирования далось нам нелегко и только после тщательного взвешивания всех "за" и "против", – говорит Педро Мануэль Рока, основатель занимающейся дизайном интерьеров фирмы Mairoc Interiorismo (Испания). – И хотя изучать новые программы всегда сложно, BIM Experience Kit помог нам сразу оценить преимущества ArchiCAD, что позволило сэкономить много времени. А после внедрения системы эти преимущества стали очевидны. Но самое главное, что установка ArchiCAD не привела к снижению производительности, а вскоре обеспечила и значительный ее рост. Опыт показывает: чем больше используешь систему, тем больше удивляешься ее способности ускорить работу".

Участвуйте в конкурсе и получите шанс получить одну из ежемесячно разыгрываемых бесплатных лицензий ArchiCAD. Для этого нужно зарегистрироваться в программе BIM Experience Kit на сайте http://experienceBIM.com.

всегда. Но разве это такое уж существенное ограничение для **изучающих** программу?

Учебные материалы по программе

Ну хорошо: есть развитие программы, есть профессиональное сообщество пользователей, есть доступная программа с уникально понятным и интуитивным интерфейсом. Но, как показала практика, новым пользователям все равно достаточно сложно переключиться на идеологию программы ArchiCAD – особенно пользователям САПР, идущих со времен DOS и командной строки. И тогда было принято решение о создании серии простых и понятных учебных материалов. А что может быть проще и понятнее видео? Компания Graphisoft сформировала целый комплекс интерактивных учебных пособий, базирующихся на видеоматериалах, – и тоже выложила их в свободный доступ. На сегодня серия состоит из пяти учебников.

Практическое пособие по BIM (Experience BIM)

Учебное пособие, в котором технология информационного моделирования (BIM, или концепция Виртуального Здания) изучается на примере проекта "Дом над озером". Фрэнк Ллойд Райт (Frank Lloyd Wright) в далеком уже 1950-м создал этот проект специально под ландшафт острова Махопак. В 1995 году супруги Джо и Барбара Массаро (Joe Massaro, Barbara Massaro) нашли пять первоначальных карандашных набросков великого архитектора и передали их Томасу Хайнцу (Thomas Heinz) из Американского института архитектуры – ученику Райта и самому крупному специалисту по наследию этого зодчего. Хайнц, используя компьютеры Apple и различное программное обеспечение (в частности, ArchiCAD), воссоздал проект в трехмерной среде. Используя материалы пособия, вы сможете повторить эту работу и почувствовать все преимущества новой технологии по сравнению со старой методикой проектирования.

ЗА РУБЕЖОМ

Таунхаусы "Городского каньона" – экологически чистое поселение в Сиэтле

Благодаря новому направлению в области проектирования коттеджных поселков в Сиэтле, в городских условиях создана уникальная среда современной экодеревни.

Бредли Кори (Bradley Khouri) из архитектурного бюро "B9 Architects", объединяя эскизные наброски и технологии ArchiCAD, создал проект "Городской каньон", состоящий из таунхаусов семи типов. Цель этого проекта – новая среда обитания, в которой при максимальной плотности застройки сохраняется, с одной стороны, открытость, свобода пространства (чувство "каньона"), не нарушаются межличностные связи в сообществе, а с другой – используются все современные экотехнологии.

В Сиэтле создана специальная финансовая программа "Интенсивное озеленение" (Build Green Incentive), и "Городской каньон" стал одним из ее первых проектов. Он использует новейшие строительные экотехнологии и методы объединения жителей – например, создание совместных садово-огородных участков, которые местные жители называют "Пи-Петч" ("Pea-Patch"), мото- и велосообществ, использующих транспорт на солнечных батареях, зеленых крыш-веранд, 100% "дышащих" (открытых) участков (естественно, за пределами фундаментов зданий) и повторное использование очищенных сточных вод.

Так как проект "Городской каньон" изначально был исследовательским, информационная модель ArchiCAD оказалась именно тем инструментом, который помог архитектурному бюро "B9 Architects" найти баланс между тремя казалось бы взаимоисключающими составляющими – требованиями будущих жителей, архитектурной идеей, связанной с особенностями ландшафта, и финансовыми ограничениями, присущими инвестиционным проектам.

"Возможность сделать всё (от объема до освещения) в рамках одной модели BIM позволила нам очень быстро проверить, изменить и уточнить ряд проектных идей, – рассказывает Бредли Кори. – С помощью модели я мог взаимодействовать с заказчиком и строителями (компанией gProjects LLC), оценивая пространство и качество освещения, влияние конструкций друг на друга и их сочетаемость с линиями крыш. Но, кроме того, модель ArchiCAD – великолепный маркетинговый инструмент. Мы использовали ее для создания презентационных чертежей: просто включая/отключая различные слои проектной документации и используя различные варианты визуализации модели, мы подготовили материалы для градостроительного совета".

Архитектура все чаще использует вторичное сырье, например воссозданные кирпичи и дерево, из которых построены стены и проложены дорожки "Городского каньона". Все парадные двери выходят непосредственно в каньон. Разнообразие ширины (от 10 до почти 18 футов) и высоты (от 15 до 25 футов) проходов делает деревню весьма живописной. В массивы зданий включены зеленые крыши-веранды с видами на каньон и горный каскад на востоке.

Постоянные художественные композиции на стенах каньона и причудливые почтовые ящики также оживляют это замечательное место. Дома расположены таким образом, чтобы ни один участок не был обделен ни светом, ни ласковым южным ветром.

Городской каньон (Urban Canyon), Сиэтл, Вашингтон
B9 Architects, Бредли Кори (Bradley Khouri)

ЗА РУБЕЖОМ

Новый взгляд на традиционную японскую архитектуру с помощью ArchiCAD

В японской префектуре Чиба (Chiba) есть пятиэтажная пурпурная пагода высотой 30 метров, которая украшает основание храма Хокекио (Hokekyo) буддийской школы Нитирэн-сю (Nichiren-sect). Построенная в 1622 году, эта единственная в Чиба пятиэтажная пагода и сегодня посещается верующими. Деревянное строение простояло уже почти четыре века, пережив и землетрясения, и все капризы погоды.

Пришедшая из Индии традиция строительства пагод распространилась в Китае и Японии, а затем по всему Дальнему Востоку. Надо отметить, что во всех этих подверженных землетрясениям регионах не зафиксировано ни единого случая разрушения пагод при подземных толчках.

Исследовательская группа из Чиба, возглавляемая профессором Хирасава (Hirasawa), занимается изучением конструкций пагод и стремится разгадать секрет их устойчивости, используя компьютерные технологии и математический анализ для создания 3D-моделей.

Профессор Хирасава с похвалой отзывается о многосторонности геометрического языка описания объектов (GDL) программы ArchiCAD. Этот язык используется для создания трехмерной модели:

"Графических программ, позволяющих создать модель в трехмерном пространстве, много. Проблема в изменении ее атрибутов. С помощью GDL мы изменяем длины, толщины объектов и параметры криволинейных поверхностей путем простого редактирования параметров. Кроме того, можно быть уверенным, что если элементы создаются после цифровых вычислений на GDL, модель можно будет воссоздать в реальной жизни".

Помимо изучения документации по сооружению, группа использует метод компьютерной визуализации для обмеров элементов пагоды. На фотографии частей сооружения наносятся специальные маркеры (визуальные метки), а затем с изображения воссоздаются корректные размеры.

Пособие "Базовые знания по ArchiCAD"

Шаг за шагом вы спроектируете современное офисное здание площадью 10 500 м² на территории Graphisoft Park (Будапешт, Венгрия), которое изначально было спроектировано компанией Lukacs and Vikar Architects. При этом новые пользователи ArchiCAD познакомятся с заложенными в ArchiCAD основами архитектурного проектирования, моделирования и составления документации, чтобы затем использовать полученные знания в каждодневной работе. А для опытных пользователей программы пособие станет великолепным путеводителем по новым функциям ArchiCAD 12.

Создание конструкций здания

Это учебное пособие разрушает весьма распространенный миф, что для пополнения библиотек программы необходимо знать язык GDL. Пройдя интерактивное обучение, вы сможете без программирования формировать сложные объекты и конструкции, создавать пользовательские проемы нестандартных форм и многое другое.

Пособие "Совместная работа для опытных"

Одна из самых мощных технологий, заложенных в программу ArchiCAD, – это Teamwork, совместная работа. Пользоваться этой замечательной функцией умеют, к сожалению, не все. Но те, кто ее освоил, увеличивают скорость выполнения проектов в разы! Это пособие поможет вам присоединиться к кругу избранных.

Пособие "Моделирование для опытных"

Пособие представляет технологии, позволяющие создавать нестандартные формы, сложные объекты, конструкции, фермы, стропильные системы, мансардные окна и многое другое. Здесь есть всё, чтобы почувствовать себя в программе намного увереннее и понять, что возможности ArchiCAD ограничиваются только вашей фантазией.

Где найти учебные материалы?

Конечно, на официальном сайте компании Graphisoft (*www.graphisoft.com*) либо на русскоязычном сайте *www.archicad.ru*, где для материалов заведен специальный адрес в разделе **Поддержка**: *http://www.archicad.ru/support/ITG.html*.

Есть и учебник по новым функциям ArchiCAD 12 – на достаточно сложных примерах Graphisoft показывает, как можно использовать навесные стены, получать конструкторские виды, формировать документацию с использованием 3D-чертежей и многое другое. Загляните на страницу *http://www.archicad.ru/products/archicad12/ac12-new-features-tutorial.html*. Если сложно запомнить ссылку, уточню, что учебник выложен на странице, посвященной ArchiCAD 12, в разделе **Продукты** сайта *www.archicad.ru*.

Маркетинговая кампания "BIM Experience Kit"

Конечно, такое многообразие материалов не могло не объединиться в некую рекламную акцию – и летом прошлого года компания Graphisoft объявила о начале по всему миру новой маркетинговой кампании "BIM Experience Kit". Рекомендую вам обратить на нее внимание!

Акция состоит из трех простых шагов:

1. Сначала вы можете зарегистрироваться на сайте *https://trialregistration.graphisoft.com/* и получить бесплатную пробную версию ArchiCAD 12. Одновременно вы получаете серийный номер, который дает право работать с программой на протяжении 30 дней.
2. Далее, чтобы пробный период работы с программой не прошел даром, вам предлагается изучить практическое пособие по BIM, которое рассказывает об основных преимуществах программы ArchiCAD.
3. Почувствовав, что вы уже разобрались в технологии BIM и вполне освоились в программе ArchiCAD, пройдите пятнадцатиминутный online-тест, проверяющий ваши знания. По завершении теста вы автоматически попадаете в число участников ежемесячного розыгрыша коммерческой лицензии ArchiCAD. Кто знает, может в следующем месяце победителем акции окажетесь именно вы...

Сочетание скорости развития программы, мощного функционала, огромного количества качественных учебных материалов и доступности легального ПО дает потрясающий эффект: специалист просто не сможет пройти мимо ArchiCAD! Даже если идеал недостижим, двенадцатая версия очень сильно к нему приблизилась. Попробуйте сами – добро пожаловать на сайт *www.archicad.ru*. И ждем вас в рядах лицензионных пользователей!

Денис Ожигин,
руководитель направления
по продукции Graphisoft
ЗАО "Нанософт"
E-mail: denis@nanocad.ru

Я купил другой софт, а они все равно работают в **ArchiCAD**

Реализованы тысячи архитектурных проектов по всей России*

Развитие технологии трехмерного проектирования с 1985 года*

Полная поддержка платформ MAC и Windows*

3D-документация, развертки помещений, спецификации по ГОСТ и многое другое*

Поддержка многопроцессорных систем*

Бесплатные учебные версии для вузов, студентов и преподавателей*

ЗАО «Нанософт» – авторизованный дистрибьютор Graphisoft. Приглашаем региональных дилеров к сотрудничеству!

* Уникальные особенности **ArchiCAD 12**. Вас убеждают в обратном? Проверьте сами.

GRAPHISOFT®
ARCHICAD 12
a Virtual Building Solution

NANOCAD

Информация об ArchiCAD, координаты дилеров, консультации по лицензированию:
тел.: **(495) 645-8626, www.nanocad.ru, www.archicad.ru**

nanoCAD СКС

Взята еще одна вершина – мы выпустили первое узкоспециализированное вертикальное приложение nanoCAD СКС, предназначенное для автоматизации работы и увеличения производительности труда проектировщиков структурированных кабельных систем.

nanoCAD СКС позволит проектировщику решить множество различных задач, среди которых:

- консолидация информации по проекту;
- создание системы кабельных каналов;
- проектирование горизонтальной подсистемы;
- проектирование магистральной подсистемы здания;
- проектирование распределительных пунктов этажа и здания;
- проектирование магистральных кабелей и кроссов телефонии здания;
- автоматическая трассировка кабелей;
- автоматическое составление отчетных документов (спецификация, кабельные журналы, схемы компоновки монтажных конструктивов).

Впрочем, обо всем по порядку...

Менеджер проекта СКС

За консолидацию информации по всему проекту отвечает *Менеджер проекта СКС* (рис. 1).

С помощью этого Менеджера осуществляются все основные операции с документами, входящими в проект (создание, загрузка, добавление, удаление), в нем устанавливаются настройки проекта и исполнения отдельных документов, производятся просмотр и редактирование. В свойствах проекта назначаются различные данные и условия – например, емкостные характеристики кабельных каналов и допустимые запасы длин кабеля. Это позволяет оценивать оборудование в спецификации максимально приближенно к реальным условиям монтажа систем. Менеджер проекта позволяет добавлять в общий проект файлы данных из других программ (MS Word, MS Excel и др.) и размещать их по определенным директориям. Использование этого инструмента делает процесс проектирования более логичным.

Базы данных

В nanoCAD СКС включены базы данных таких производителей оборудования СКС (рис. 2), как Cablofil, Eurolan, Legrand, Quintela, R&M, Schneider Electric, с различным функциональным назначением элементов: это и кабельные и кабеленесущие системы. В программе представлено множество элементов: сборочные узлы монтажных шкафов, коммутационных панелей, креплений для лотков и т.д.

Кроме того, в nanoCAD СКС существует и база УГО с различными функциональными элементами: УГО монтажных конструктивов, рабочих мест, кроссов.

Все базы оборудования доступны в *Менеджере проектов* с помощью инстру-

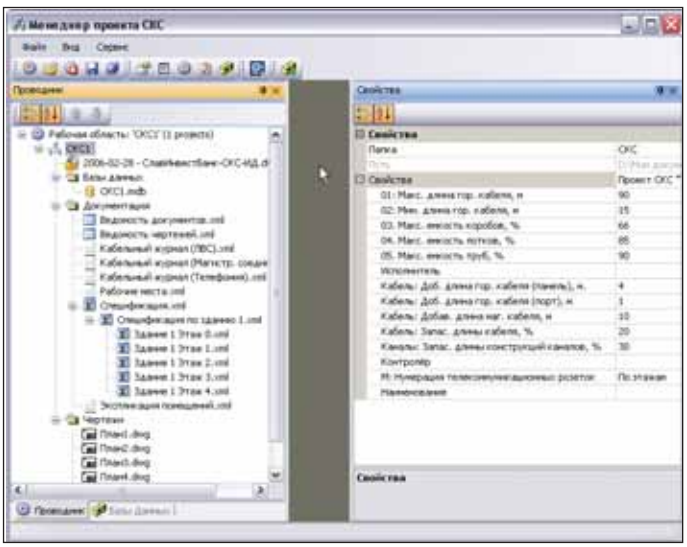


Рис. 1. Менеджер проекта СКС

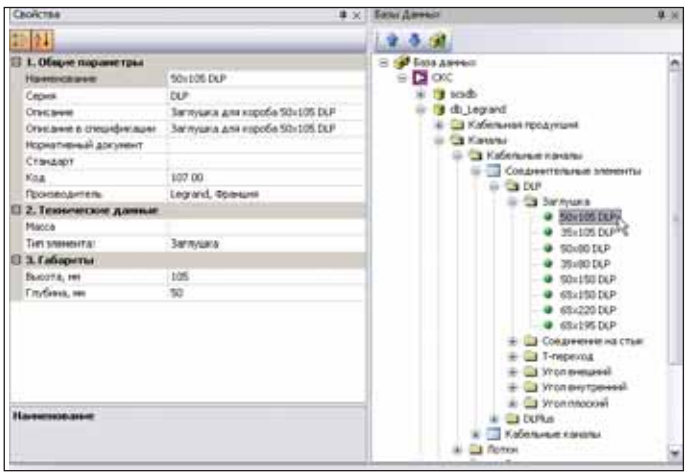


Рис. 2. Базы данных оборудования СКС

мента *Менеджер баз данных*, позволяющего легко и быстро создавать базы новых производителей, а также подгружать существующие с любого места на диске рабочей станции пользователя или с сервера.

К тому же заполнять БД можно и через MS Excel, для чего в контекстное меню категорий элементов добавлены команды импорта из этой программы и экспорта в нее (рис. 3).

Не секрет, что при проектировании объектов для различных заказчиков используется одна и та же элементная база одних и тех же производителей оборудования. В nanoCAD СКС предусмотрен экспорт базы данных выполненного проекта в новый. Процедура экспорта предлагается при начале работы над новым проектом.

Создание кабеленесущих систем

В nanoCAD СКС реализован *Мастер конфигурации каналов* (рис. 4), посредством которого создается система кабельных каналов. С помощью инструментов Мастера трасса прокладывается с выбранным типом кабельного канала и выбранной высотой его установки.

К тому же, не выходя из Мастера конфигурации каналов, можно устанавливать УГО перепада высот и назначать им тип используемого кабельного канала.

При прокладке трасс (как "пустых", так и с типом кабельного канала) любой поворот трассы в горизонтальной плоскости будет сопровождаться появлением окна с запросом типа угла поворота (рис. 5). Если для кабельного канала необходимо использовать внутренний угол, он установится по умолчанию при нажатии клавиш ENTER или Пробел. При необходимости использовать внешний угол нажмите кнопку *Внешний угол*. Для случаев, когда устанавливать угол не требуется, предназначена кнопка *Не ставить*.

Пропущенные или не установленные соединительные элементы всегда можно добавить, используя команду панели инструментов *Установить угол, тройник, крестовину*. При установке внутренних или внешних углов будет появляться запрос, аналогичный показанному на рис. 5.

Если на панели инструментов программы нажать кнопку *Автоматический подбор соединительных элементов*, nanoCAD СКС автоматически подберет соединительные элементы для кабельных каналов – на основе информации о типоразмерах кабельного канала, серии и производителе.

Плоские углы установятся в автоматическом режиме, если два однотипных участка кабельного канала расположены на различных высотах и между ними установлено УГО перепада высот с тем же типом кабельного канала. Т-переходы, или Т-образные ответвления, автоматически устанавливаются в случае, когда два однотипных участка кабельного канала расположены на одной высоте, между ними установлено УГО перепада высот, а от УГО отходит кабельный канал другого типа на другой высоте установки. Для лотков и труб выполняется тот же автоматический подбор соединительных элементов, только без учета специфики углов поворота (внутренние или внешние).

Для конфигураций кабельных каналов "Короб" и "Лоток" могут быть добавлены элементы "Перегородка" и "Крышка", причем если понадобится использовать несколько крышек разного типоразмера (например, при работе с коробами большого сечения), то из базы данных в конфигурацию кабельного канала можно добавить несколько типов крышек или перегородок.

Составные элементы

За состав таких объектов, как монтажные шкафы, телефонные кроссы, панели, сборочные узлы крепления лотков, отвечает вкладка *Узлы* окна *Настройки* (рис. 6).

Для каждого типа элементов в базе данных предусмотрена своя подкатегория с сортировкой по сериям и функциональному назначению. Установка комплектации для составного оборудования осуществляется в окне *Свойства* по каждой единице оборудования. Для удобства пользователей существует возможность переносить конфигурации составных объектов из проекта в проект.

Чтобы установить узлы крепления лотков, в базе УГО требуется создать УГО крепления и при его установке на трассу выбрать нужную конфигурацию.

Средствами nanoCAD СКС вы можете создавать составные панели – это важно, когда в кабельной системе используются оптические соединения.

Установка оборудования на план этажа и его маркировка

Для установки оборудования СКС на план этажа здания используется база, в которую включены УГО различного оборудования СКС: монтажные шкафы, рабочие места, сервисные колонны, лючки. После установки программа предложит выбрать из базы оборудования соответствующий элемент, что позволяет устанавливать оборудование не допуская ошибок.

Все оборудование, установленное на план этажа здания, может быть промаркировано (рис. 7). Рабочие места, монтажные шкафы и т.п. могут маркироваться согласно условиям выполнения проекта. Для маркировки рабочих мест используется специально разработанный шаблон, который позволяет маркировать не только рабочее место, но и каждый его порт согласно выбранной маске.

Кабельные каналы маркируются по трем характеристикам: тип использу-

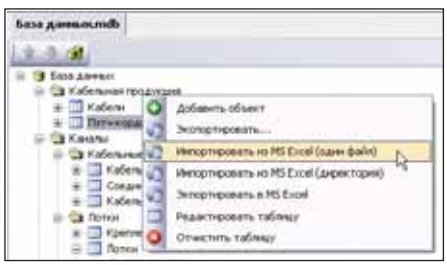


Рис. 3. Команды контекстного меню для импорта из MS Excel и экспорта в эту программу

Рис. 4. Мастер конфигурации каналов

Рис. 5. Запрос типа угла поворота

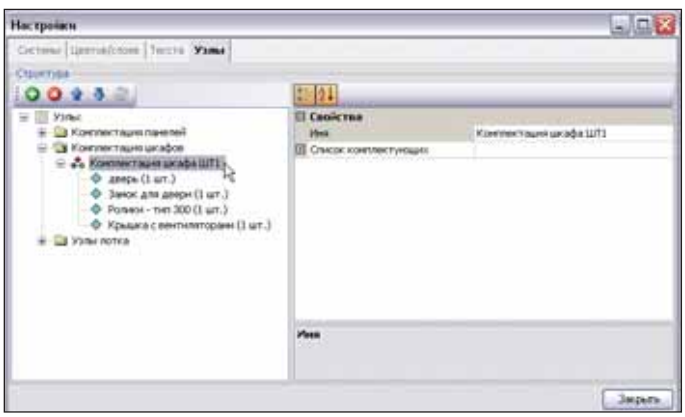


Рис. 6. Сборочные узлы

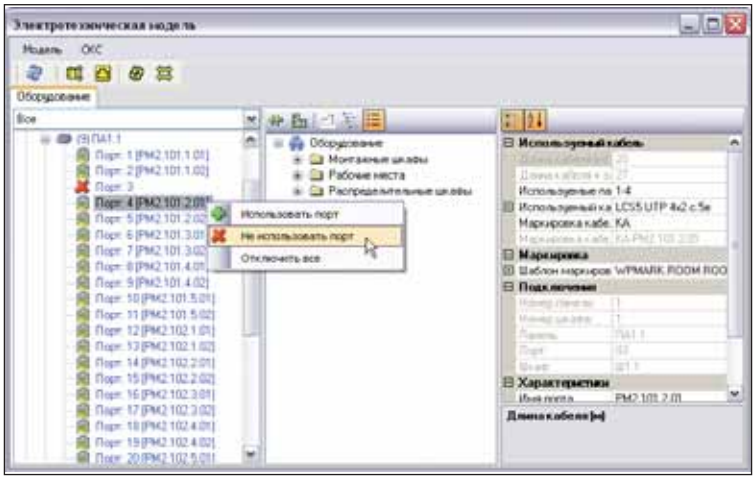


Рис. 7. Оборудование и маркировки

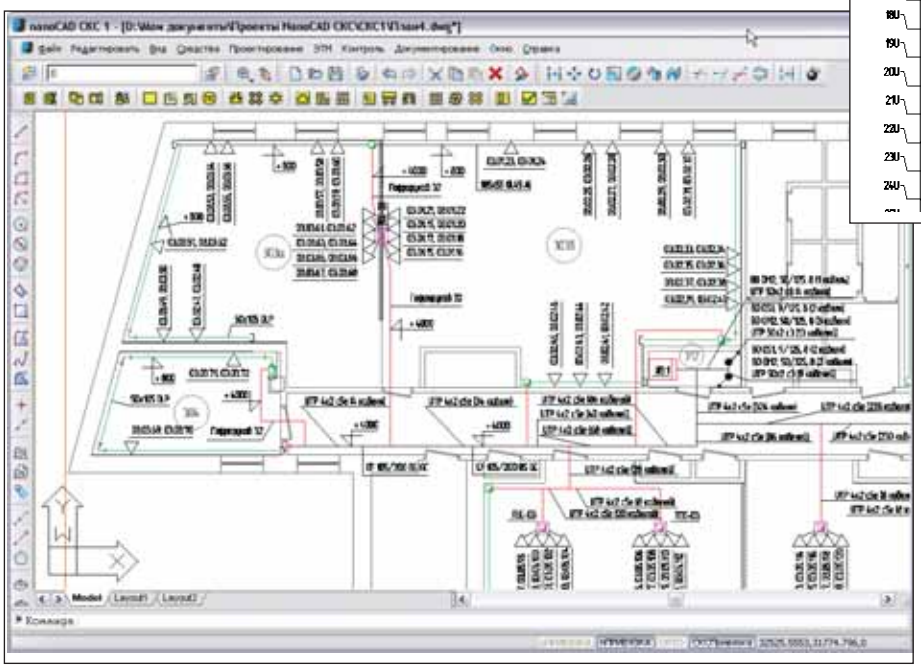


Рис. 8. Соединения горизонтальной подсистемы

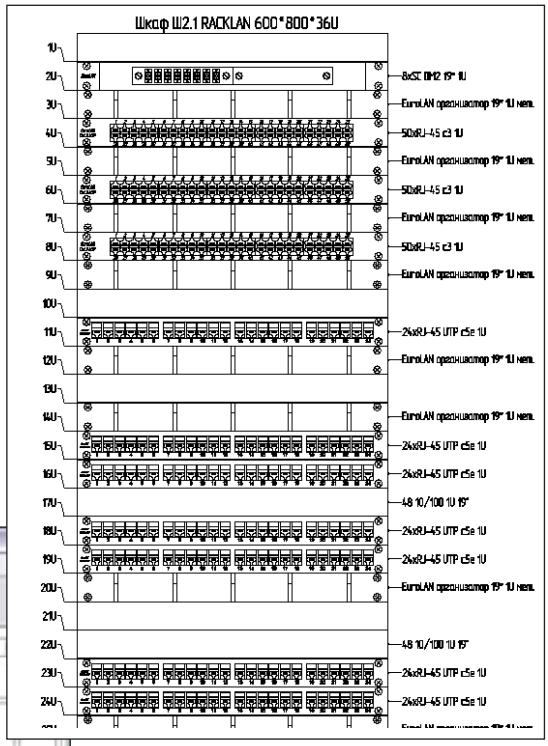


Рис. 9. Схема компоновки монтажного конструктива

мого кабельного канала, высота его установки и процент заполнения.

Все маркировки интеллектуальны, они автоматически изменяются при изменении маски маркировки портов рабочих мест, высоты установки кабельных каналов и количества кабелей, проложенных в кабельных каналах.

Соединения горизонтальной и магистральной подсистем

За все соединения горизонтальной и магистральной подсистем отвечает *электротехническая модель* (рис. 8) проекта, где отображаются все порты панелей и порты рабочих мест. Реализована подсветка подключенных и неподключенных портов. Это позволяет подойти к подключениям более гибко – например, в случаях, когда подключение к панели необходимо произвести с последних или со средних портов, или при подготовке исполнительной документации, когда по ходу монтажа системы подключения производились в другом порядке.

В режиме автоматического распределения по группе панелей вы можете задавать группы подключения для каждой пэтч-панели. Это важно при использовании одного распределительного пункта на несколько этажей проектируемого здания.

Каждому порту пэтч-панели можно задать значение по его использованию, причем сделать это на любом этапе разработки проекта – даже когда уже произведено подключение к рабочим местам.

Создание отчетных документов

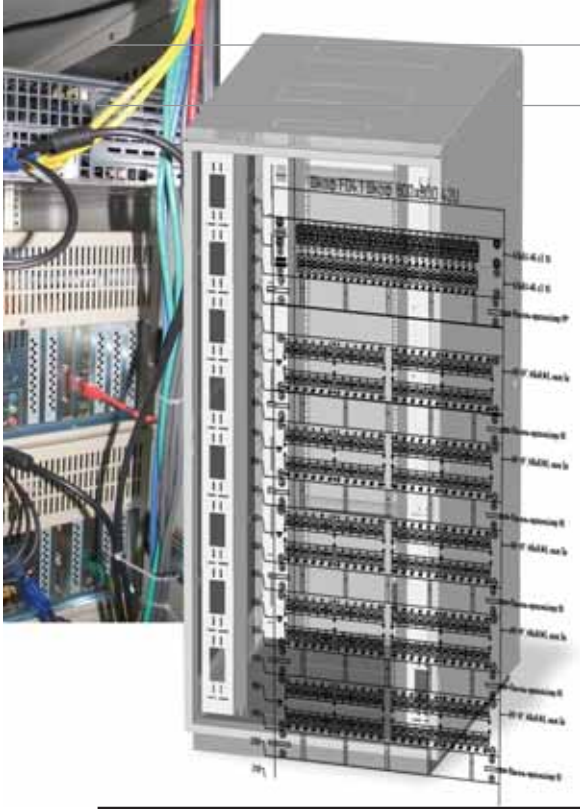
nanoCAD СКС позволяет автоматически создавать отчетные документы – три варианта кабельного журнала (горизонтальные соединения, магистральные соединения, соединение телефонии), спецификации оборудования, в том числе и поэтажные по ГОСТ 21.110-95, схему компоновки монтажных конструктивов (рис. 9). Все данные вносятся в документы по принципу "что нанесено на план, то включается и в документ". К тому же через *Менеджер проекта* в спецификацию можно включать и дополнительное оборудование, которое не установлено на плане. Все табличные документы выгружаются в MS Word, MS Excel, файлы DWG. Перед выгрузкой их можно отредактировать.

Заключение

nanoCAD СКС представляет собой программу, простую и для освоения, и для применения при проектировании СКС зданий. Ее главное достоинство – скорость выполнения проекта (мы рассчитываем, что с ее помощью производительность труда проектировщика увеличится минимум в два с половиной раза), а также способность в любой момент создать дополнительные версии с использованием оборудования и материалов другого производителя.

Использование собственной платформы делает nanoCAD СКС независимым от другого программного обеспечения, что существенно снижает стоимость владения и дает проектировщикам возможность цивилизованно работать с легальным программным обеспечением САПР.

Максим Бадаев
ЗАО "Нанософт"
Тел.: (495) 645-8626
E-mail: badaev@nanosoft.ru



Вопросы практического использования nanoCAD СКС

В наши дни решение проблем повышения качества и сокращения сроков проектирования структурированных кабельных систем (СКС) требует применения систем автоматизированного проектирования. Сотрудниками ЗАО "Орбита" (г. Краснодар), системного интегратора в области информационных технологий, с 2008 года при проектировании СКС успешно используется САПР nanoCAD СКС. Необходимость применения САПР обусловлена прежде всего особенностями производственного процесса компании, ориентированной на выпуск качественной проектной документации в сжатые сроки.

Основные проблемы, появлявшиеся при проектировании СКС без применения САПР и влиявшие на время разработки документации, касались разработки кабельного журнала, а также расчета спецификации оборудования, изделий и материалов. Кроме того, при необходимости внести изменения в проект именно эти операции занимали бо́льшую часть времени. Сотрудники ЗАО "Орбита" внимательно проанализировали программные средства, позволяющие автоматизировать проектирование СКС. По результатам этого анализа выбрано решение от компании ЗАО "Нанософт" – nanoCAD СКС:

- nanoCAD СКС базируется на собственной платформе и не требует установки дополнительного программного обеспечения;
- программа является специализированным продуктом для автоматизированного проектирования СКС;
- гибкая и открытая для редактирования организация баз данных оборудования СКС позволила внести все необходимые компоненты СКС производителей, применяемые в соответствии с технической политикой нашей компании;
- обеспечена возможность работы с форматом DWG, что позволяет при выполнении комплексных проектов обмениваться результатами с проектировщиками других разделов, использующих другие CAD-приложения, в которых поддерживается этот формат. Не возникает проблем и с архитектурными планировками, которые в качестве исходных данных наиболее часто предоставляются именно в формате DWG;
- с помощью шаблонов, полностью соответствующих ГОСТам, nanoCAD СКС позволяет комплектовать документацию уже на начальном этапе проектирования;
- разработчики программного продукта предоставляют пользователям расширенную техническую поддержку.

На примере выполненного сотрудниками ЗАО "Орбита" проекта СКС для 17-этажного здания отеля рассмотрим вопросы практического использования nanoCAD СКС.

Постановка задачи

Итак, требуется разработать проект СКС для 17-этажного здания отеля. На базе nanoCAD СКС будут реализованы следующие задачи: обеспечение объекта внутренней системой телефонной связи, системой локальной вычислительной сети (ЛВС), системой видеонаблюдения и возможностью подключения пользователей к сети ЛВС через Wi-Fi. Общее число портов, необходимое для подключения оборудования ЛВС и телефонии, – 825, для подключения камер IP-видеонаблюдения – 62, оборудования Wi-Fi – 80. Трассы следует максимально скрыть за фальшповерхностями потолков и стен. Прокладка трасс в кабельных коробах по стене допускается в местах, доступных только для персонала отеля и не имеющих фальшповерхностей.

Проектирование предстоит выполнить в два этапа. Первый этап охватывает четыре этажа административной части здания с одним распределительным пунктом в серверной. На втором этапе ресурсами сети обеспечиваются остальные этажи здания. В качестве исходных данных предоставлены архитектурные планы в формате DWG и выполненные в том же формате планы разводки внутренних коммуникаций (вентиляция, кондиционирование, электроснабжение).

Решения

При анализе исходных данных и технического задания было определено восемь видов рабочих мест (РМ): одно-, двух-, четырех- и шестипортовые розетки, монтируемые на поверхности стен; одно- и двухпортовые розетки под IP-видеокамеры и оборудование Wi-Fi, устанавливаемые в настенные коробки за фальшпотолками; двух- и четырехпортовые розетки с установкой в кабельные каналы. Кабельные трассы решено прокладывать по коридорам в проволочных лотках за фальшпотолком с креплением к перекрытиям, а по помещениям – в гофрированных трубах за поверхностью стен из гипсокартона с креплением к стенам.

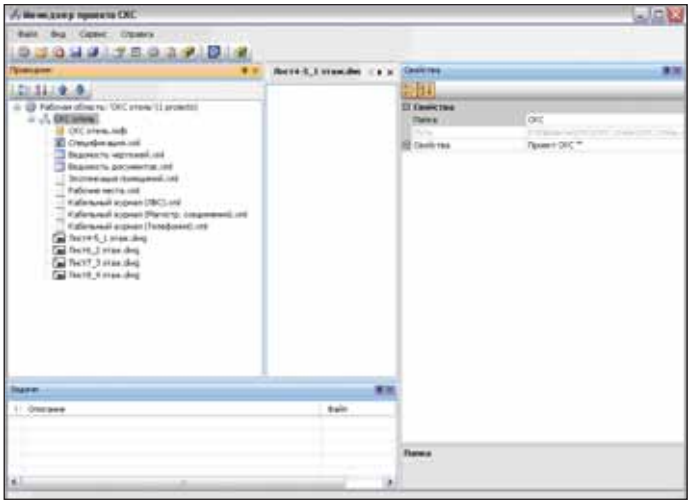


Рис. 1. Определение состава проекта в *Менеджере проекта*

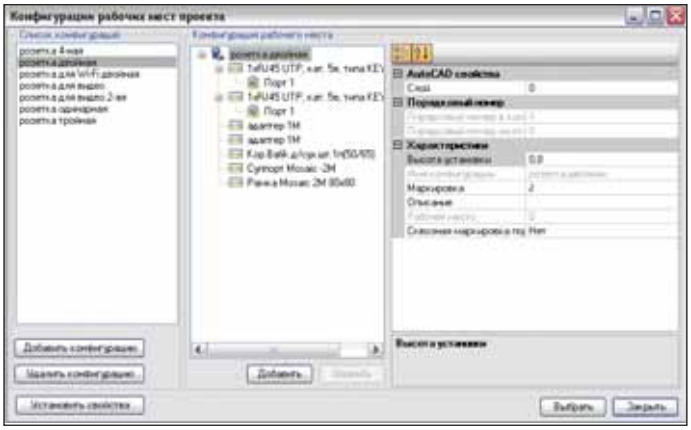


Рис. 2. Конфигурации рабочих мест проекта

При помощи *Менеджера проекта* (рис. 1) сформирован состав проектной документации с созданием планов этажей. Средствами nanoCAD архитектурные планировки были загружены в проект.

С помощью инструмента программы nanoCAD СКС *Добавить контур помещения* определены помещения, в которых будут размещены рабочие места (РМ) системы, – для последующего автоматического присвоения всем компонентам системы номеров помещений. Далее методом экспорта данных из *Базы данных производителей* была сформирована База данных проекта, позволившая создать конфигурации РМ в Мастере конфигураций рабочих мест (рис. 2).

В процессе размещения рабочих мест на планах этажей программа обеспечивает гибкость конфигурации РМ, все составляющие части РМ (рамки, суппорты, настенные коробки и модули, адаптеры) автоматически считываются и выводятся в спецификацию.

При помощи *Базы УГО* в помещении серверной на четвертом этаже здания был установлен монтажный шкаф, а в нем размещено необходимое количество коммутационного оборудования. Следующим этапом стало нанесение трасс прокладки кабельных линий от монтажного шкафа до РМ (инструмент *Прокладка трасс*). РМ были подключены к нанесенным трассам (рис. 3). Благодаря тому что в nanoCAD СКС предусмотрена подсветка элементов при подключении, ни один компонент не остался неподключенным. Также при помощи Базы УГО были нанесены спуски и подъемы трасс, межэтажные переходы.

Участкам трасс были присвоены соответствующие монтажные конструкции (лотки, кабельные каналы и трубы) и при помощи Мастера прокладки каналов заданы высоты их прокладки (рис. 4).

Программа автоматически контролирует заполнение каналов, что исключает риск ошибочного выбора каналов меньшего сечения. Соответствующие связи, присвоенные межэтажным переходам при помощи Мастера дальних связей, обеспечили непрерывность трасс при переходе с этажа на этаж. Подсказки, всплывающие при подведении курсора к объектам, и функция *Свойст-*

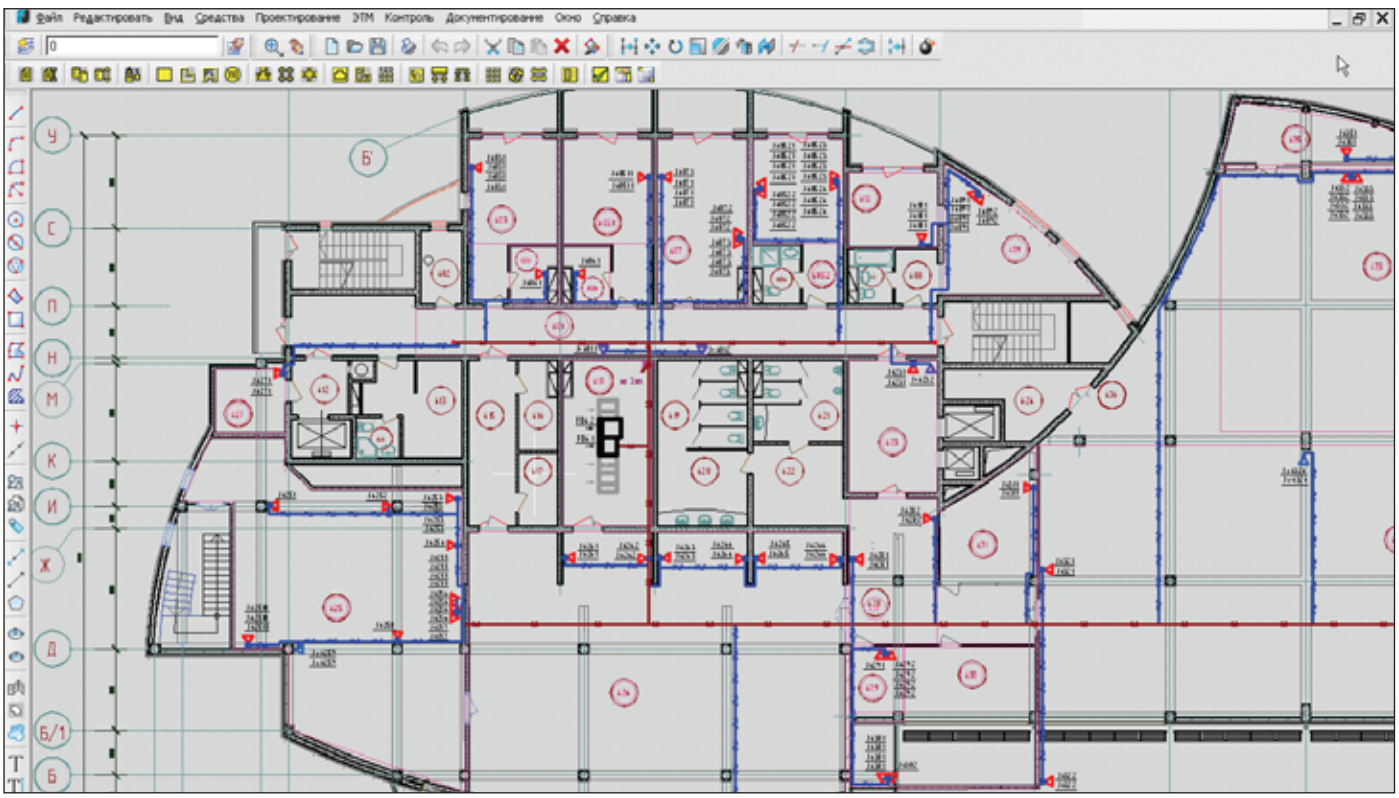


Рис. 3. План этажа здания

ва позволяют постоянно контролировать проектируемую систему. Посредством инструмента *Электротехническая модель* (рис. 5) все РМ были подключены к коммутационным панелям в монтажном шкафу, автоматически произведены трассировка кабеля по трассам и маркировка объектов.

Следует отметить гибкость шаблона маркировки портов рабочих мест – он дал возможность выбрать тот тип маркировки, который уже был принят в организации.

Инструмент *Проверки* (рис. 6) позволил выполнить полную проверку системы. Объекты, по какому-либо признаку проверку не прошедшие, отображались в соответствующих полях с описанием причины, по которой это произошло, а также на чертежах. Этот инструмент не только показывает ошибки в подключении и прокладке, но и контролирует допустимость заполнения каналов, а также максимальную длину горизонтального кабеля.

Автоматически были выгружены: в MS Word – кабельный журнал и спецификация оборудования, в MS Excel – отчет об установленных типах РМ на этажах, в файл формата DWG – схема шкафа (рис. 7).

Рис. 4. Конфигурации кабельных каналов проекта

Таким образом, первый этап проектирования был завершен. Но так как в нашем случае проектирование шло одновременно со строительством здания, на этапе, когда проект был представлен заказчику, появилась необходимость внести в него корректировки как по расположению РМ, так и по трассам прохода кабеля. В ходе проверки системы после внесения изменений мы обнаружили, что рабочие места на первом этаже имеют длину кабеля, превышающую максимально допустимое значение. Чтобы устранить несоответствие стандартам, было принято решение изменить схему связи объекта и добавить второй распределительный узел на втором этаже. Внесены следующие изменения:

- в выделенное для него помещение добавлен монтажный шкаф на втором этаже;
- в монтажном шкафу размещено необходимое количество коммутационного оборудования;
- существующие трассы на первом и втором этажах соединены с новым коммутационным узлом;
- в *Электротехнической модели* выполнено отключение РМ от коммутационных панелей в шкафу на четвертом этаже и подключение к панелям в новом шкафу на втором этаже.

Автотрассировка, переподключение, автомаркировка и автоматический вывод отчетов позволили сделать это в короткие сроки.

Второй этап проекта включал добавление планов остальных этажей здания и размещение на них уже сформированных типов РМ. Гибкость *Электротехнической модели* позволила сформировать магистральные соединения распределительных пунктов этажей с существующим распределительным пунктом здания.

Нужно отметить еще одно немаловажное удобство использования nanoCAD СКС при проектировании небольших (по объему портов СКС) объектов

Сравнение производительности работ

Наименование работ	Время выполнения, ч	
	CAD	nanoCAD СКС
Создание структуры проекта	1	0,3
Расстановка оборудования на планах этажей здания (для четырех этажей)	20	12
Создание структурной схемы кабельной системы	1	1
Создание схемы расположения оборудования в монтажных конструктивах	2	0,3*
Создание спецификации	3	0,3*
Создание кабельного журнала	12	0**
Оформление проекта	1	1
Всего	40	14,9

**Выводится программой автоматически, но требует внесения дополнений.*

***Выводится полностью автоматически.*

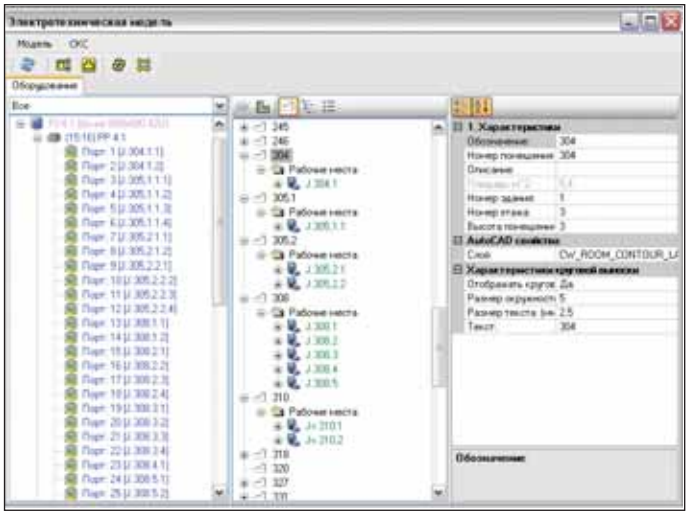


Рис. 5. Электротехническая модель проекта

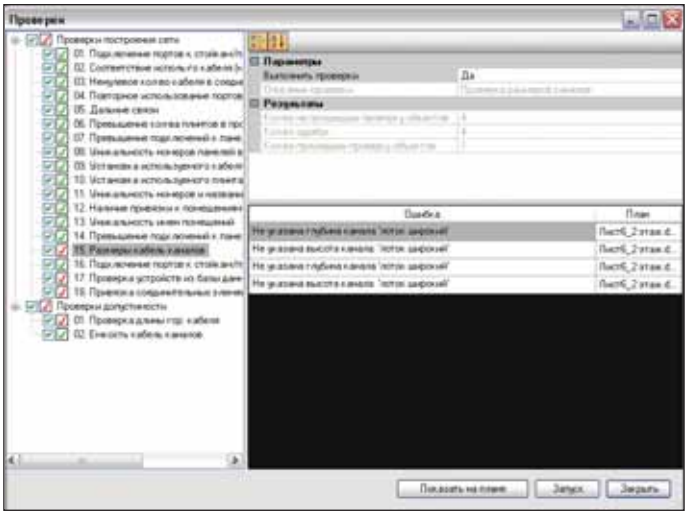


Рис. 6. Проверки проекта

одного заказчика, распределенных на значительном удалении друг от друга. В этом случае применяется внутрикорпоративный стандарт СКС для всех подразделений. Такая функция программы, как *Указать существующую базу данных*, позволяет в начале работы над проектом один раз создать базу данных проекта и конфигурацию рабочих мест, а затем использовать их как типовое решение для всех объектов, что значительно экономит время проектирования.

Помимо сокращения времени выполнения проектных работ, при переходе на проектирование с помощью nanoCAD СКС существенно повысились качество проектирования и информативность рабочей документации.

Расширенная техническая поддержка, предоставляемая компанией ЗАО "Нанософт", обеспечивает быстрое внедрение nanoCAD СКС. Программа обновляется и совершенствуется, в том числе с учетом наших пожеланий и требований стандартов на проектирование. А значит эффективность ее применения при проектировании СКС и качество проектируемых систем постоянно повышаются.

К настоящему времени при помощи этого программного продукта специалистами ЗАО "Орбита" выполнено уже десять проектов, среди которых коммерческий банк в Краснодаре, объекты Управления федеральной миграционной службы, отделения пенсионного фонда, Кадастровая палата г. Волгограда, отделения ГУВД по Ростовской области, внутренние проекты филиалов компании в городах Ставрополь, Краснодар, Ростов-на-Дону. Подготовлены технико-коммерческие предложения для целого ряда других объектов.

Александр Трубников,
к.т.н., начальник проектного отдела
ЗАО "Орбита"
Светлана Шевченко,
ведущий инженер-проектировщик
ЗАО "Орбита"

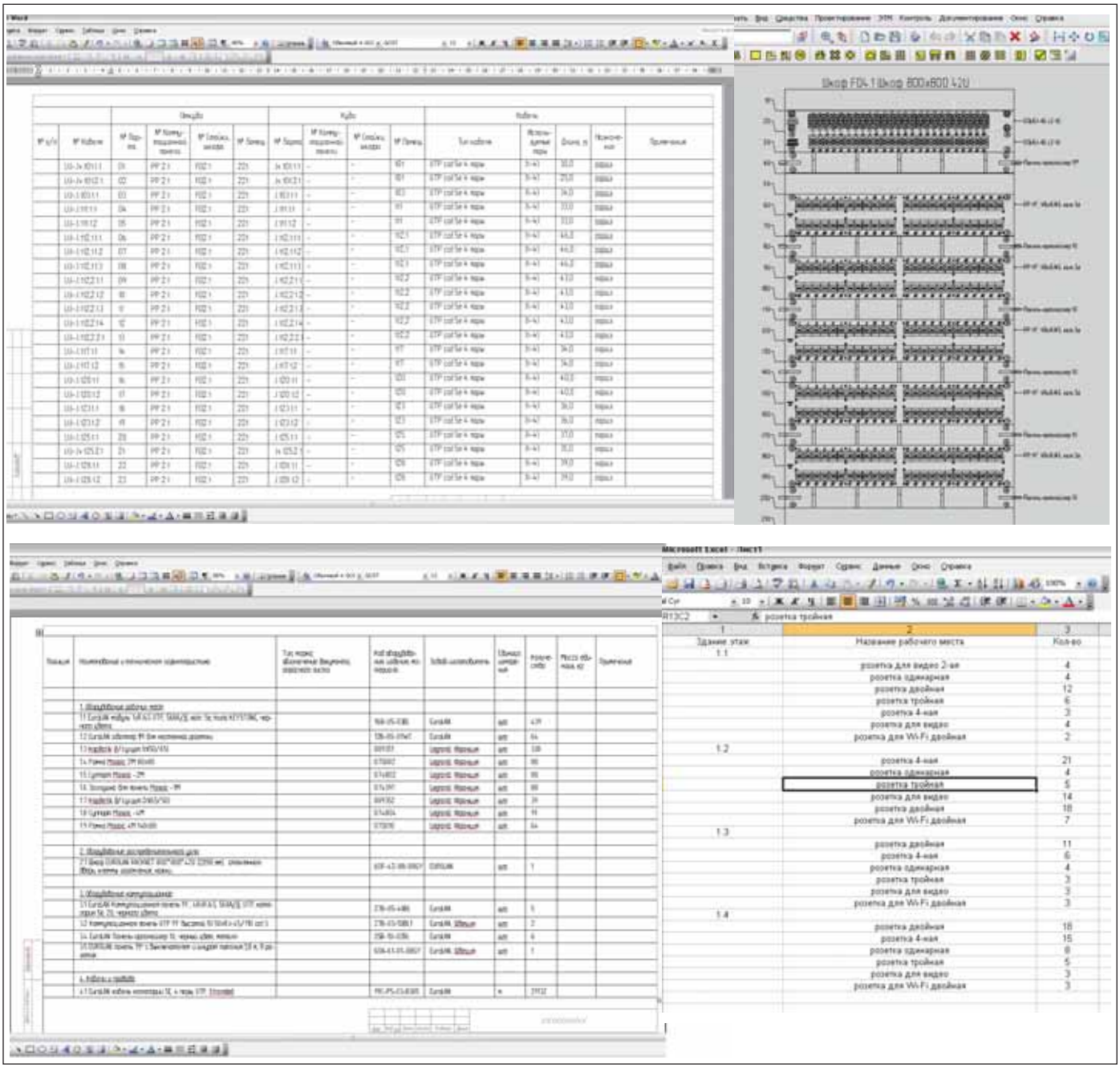


Рис. 7. Выгруженные отчетные документы

ИТОГИ 2008 StruCad

Металлические конструкции... Тема, безусловно, актуальная – прежде всего сейчас и прежде всего для российского строительного рынка. Строить сегодня нужно как никогда *быстро*, *точно* и *качественно*. Строить много и желательно *недорого*.

Именно металл отвечает не только всем этим требованиям, но и множеству других: гибкость архитектурно-конструкторских решений, эстетика, экологичность. Здания на основе металлокаркаса строятся "чисто", быстро, выглядят привлекательно и очень стильно.

Перед строительством и монтажной сборкой металлоконструкций их, разумеется, нужно запроектировать и изготовить. На этих этапах скорость, точность, стабильность и качество в области управления, проектирования и производства обеспечивает технологическая линейка специализированных программных продуктов английской компании AceCad Software Ltd.

В 2007-м на отечественном рынке проектирования и производства металлоконструкций произвела настоящий фурор специализированная технологическая система StruCad. Мы продолжаем следить за развитием программных продуктов линейки AceCad в России и вновь беседуем с руководителем проекта компании CSoft **Алексеем Худяковым** – теперь уже о результатах 2008 года.

Алексей, как сложился 2008 год для проекта StruCad?

Для нашего отдела и в целом для направления "Проектирование и производство металлоконструкций" год оказался очень насыщенным: и событиями, и внедрениями, и, конечно, результатами.

Вот о результатах и хотелось бы услышать поподробнее...

Один из основных – появление на российском рынке полнокомплектной комплексной специализированной технологии FIM (Fabrication Information Modelling). Предназначена она для автоматизированного производства информационных 3D-моделей-проектов зданий из металлоконструкций, а в качестве ее пользователей мы видим современные проектно-производственные предприятия. И предприятия, стремящиеся стать современными и передовыми.

На основе концепции Информационного моделирования зданий (BIM) новая технология объединила линейку профессиональных программных продуктов, разработанных компанией AceCad. Технология FIM включает в себя и концепцию, и основные принципы BIM, поскольку основным ее назначением является комплексная автоматизация, обеспечение максимального контроля, оптимизация, упрощение и визуализация процессов в области детализированного проектирования строительных и технологических металлоконструкций, их производства, выпуска готовой продукции и процессов монтажа. FIM позволяет сделать проектно-производственно-строительный процесс более открытым, прозрачным и доступным для всех заинтересованных лиц – от заказчика до монтажника.

Технология FIM может поставляться в комплексе (например, заводам-изготовителям металлоконструкций) или решать отдельные задачи – скажем, при автоматизации проектирования и процессов контроля проектных данных с использованием технологии StruCad (такой вариант актуален для проектных предприятий и институтов).

Насколько, по-вашему, результативна автоматизация проектирования металлоконструкций при использовании StruCad?

Это хороший вопрос, так как на сегодня, увы, лишь немногие заказчики ясно представляют себе желаемые результаты комплексной автоматизации. Случается, нет даже четкого понимания, что именно хотелось бы автоматизировать: выпуск чертежей, контроль, диспетчеризацию или устранение ошибок "человеческого фактора"...

Чтобы разобраться, представим себе оснащенное линиями или станками с ЧПУ предприятие по выпуску металлоконструкций. За определенное время (обозначим его как "t") инженер-проектировщик этого предприятия выполняет, в основном используя 2D-инструменты, работу по:

- разработке чертежей стадии КМ;
- разработке чертежей стадии КМД;
- подсчету и оформлению спецификаций;
- расчету металлокаркаса и/или узловых соединений. (рис. 1)

А теперь хотя бы просто перечислим результаты, получаемые с использованием технологии StruCad, – при том, что работать с ней будет тот же среднестатистический инженер-проектировщик (рис. 2). Применяя эту технологию, предназначенную для быстрого и качественного 3D-проектирования информационных детализированных моделей на основе концепции BIM, он сможет:

- Сформировать трехмерную информационно-детализированную интеллектуальную параметрическую модель.
- Не обладая никакими навыками в области программирования, создать

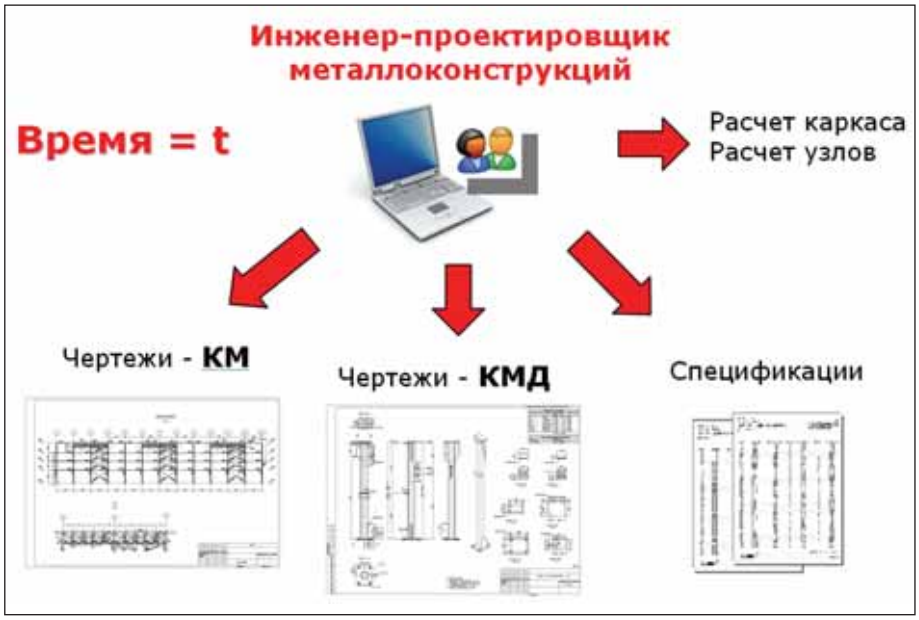


Рис. 1

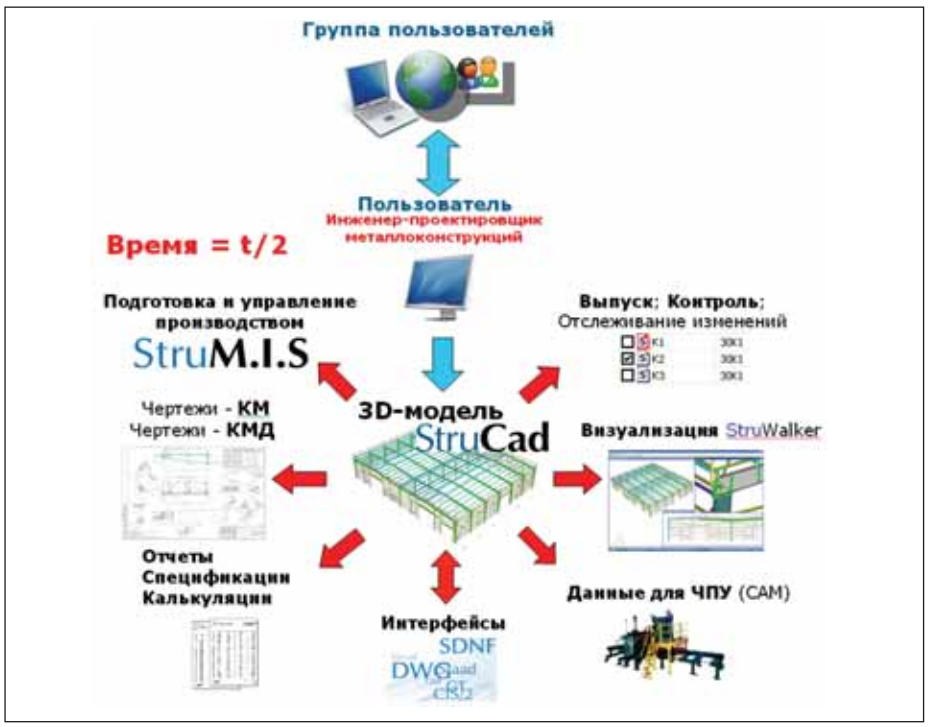


Рис. 2

трехмерную визуализированную библиотеку параметрических узлов для будущих проектов.

- Разработать чертежи, виды, схемы, аксонометрию и другие проектные документы стадии КМ.
- Разработать чертежи, лекала, эскизы, 3D-виды сборок стадии КМД.
- Сформировать и оформить различного рода ведомости, отчеты и спецификации (по металлу, фасонным деталям, фитингам и сварке и т.д.) в доступном и удобном для передачи смежникам формате MS Office.
- Сформировать отчет-калькуляцию по стоимости проектирования и производства (то есть выполнить работу, необходимую при подготовке коммерческих предложений, а также для внутренних коммерческих нужд предприятия).
- Проконтролировать точность заданных проектных данных, используя десятиступенчатый механизм контроля.
- Самостоятельно подготовить 3D-визуализацию в *бесплатном* формате StruWalker.
- Экспортировать модели и/или чертежи в графические платформы и расчетные программы.
- Самостоятельно и не сталкиваясь с необходимостью программирования сформировать постпроцессорные программы на станки с ЧПУ для производства металлических изделий, деталей и отправочных марок по проектной информационной модели.
- Создать локальные ТУ, шаблоны и стандарты предприятия.
- Передать данные в систему StruM.I.S для технической подготовки, управления и контроля производства.
- Работать над проектом в команде, каждый участник которой располагает инструментами контроля и детального отслеживания изменений.

Этот список можно продолжать и продолжать.

Я уверен, что для инженера-проектировщика, просто в силу профессиональных интересов человека этой профессии, куда увлекательнее и результативнее не "чертить", а моделировать и конструировать. Немаловажно, что результатами, полученными с помощью StruCad, может в любой момент пользоваться *вся* компания. Например, что такое бесплатная визуализация StruWalker (рис. 3)?

Сначала о ее преимуществах в рамках предприятия.

Для инженера-проектировщика это очень удобный инструмент виртуально-реального, красочного, функционального и реалистичного отображения проектируемой модели и/или конструкции. В большей степени StruWalker используется как инструмент визуального представления и проверки модели. На Западе рабочие места инженеров даже комплектуются дополнительным монитором – специально для удобства работы в StruWalker.

Поскольку визуализацию можно формировать как по всей модели, так и по ее отдельным фрагментам, элементам или узлам, StruWalker – подходящее средство формирования визуальной библиотеки узлов.

Например, в процессе работы над проектом инженер создает параметрический типовой узел, сохраняет его в отдельном файле и размещает на сервере компании как общедоступный ресурс. Дополнительно он формирует под тем же именем файл визуализации и тоже делает его доступным по сети. Эти операции занимают минуты, а сколько пользы! Даже если до завершения проекта инженер вдруг сменит место работы и покинет компанию, останется множество наработок, которые очень помогут в дальнейшем и позволят сохранить набранные темпы проектирования.

Отдел продаж может использовать сформированные инженером файлы визуализации для демонстрации существующих или разрабатываемых проектов заказчику. К тому же StruWalker – очень

Рис. 3

удобный инструмент урегулирования, наглядного согласования вопросов по проекту или изделию (марке).

Отдел маркетинга желал бы сформировать визуальную библиотеку проектов, получить красочные изображения, выпустить новую брошюру или буклет, подготовить презентацию или видеоролик, ярко и наглядно представить технологическую схему конструкций и узлов? Ничего невозможного! StruWalker быстро и эффективно обеспечит маркетологов всем необходимым для достойного представления деятельности компании.

Глава компании и начальник проектного отдела могут ежедневно и ежечасно контролировать ход разработки проекта. Многим ли руководителям доставляет удовольствие проверять "бумагу"? Проверка наглядной, реалистичной модели куда приятнее и интереснее. Уверен, что любой руководитель, просматривая реализованные 3D-проекты, испытает настоящую гордость за выполненную работу.

Всё это, как видите, только внутренние преимущества предприятия, получаемые от использования только одной из программ линейки. А ведь эта линейка обеспечивает еще и преимущества внешние, не ограниченные рамками компании.

Компания, использующая технологию StruCad, может предоставлять своим заказчикам "ноу-хау" – доступную виртуальную 3D-модель по проекту. Можно научить заказчика пользоваться системой StruWalker, на это понадобится минут двадцать. Уверен, заказчик будет приятно удивлен. Обратите внимание: при такой передаче все авторские права по разработке проекта сохраняются за исполнителем.

На производстве использование специальных инструментов поиска и отображения сборочно-отправочных марок деталей и изделий позволяет многократно сократить количество звонков из цеха от сборщиков и проверяющих – с вопросами по чертежу (вообще-то при наличии StruCad таких звонков не должно быть вовсе). Контрольная сборка просто сверяется с моделью, а проверяющий серьезно повышает квалификацию! Я уж не говорю о том, сколько будет сэкономлено времени.

Аналогичная ситуация и с монтажом. Скажем, мы проектируем в Москве, а монтируем под Екатеринбургом, монтажники не поняли или некорректно прочитали сборочный чертеж. Значит, не избежать простоя, недешевых телефонных консультаций, очередной служебной командировки? Нет! Перешлите прорабу текущий сборочный участок, узел или модель. Думаю, многие вопросы снимутся сами собой, поскольку вся сборка наглядна, доступна и находится под контролем...

Реальная автоматизация с использованием технологии StruCad в разы сокращает время выпуска проектно-производственных чертежей с одновременным повышением их точности и качества; обеспечивает многосторонний контроль проектных данных; практически полностью устраняет ошибки, возникавшие вследствие "человеческого фактора". StruCad оптимизирует и упрощает большинство рутинных проектно-конструкторских операций, искореняет в них дублирование и позволяет быстро выдать точный результат даже в условиях периодических изменений проекта.

Практикой доказано, что уже на третьем-четвертом проекте среднестатистический инженер-проектировщик, использующий StruCad, может выполнить работу за время, равное t/2 (и даже быстрее – это зависит от проекта и существующих наработок), а производительность проектирования, количество и качество конечных данных повышаются в несколько раз!

Так что если ваше предприятие задумывается об автоматизации или даже уже располагает соответствующими программными средствами, сравните эффективность этих средств с результатами StruCad – и делайте выводы.

Насколько мне известно, StruCad не имеет демо-версии. Как же тогда знакомиться с системой?

Это действительно так: демо-версия StruCad не предусмотрена разработчиком и не существует. Почему? Как показал опыт, простая раздача специализированной системы – путь в никуда. На российском рынке такая раздача тоже не увенчалась успехом...

К сожалению, далеко не каждый заказчик серьезно подходит к процессу выбора. Как правило, все происходит следующим образом: компания получает демо-версию, передает ее инженеру и, не снимая с него повседневных обязанностей, просит разобраться с новым продуктом... Ну и кому это интересно? У кого есть на это время, когда "горят" проекты?

Группа компаний CSoft предлагает намного более продуманные методы знакомства с линейкой продуктов AceCad. Освоение программ происходит поэтапно, причем каждый потенциальный заказчик может пройти все этапы в индивидуальном порядке.

Вот, для примера, порядок ознакомления с системой StruCad.

Первый и один из самых важных этапов – детальная демонстрация и знакомство с программным продуктом. Этот этап проходит или в офисах представительств группы компаний, или в режиме on-line, или на территории заказчика. Не нужно гадать, не нужно фантазировать – мы демонстрируем StruCad только вживую. Основная демонстрация длится как минимум два часа, после чего, поверьте, у вас практически не остается вопросов...

Кроме того, CSoft участвует в специализированных тематических выставках, проводит семинары, мастер-классы и тренинги в России и странах СНГ. Уже на эту весну у нас запланировано множество мероприятий во многих российских городах.

Второй этап – так называемый тест-драйв. Он предназначен для более детального знакомства с программным

ЗАО "Челябинский завод металлоконструкций"
Детализированный масштабный проект металлургического завода в Тюмени
Габаритные размеры: 156x67x25 м
Тоннаж конструкций: 1400 тонн

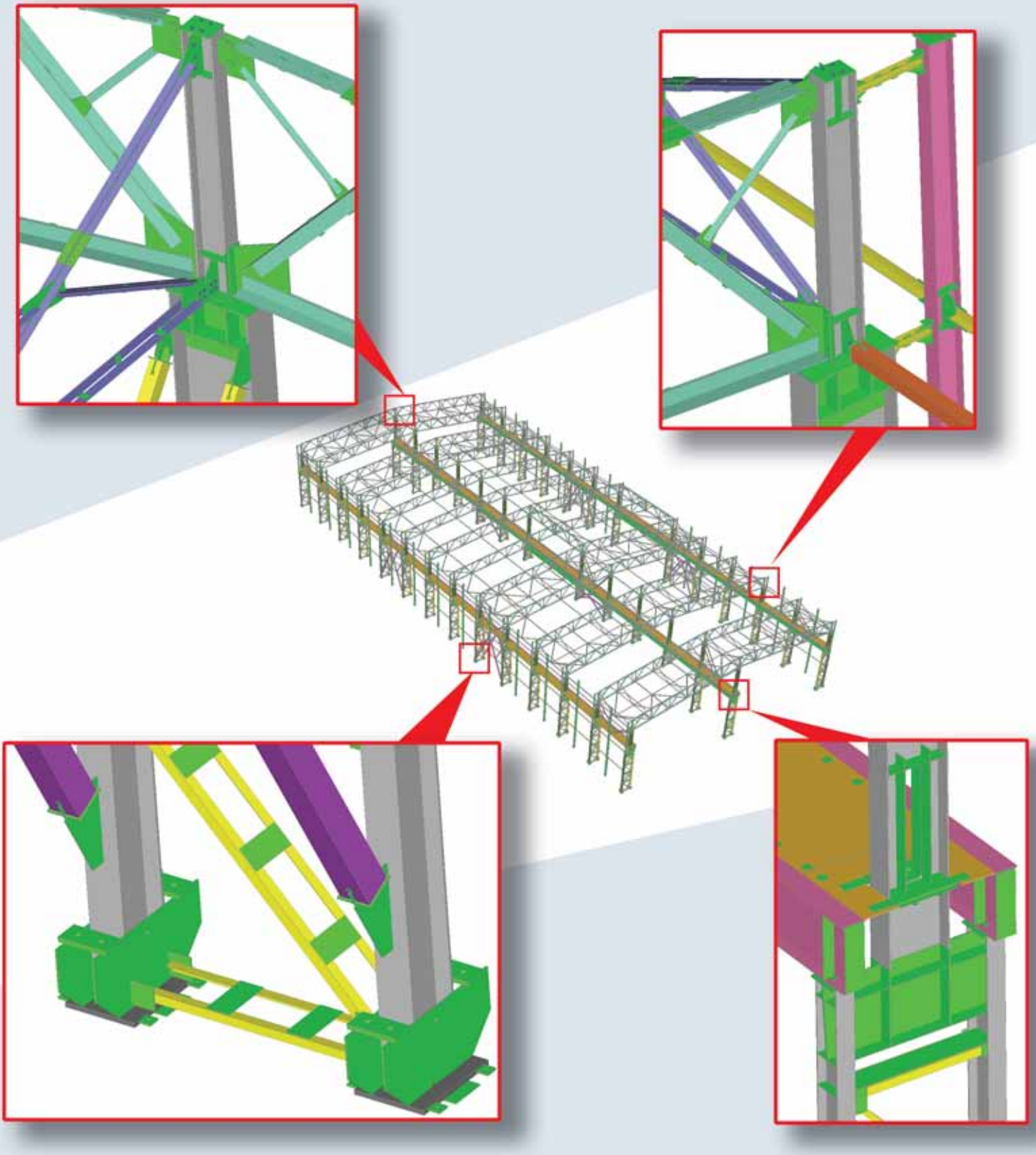


Рис. 4. Проект ЗАО "Челябинский завод металлоконструкций": металлургический завод. Победитель конкурса "Лучший российский StruCad-проект 2008", совместно проведенного компанией AceCad и ГК CSoft

CSoft группа компаний

AceCad SOFTWARE

комплексом и самостоятельной оценки его возможностей:

- *опытная эксплуатация*. В сущности, эта та же демо-версия, только от заказчика предварительно требуется обучить специалиста. Один из вариантов опытной эксплуатации – выполнение пилотного проекта под контролем специалиста ГК CSoft;
- другая форма – *StruCad-проект*. Специалисты ГК CSoft выполняют модельный проект по техническому заданию заказчика. По окончании проектирования заказчику предоставляются конечный результат и отчет о проделанной работе.

Еще один этап живой демонстрации, который мы предлагаем с начала 2009 года, в большей степени ориентирован на заводы-изготовители металлоконструкций и на предприятия, стремящиеся создать собственное интеллектуальное производство. Вы хотите своими глазами увидеть, как изо дня в день работают автоматизация и контроль на основе комплексной технологии AceCad, как поддерживается реальная взаимосвязь с оборудованием, вас интересует зарубежный опыт проектирования и производства? Пожалуйста, мы посодействуем в организации поездки представителей вашей компании на западное проектно-производственное предприятие. И поверьте, посмотреть там действительно есть на что: StruCad разрабатывается уже более 22 лет, впитывая лучшее из мирового опыта проектирования: систему применяют инженеры уже почти из 80 стран – от США до Японии...

Расскажите, как прошел в 2008 году конкурс "Лучший российский StruCad-проект"...

Напомню, что конкурс проводится ежегодно, к участию в нем приглашаются официальные пользователи программного обеспечения StruCad. Компания, желающая принять участие в конкурсе, может представить авторский проект, созданный средствами StruCad, причем все права полностью сохраняются за разработчиком. Мы принимаем только файлы 3D-модели в формате StruWalker (в этом формате модель невозможно редактировать и модифицировать) и несколько типов чертежей в зависимости от того, какую стадию проекта реализует та или иная компания. Все полученные проекты объективно оцениваются представителями CSoft совместно со специалистами разработчика, компании AceCad, после чего подводятся итоги и награждаются проекты, признанные лучшими с точки зрения масштабности, сложности, степени детализации...

В конкурсе 2008 года вновь приняли участие три компании: две российских – Челябинский завод металлоконструкций и "ЛенСтройМонтаж" – и украинская "Мастер-Профи Украина".

Участники представили на конкурс семь замечательных детализированных проектов (рис. 4-6). Большая часть – промышленного назначения, что не может не радовать, поскольку это направление проектирования – одно из наиболее сложных и ответственных. Проекты отобразили всю классику отечественных стальных конструкций. Представлены и двухветвевые колонны, и балки переменного сечения, и классические фермы из труб и составных уголков с "сухарями", и подкрановые балки, и прогонные системы из ЛСТК (легкие стальные тонкостенные конструкции или холоднокатаные профили). Был и жилой дом коттеджного типа на основе ЛСТК, и многое другое.

Жюри, возглавляемое разработчиками из AceCad, принимало решение долго: определить лучшего из лучших оказалось очень непростой задачей. Первое место и статус лучшего пользователя 2008 года присуждены Челябинскому заводу металлоконструкций за проект металлургического завода. Напомню, что это же предприятие – серебряный призер предыдущего конкурса.

В качестве главного приза два специалиста ЗАО "Челябинский завод металлоконструкций" посетили Великобританию, где встретились с представителями компании AceCad, побывали на проектно-производственном предприятии и, разумеется, смогли во всем его великолепии увидеть один из красивейших городов мира – Лондон.

От себя хочу выразить огромную признательность всем участникам! Благодаря вам наша область проектирования и строительства становится всё более современной и технологичной! Для меня как награда видеть ваши проекты – "душу" будущих зданий.

Вскоре стартует конкурс 2009 года. Так что – до новых встреч!

Интервью вела Наталья Кузякина

По вопросам приобретения ***StruCad***: ***sales@csoft.ru***

НОВОСТИ

Победители конкурса "Лучший российский StruCad-проект 2008" посетили Великобританию

В конце ноября 2008 года ведущие специалисты компании ЗАО "Челябинский завод металлоконструкций" (ЗАО "ЧЗМК") Вячеслав Сборщик и Михаил Ефремов – победители конкурса "Лучший российский StruCad-проект" – посетили Соединенное Королевство. Эта поездка, совместно организованная компаниями CSoft и AceCad, стала главным призом конкурса.

Насыщенная программа визита предусматривала осмотр достопримечательностей Лондона, посещение офиса AceCad – компании-разработчика линейки специализированных систем для полнокомплектной автоматизации управления, проектирования и производства металлоконструкций, а также знакомство с английским производственным предприятием.

Вячеслав Сборщик в "капсуле" обзорного колеса London Eye

Михаил Ефремов

Знакомство с проектами, реализованными проектным бюро AceCad

Визит в офис компании AceCad Software позволил собственными глазами увидеть "кухню" создания всемирно известного программного обеспечения. Специалисты AceCad продемонстрировали возможности 15-й версии программного продукта StruCad, а также ознакомили гостей с технологией работы своего проектного бюро.

Кроме того, для специалистов ЗАО "ЧЗМК" была организована обзорная экскурсия в проектно-производственную компанию Robinson Construction, выпускающую около 2000 тонн продукции в месяц. Здесь победители конкурса "Лучший российский StruCad-проект" смогли ознакомиться с проектами комплексной автоматизации управления, проектирования и производства металлических конструкций, реализованными на основе технологии AceCad, получили большой объем технологической информации и ответы на множество вопросов.

ООО "Мастер-Профи Украина"
Проект производственного цеха
Габаритные размеры: 200x36x14 м
Тоннаж конструкций: 800 тонн

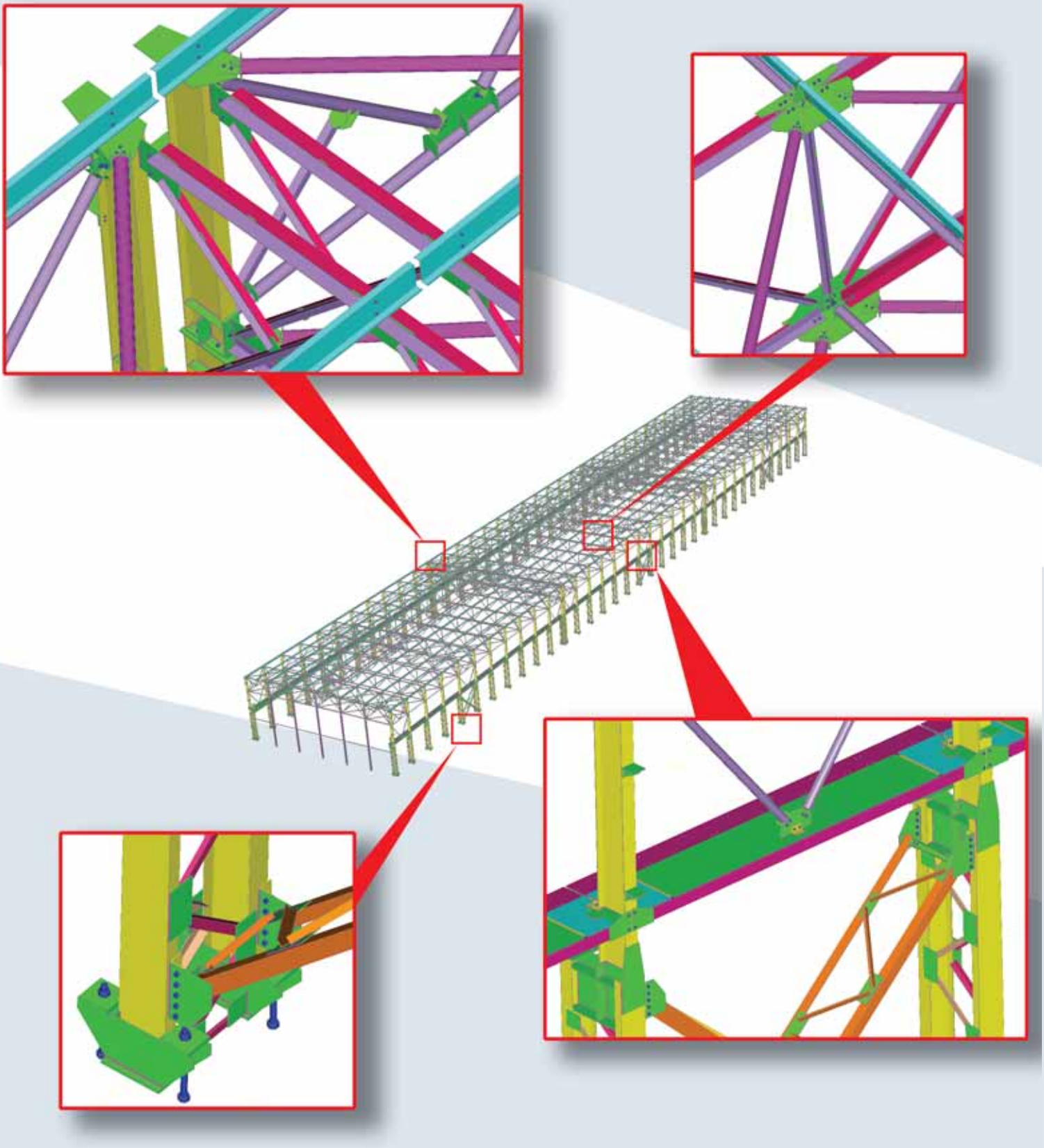
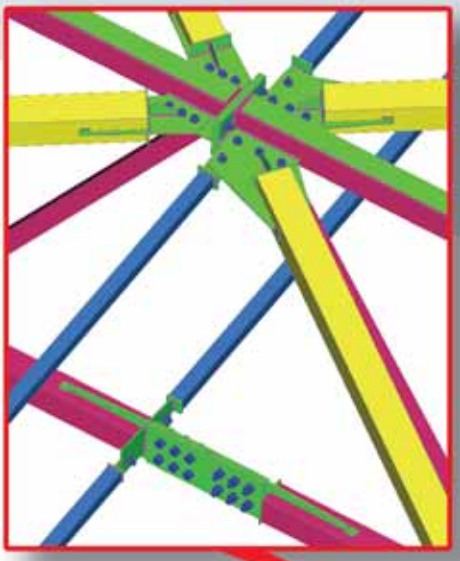


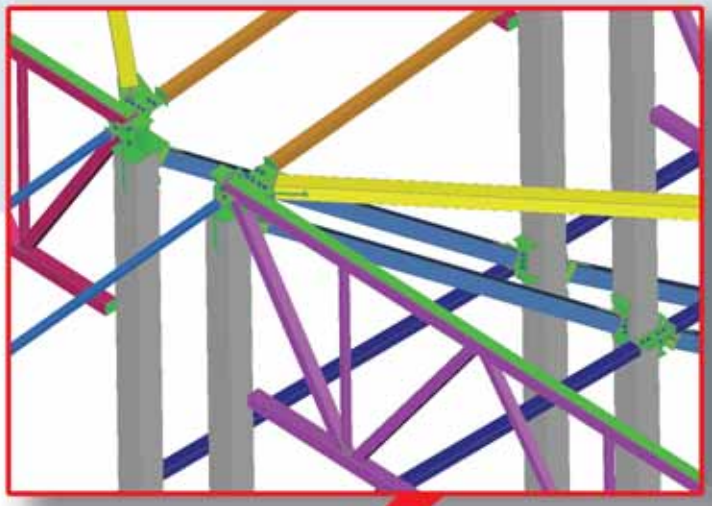
Рис. 5. Проект производственного цеха, представленный ООО "Мастер-Профи Украина", занял II место на конкурсе "Лучший российский StruCad-проект 2008"

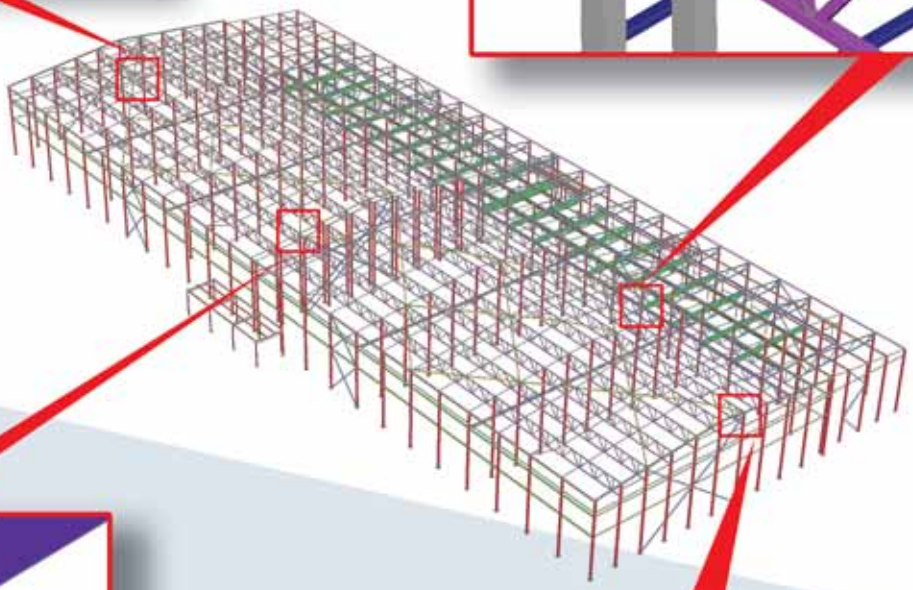
CSoft группа компаний

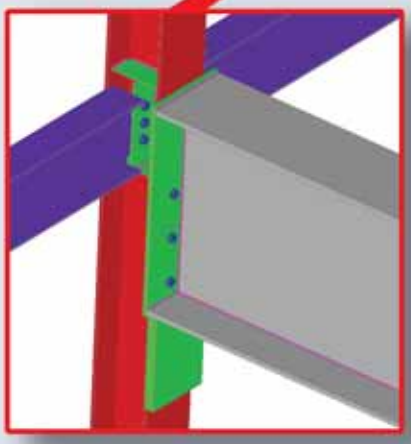
AceCad SOFTWARE

ЗАО "ЛенСтройМонтаж"
Проект холодильного терминала
Габаритные размеры: 145x60x15 м
Тоннаж конструкций: 400,5 тонн









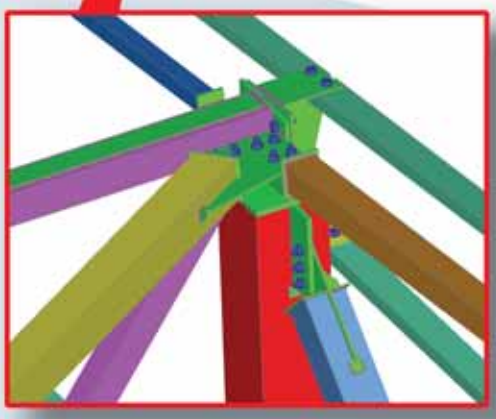


Рис. 6. Проект холодильного терминала, разработанный ЗАО "ЛенСтройМонтаж". III место на конкурсе "Лучший российский StruCad-проект 2008"

CSoft группа компаний

AceCad SOFTWARE

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ГРАЖДАНСКОГО И ПРОМЫШЛЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА СРЕДСТВАМИ

Project Studio^{CS} Электрика 4

Введение

Последние годы стали временем бурного строительства гражданских, малых промышленных объектов и объектов торговли, а также реконструкции гигантов отечественной индустрии с использованием новых технологий, материалов и оборудования. Для работы над этими проектами возникли многочисленные небольшие мобильные коллективы, что обусловило не только разнообразие предлагаемых творческих решений, но и жесткую конкуренцию. Поэтому борьба за повышение качества выполняемых работ при максимальном сокращении сроков приобрела особое значение. Решить эти непростые задачи без автоматизации процесса проектирования сегодня немыслимо. Сказанное в полной мере относится и к такой важной области, как проектирование систем энергоснабжения (СЭС) объектов гражданского и промышленного строительства. Эффективную автоматизацию этого процесса в части создания низковольтной (0,4 кВ) части проекта в строгом соответствии с действующими стандартами обеспечивает САПР Project Studio^{CS} Электрика. Ее инструментальные средства позволяют проектировать как внутреннее электрическое освещение, так и силовое электроснабжение жилых, общественных и производственных зданий и сооружений. Система имеет сертификат соответствия Госстандарта России № РОСС RU.0001.СП15.

Project Studio^{CS} Электрика функционирует в операционной системе Windows NT/2000/XP и является приложением к AutoCAD версий 2007/2008/2009, а также к Autodesk Architectural Desktop 2007/2008/2009.

Основные возможности программы

При загрузке Project Studio^{CS} Электрика ее инструментальные средства встраиваются в среду AutoCAD. При этом предоставляется доступ ко всем файлам проекта. Единый файл проекта может быть открыт только с помощью модуля программы Project Studio^{CS} Электрика. Исходные данные (подоснова здания) формируются средствами AutoCAD, Autodesk Architectural Desktop или программы Project Studio^{CS} Архитектура.

Условно-графические обозначения элементов оборудования хранятся в DWG-файлах базы УГО, а данные базы аппаратов (с перечнем характеристик, необходимых для расчета) – в MDB-файлах (формат MS Access).

Реализована концепция "базы проекта" и "баз данных производителей" с возможностью обмена данными между ними.

Удобные инструменты для просмотра, наполнения и редактирования данных в базах УГО и аппаратов реализованы в виде специальных Мастеров и размещены на системной панели инструментов.

Производится определение помещений и автоматическое размещение в них светильников, а также других аппаратов из баз данных.

База аппаратов, помимо данных об электрических устройствах, содержит разделы по кабельным конструкциям (кабель-каналам, лоткам, полкам, стойкам, трубам), доступные для заполнения.

Реализована возможность создания списка (технологического задания) технологического оборудования (ТО).

Любое электрооборудование, размещенное на подоснову, обладает характерным набором свойств, многие из которых доступны для редактирования.

Реализованы специализированные инструменты для прокладки трасс, кабелей и кабельных конструкций по трассам.

Проектирование осветительных и силовых сетей осуществляется однотипно, с использованием одинаковых Мастеров.

Пользователю предоставлена справочная база данных по расчетным коэффициентам (спроса, использования, мощности) нагрузок для оборудования разных отраслей промышленности. Предусмотрена возможность создания собственных рабочих баз данных коэффициентов использования.

Программа группирует электротехническое оборудование по характеру нагрузки.

Автоматический расчет мощностей, токов и потерь напряжения в электросетях заметно упрощает подбор характеристик питающего оборудования и кабелей.

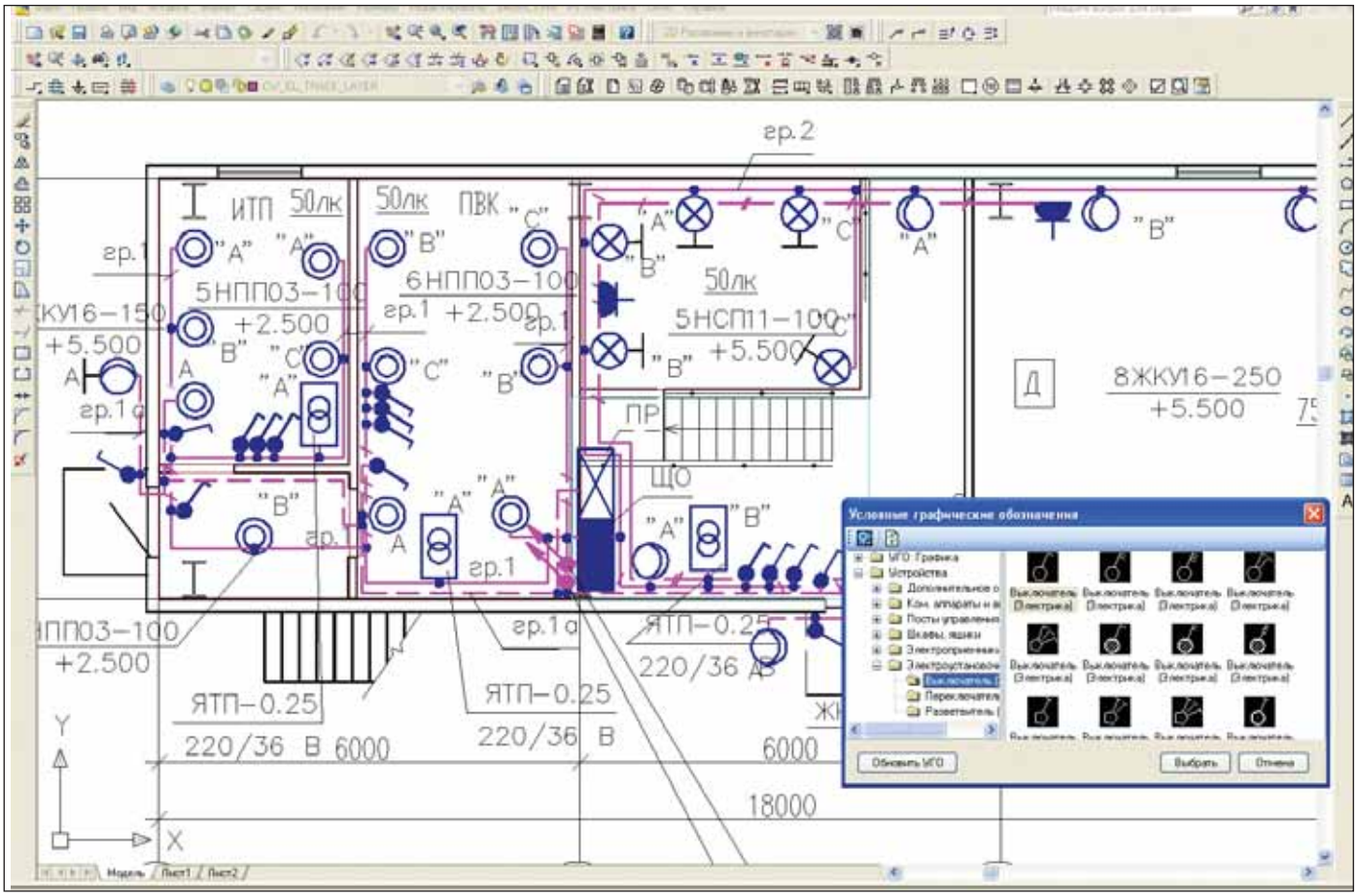


Рис. 1. Пример оформленного листа плана

Обеспечен пересчет цепей схемы при замене ее элементов.

Из окна Мастера проверок осуществляются различные проверки правильности построения.

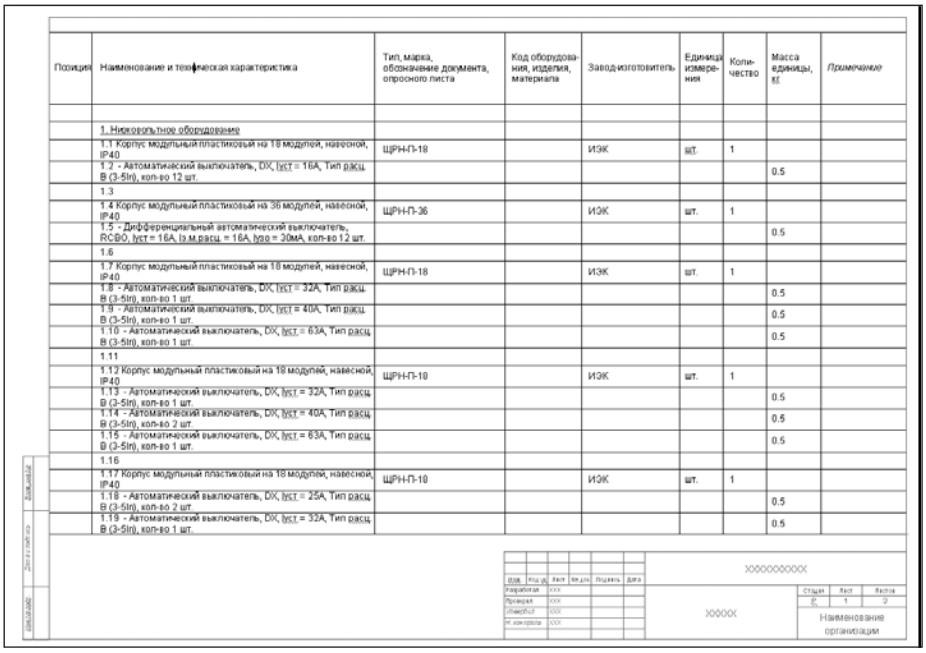
Предусмотрены специальные инструменты для просмотра расхода кабелей и материалов кабельных конструкций.

Реализована однотипная система построения отчетов с предварительным просмотром и возможностью редактирования выводимой информации.

Перечень выходных документов, создаваемых с помощью Project Studio^{CS} Электрика, включает:

- лист плана здания с обозначениями установленного оборудования и трасс, выносными обозначениями и таблицами (рис. 1);
- спецификацию оборудования, кабелей, проводов, изделий и материалов (рис. 2);
- кабельный журнал;
- принципиальные схемы питающей и распределительной сетей (рис. 3);
- таблицу групповых щитков;
- отчет Ф636-92 (создается в режиме расчета нагрузок по РТМ 36.18.32.4-92).

Предусмотрена возможность настройки шрифтов для создания отчетов и выносок на плане.



Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
	1. Низковольтное оборудование							
	1.1 Корпус модульный пластиковый на 18 модулей, навесной, IP40	ЩРН-П-18		ИЭК	шт.	1		
	1.2 - Автоматический выключатель, DX, Iуст = 16А, Тип расц. В (3-5In), кол-во 12 шт.						0.5	
	1.3							
	1.4 Корпус модульный пластиковый на 36 модулей, навесной, IP40	ЩРН-П-36		ИЭК	шт.	1		
	1.5 - Дифференциальный автоматический выключатель, RCBO, Iуст = 16А, Iз.м.расц. = 16А, Iдо = 30мА, кол-во 12 шт.						0.5	
	1.6							
	1.7 Корпус модульный пластиковый на 18 модулей, навесной, IP40	ЩРН-П-18		ИЭК	шт.	1		
	1.8 - Автоматический выключатель, DX, Iуст = 32А, Тип расц. В (3-5In), кол-во 1 шт.						0.5	
	1.9 - Автоматический выключатель, DX, Iуст = 40А, Тип расц. В (3-5In), кол-во 1 шт.						0.5	
	1.10 - Автоматический выключатель, DX, Iуст = 63А, Тип расц. В (3-5In), кол-во 1 шт.						0.5	
	1.11							
	1.12 Корпус модульный пластиковый на 18 модулей, навесной, IP40	ЩРН-П-18		ИЭК	шт.	1		
	1.13 - Автоматический выключатель, DX, Iуст = 32А, Тип расц. В (3-5In), кол-во 1 шт.						0.5	
	1.14 - Автоматический выключатель, DX, Iуст = 40А, Тип расц. В (3-5In), кол-во 2 шт.						0.5	
	1.15 - Автоматический выключатель, DX, Iуст = 63А, Тип расц. В (3-5In), кол-во 1 шт.						0.5	
	1.16							
	1.17 Корпус модульный пластиковый на 18 модулей, навесной, IP40	ЩРН-П-18		ИЭК	шт.	1		
	1.18 - Автоматический выключатель, DX, Iуст = 25А, Тип расц. В (3-5In), кол-во 2 шт.						0.5	
	1.19 - Автоматический выключатель, DX, Iуст = 32А, Тип расц. В (3-5In), кол-во 1 шт.						0.5	

Рис. 2. Спецификация оборудования

Создание проекта

Подготовка к началу работы

Перед началом работы программа позволяет выполнить ряд настроек (рис. 4):

- *настройки цветов слоев* – для каждого типа объекта можно задать индивидуальный слой с указанием его имени, цвета, толщины линий и свойствами печати;
- *настройки текста* – установка шрифтов для документов и выносок;
- *настройки маркировки*;
- *настройки проекта* – позволяют задать метод расчета нагрузок (СП31-

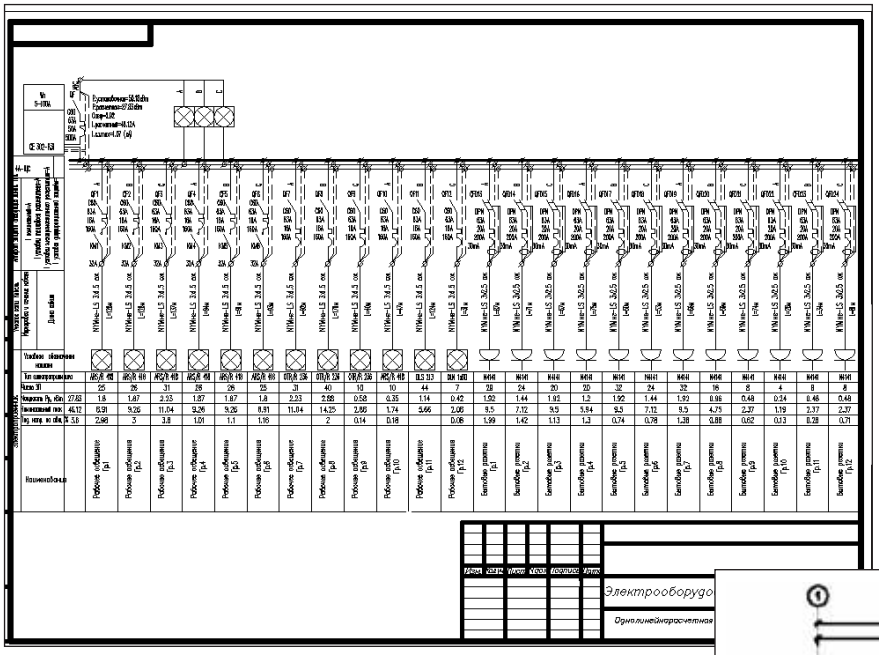


Рис. 3. Однолинейная схема

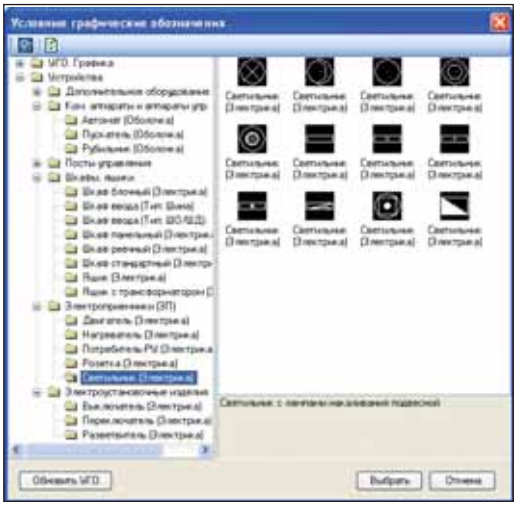


Рис. 6. База УГО

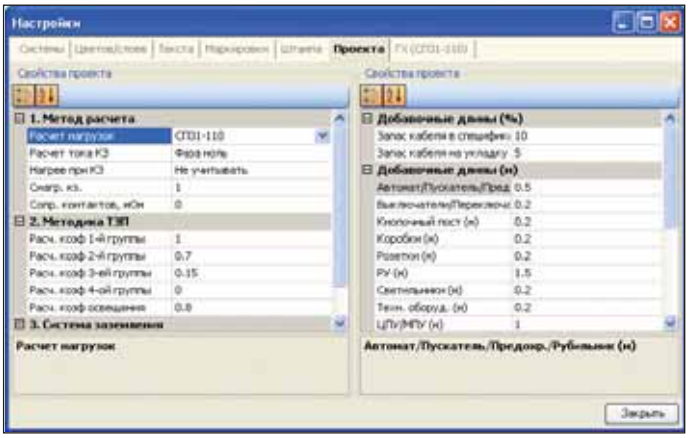


Рис. 4. Настройки проекта

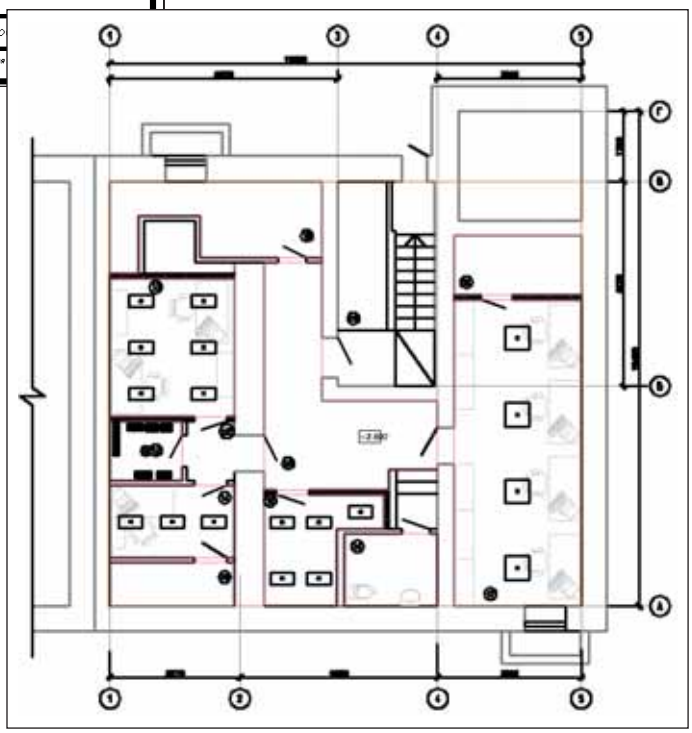


Рис. 5. Пример расстановки светильников

110; РТМ 36.18.32.4-92; ТЭП), метод расчета токов КЗ (ГОСТ 28249-93, петля фаза-ноль), выбрать систему заземления, задать добавочные длины под разделку, запас кабеля на укладку – в процентах и запас кабеля в спецификации – в процентах.

Расчет освещенности и размещение светильников на плане

В Мастере освещенности задаем для каждого помещения светотехнические характеристики. Программа выдает рассчитанную освещенность и размещает светильники на плане (рис. 5). Расчет освещенности в программе производится методом коэффициента использования.

Размещение оборудования

Вставляем на план из базы УГО (рис. 6) условно-графические обозначения оборудования (выключатели, розетки, технологическое оборудование, шкафы). В появившемся окне свойств объекта задаются привязка к базе данных, высота установки и другие параметры конкретного объекта.

Подключение оборудования. Прокладка трасс

Установленное оборудование необходимо подключить (рис. 7) к группам распределительных щитов. В момент подключения программа производит расчет нагрузок по ранее заданной методике и рассчитывает загрузку фаз.

Указываем на плане места прокладки трасс (возможна прокладка трасс с заданным типом кабельных конструкций) и высоту трасс.

Прокладка кабелей. Работа в электротехнической модели

Далее в Мастере прокладки кабелей (рис. 8) в автоматическом или полуавтоматическом режиме прокладываем кабели для каждой группы распределительного щита. При этом программа подсвечивает трассу, по которой проложила кабель, и электроприемники данной группы (рис. 9).

В момент прокладки кабелей программа определяет жильность кабелей, а также длину кабелей и кабельных конструкций с учетом подключенной нагрузки и системы заземления.

Следующим этапом проектирования в программе Project Studio^{CS} Электрика 4 является выбор сечения кабелей в зависимости от рассчитанной нагрузки, подбор уставок коммутационных аппаратов и проверка. В процессе выбора уставок программа осуществляет проверку параметров на допустимость (рис. 10).

Получение выходных документов

Завершающим этапом проектирования является получение выходных доку-

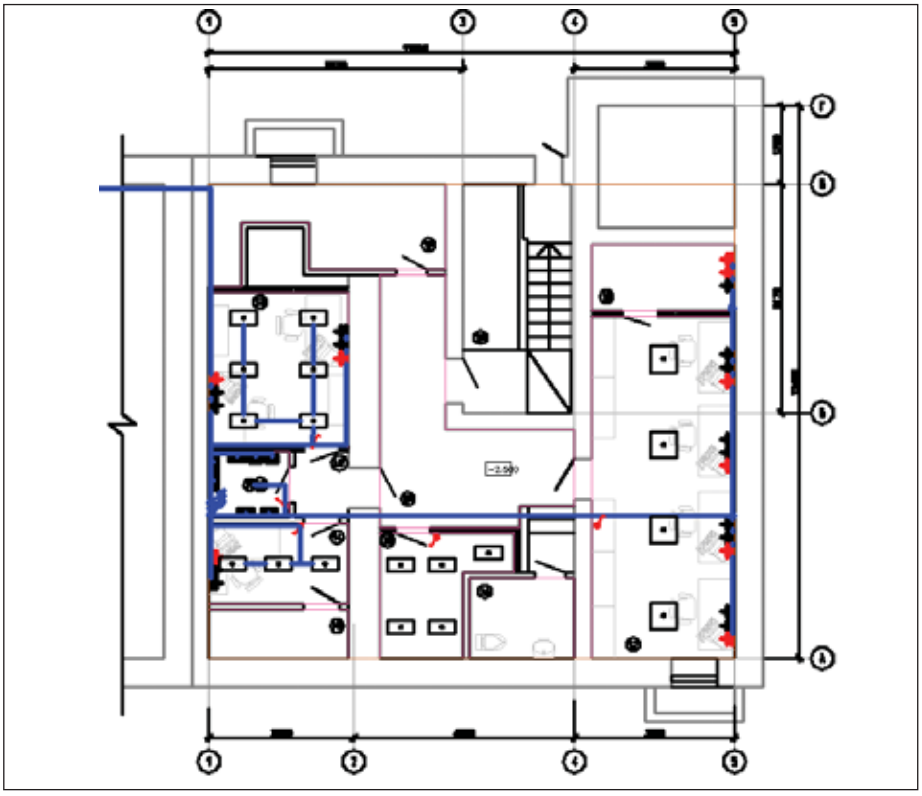


Рис. 7. План расположения оборудования с проложенными трассами

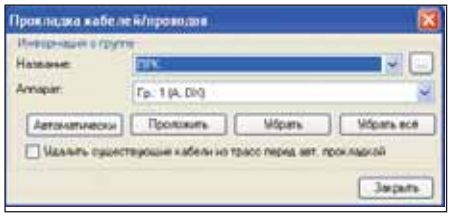


Рис. 8. Мастер прокладки кабелей/проводов

ментов. Все документы формируются в автоматическом режиме.

Заключение

Для автоматизации проектирования наиболее существенны следующие возможности программы:

- автоматический подсчет мощностей электрических нагрузок. Подсчитываются как отдельные нагрузки на выходные аппараты питающих устройств, так и суммарные нагрузки по группам потребителей с различными коэффициентами спроса;
- автоматический подбор расчетных коэффициентов из баз;
- расчет (по методу коэффициентов использования) количества светильников, необходимого для получения заданной освещенности на рабочей поверхности, а также расчет освещенности от заданного количества светильников и автоматическое размещение их на плане;
- расчет освещенности для помещений со сложной непрямоугольной конфигурацией (Т-, П-, Г-образные помещения);
- автоматический подсчет необходимого числа жил электрических кабелей;
- автоматическая проверка параметров электрических сетей на соответствие токам замыкания, токам длительной нагрузки и заданной потери напряжения до наиболее удаленных потребителей;
- автоматическое формирование выносок и буквенно-позиционных обозначений;
- подсчет количества оборудования, длин кабелей, кабельных конструкций в проекте;
- автоматическое формирование принципиальных схем питающей и распределительной сетей;
- автоматическое формирование спецификаций и кабельных журналов.

Ольга Фуникова
CSoft
E-mail: funikova@csoft.ru
Тел.: (495) 912-2222

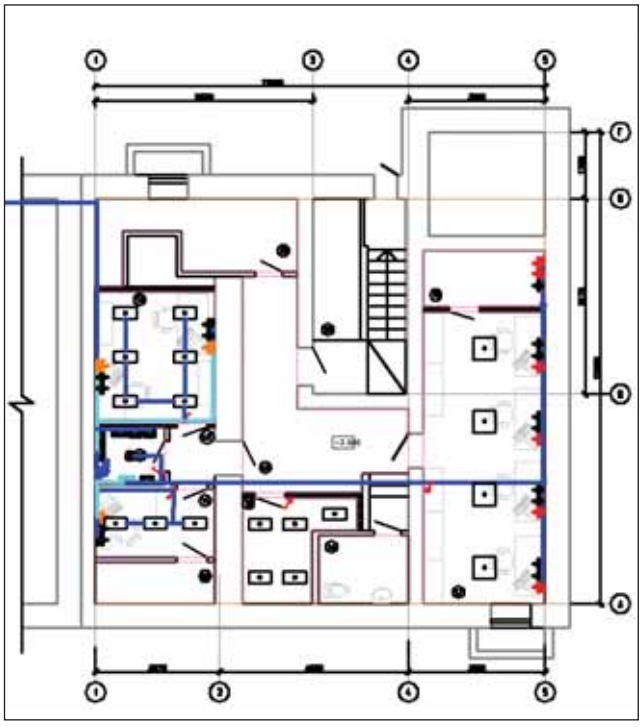


Рис. 9. План расположения оборудования с подсвеченной трассой прокладки кабеля от группы ЩР

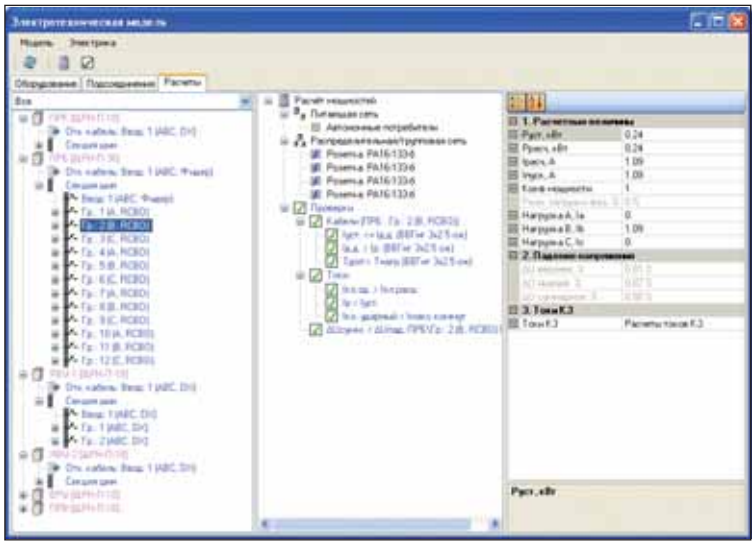


Рис. 10. Электротехническая модель. Вкладка *Расчеты*

В СЕМЕЙСТВЕ Project Studio^{CS} – ПОПОЛНЕНИЕ!

Спешу сообщить приятное известие: в линейке Project Studio^{CS} – пополнение! Появилась новая программа Project Studio^{CS} Отопление. Напомню вам, что из себя представляет линейка программ Project Studio^{CS}. Это приложения к AutoCAD для архитектурно-строительного проектирования, основанные на идеологии отечественного проектирования. При разработке программного обеспечения в обязательном порядке учитывалось его полное соответствие российским ГОСТам и СНиПам. До сегодняшнего дня комплекс программ Project Studio^{CS} включал в себя рабочие места архитектора (Project Studio^{CS} Архитектура), конструктора (Project Studio^{CS} Конструкции и Project Studio^{CS} Фундаменты), инженера по внутреннему водопроводу и канализации (Project Studio^{CS} Водоснабжение), электрика (Project Studio^{CS} Электрика) и инженера по проектированию структурированных кабельных систем (Project Studio^{CS} СКС). Теперь освоено еще одно направление архитектурно-строительного проектирования – проектирование систем отопления.

Вкратце о задачах, которые ставились при разработке Project Studio^{CS} Отопление. Прежде всего нам хотелось создать не клон уже существующих решений, а новую разработку, с учетом их плюсов и минусов. Отечественный рынок программных продуктов для проектирования систем отопления условно можно разделить на четыре группы.

Графические программы, позволяющие создавать планы и схемы систем отопления для выпуска рабочей документации. Основной недостаток таких продуктов заключается в том, что проектировщику приходится самостоятельно проставлять диаметры и типоразмеры отопительных приборов и трубопроводной арматуры. Данные могут быть получены из специализированной расчетной программы или на основании расчета вручную. Кроме того, спецификацию оборудования тоже приходится создавать без использования программного обеспечения.

Расширенные графические программы отличаются от предыдущих незначительно: помимо создания планов и схем систем отопления они позволяют в автоматизированном режиме получить спецификацию оборудования. Однако все минусы, касающиеся расчетной части, остаются. Проектировщику систем отопления при создании модели приходится вручную задавать все наименования и типоразмеры отопительного оборудования.

Расчетные программы. Основной их минус в том, что они только рассчитывают теплогидравлические характеристики системы отопления. Рабочую же документацию (планы и схемы) приходится создавать вручную или с использованием специализированных графических программ.

Расчетно-графические программы. Полноценных отечественных разработок такого типа программ до последнего времени не существовало, были лишь импортные, ориентированные на наш рынок. Подобное программное обеспечение можно разделить на две категории: программы от производителей отопительного оборудования и программы со свободными настройками. Первые, к сожалению, не позволяют вносить в базу данных отопительное оборудование других производителей. Это и понятно, ведь никто не хочет поддерживать конкурентов. Программы со свободными настройками также имеют свой недостаток, не позволяя реализовать принцип работы "установил и работай". Необходимо входить в настройки программы и задавать свои собственные параметры. Кроме того, надо помнить, что большинство импортных программ ориентированы на проектирование энергоэффективных зданий.

В представленном ряду Project Studio^{CS} Отопление – приятное исключение. Это первая отечественная программа проектирования систем отопления зданий и сооружений в соответствии с отечественными стандартами, которая помимо графической части позволяет импортировать информацию для последующего расчета по российским методи-

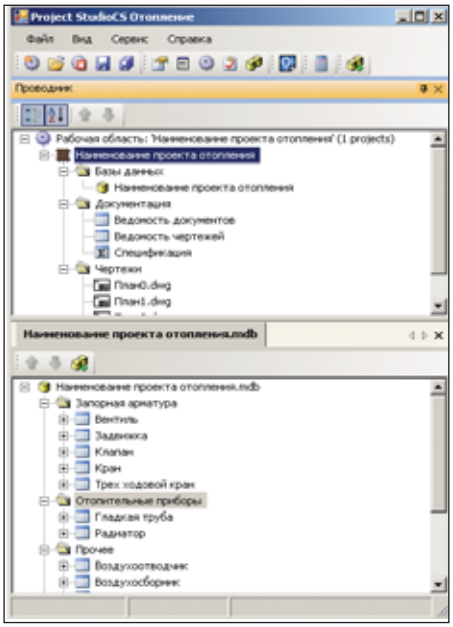


Рис. 1

кам. Полученные в расчетной программе результаты можно экспортировать в Project Studio^{CS} Отопление для специфицирования и оформления рабочей документации. В качестве расчетной программы нами была выбрана популярная разработка АРС-ПС.

Project Studio^{CS} Отопление предназначается для проектирования любых систем водяного или парового отопления (тупиковая, попутная, П-образная, Т-образная, с предвключенными стояками, вертикальные двухтрубные, горизонтальные двухтрубные и т.д.). Программа позволяет отрисовывать планы и генерировать аксонометрические схемы, создавать спецификации оборудования, формировать ведомости рабочих чертежей, ссылочных и прилагаемых документов, экспортировать графику в расчетную программу и импортировать результаты расчета.

Рассмотрим функционал программы более подробно. Для управления данными текущего проекта используется специализированный Мастер управления, позволяющий корректно вести архив по проектам, гарантированно точно выполнять специфицирование только для текущего проекта (рис. 1).

В Project Studio^{CS} Отопление могут использоваться любые планировки в формате DWG. Система отопления отрисовывается в трехмерном пространстве. Отопительные приборы и оборудование устанавливаются на определенные высотные отметки. Трубопроводы могут прокладываться горизонтально, вертикально или под уклоном. Специализированные привязки позволяют точно присоединять трубопроводы к отопительным приборам и оборудованию, устанавливать на трубы арматуру и другие элементы системы отопления. При логическом завершении прокладки трубопровода (подключении к отопительному оборудованию или к трубопроводу) программа автоматически завершает команду и предлагает выбрать сортамент и типоразмер трубы из базы данных (рис. 2).

Все объекты Project Studio^{CS} Отопление (трубы, отопительные приборы, трубопроводная арматура и т.д.) являются интеллектуальными: каждый из них обладает определенными свойствами, характерными для данного элемента (диаметр трубопровода, типоразмер или количество секций отопительного прибора и т.д.)

Все объекты Project Studio^{CS} Отопление (трубы, отопительные приборы, трубопроводная арматура и т.д.) являются интеллектуальными: каждый из них обладает определенными свойствами,

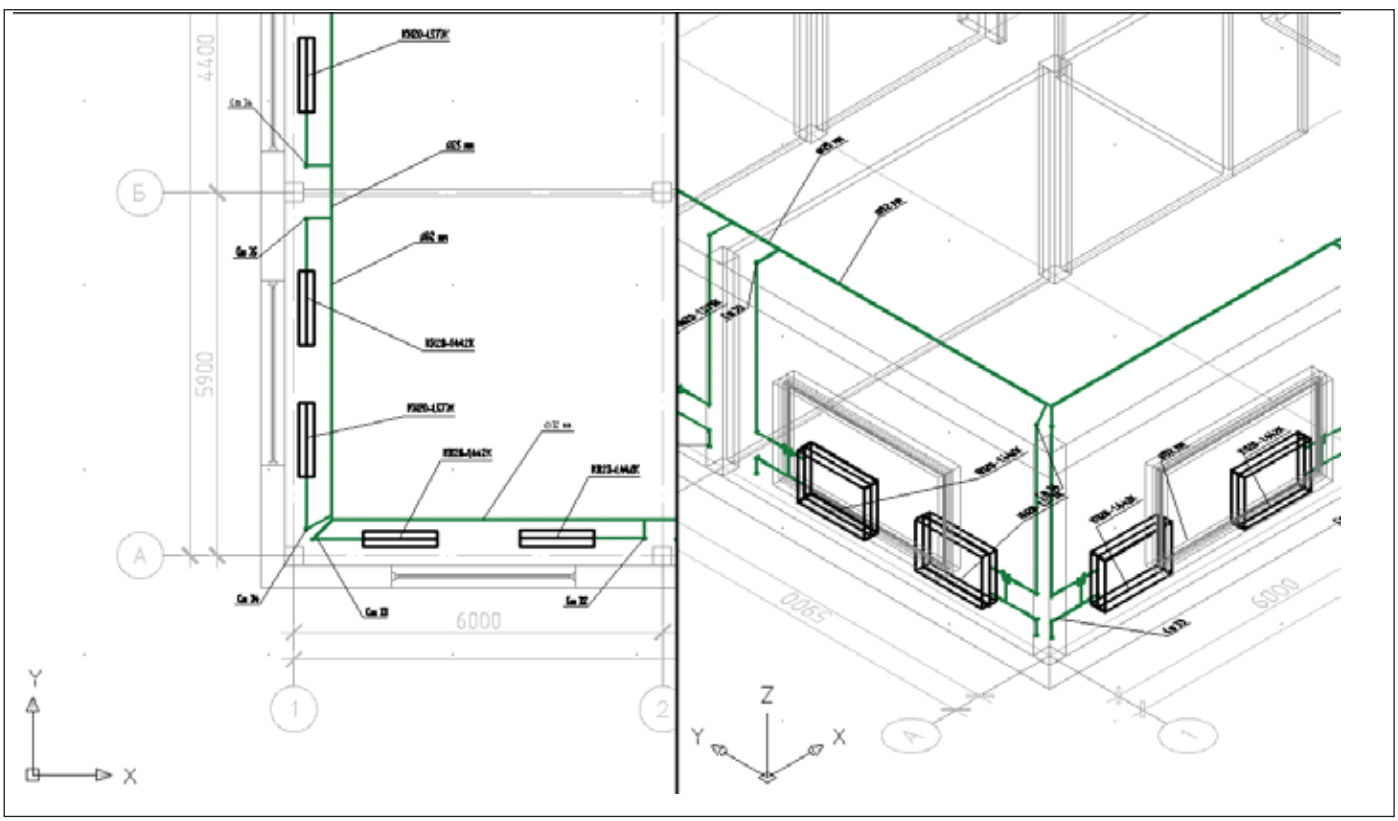


Рис. 2

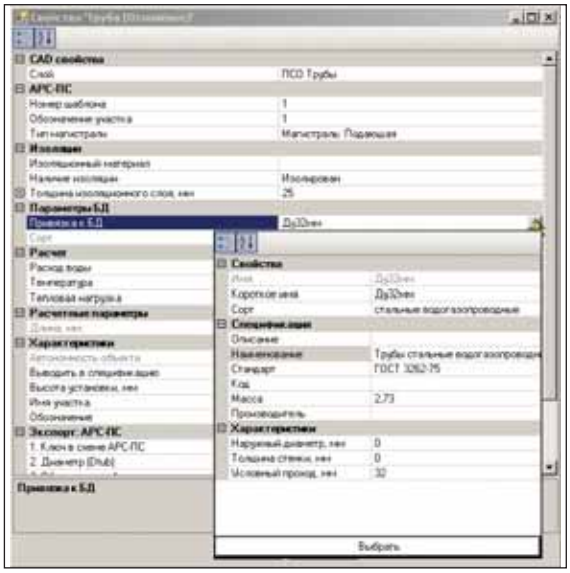


Рис. 3

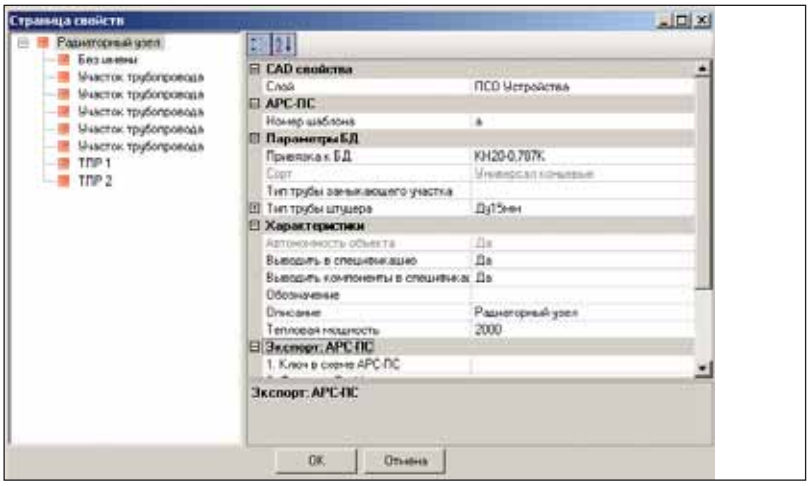


Рис. 4

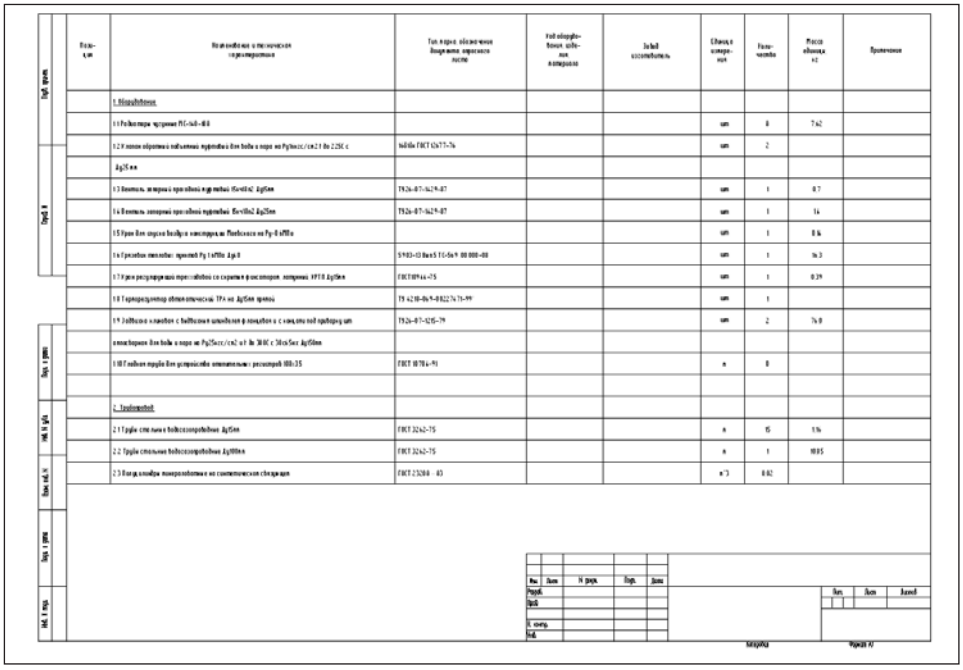


Рис. 5

характерными для данного элемента (диаметр трубопровода, типоразмер или количество секций отопительного прибора и т.д.). В процессе проектирования эти свойства доступны для редактирования.

Проектировщик может работать как в связке с программой АРС-ПС для теплогидравлического расчета систем отопления, так и автономно. Во втором случае пользователь сам задает диаметры трубопроводов, типоразмеры арматуры и отопительных приборов. Спецификация при автономной работе Project Studio^{CS} Отопление будет сформирована с учетом заданного оборудования в соответствии с текущим состоянием проекта (рис. 3).

При работе в связке с АРС-ПС пользователь задает типовым элементам системы отопления дополнительные свойства. Трубы определяются как подающие и обратные магистрали, двухтрубные или однотрубные стояки, подводки к приборам и т.п. Отопительные приборы и трубопроводная арматура определяются автоматически. Каждому типовому элементу присваивается индивидуальный номер шаблона для дальнейшего расчета в программе АРС-ПС. Связь данных между Project Studio^{CS} Отопление и АРС-ПС осуществляется посредством обмена файлами в формате XML. Типовые шаблоны системы отопления, созданные в Project Studio^{CS} Отопление, позволяют быстро создать расчетную модель системы отопления и выполнить теплогидравлический расчет. При этом будут подобраны типоразмеры отопительных приборов и арматуры, рассчитаны диаметры трубопроводов (рис. 4).

После импорта результатов из АРС-ПС в Project Studio^{CS} Отопление всем элементам системы отопления присваиваются типоразмеры на основании результатов расчета. Таким образом, полученная в Project Studio^{CS} Отопление спецификация будет полностью соответствовать расчетным данным (рис. 5).

Технология "условного отступа" позволяет решать такие проблемы, как прокладка трубы над или под отопительным прибором, а также отступ от ограждающих конструкций на планировках. Отрисовывая план, графическое отображение линии можно при необходимости сдвинуть вправо или влево. Реально в пространстве участок трубопровода проходит по указанной траектории, а в плоскости XY (на планировках) линия отображается с заданным сдвигом.

Аксонометрическая схема в Project Studio^{CS} Отопление автоматически генерируется как отдельный файл формата DWG. Проектировщику достаточно выбрать систему отопления (или ее часть) и задать соответствующую команду. Информация о диаметрах трубопроводов с планировок при этом сохраняется, что удобно для оформления чертежа (рис. 6).

В программе заложена функция автоматического контроля целостности системы отопления. Проверяется правильность соединения стояков с разных этажей и неразрывность системы. Отчет об ошибках формируется в виде списка с указанием их типов, а также планировок. Кроме того, реализована возможность визуального просмотра ошибок на планировках (рис. 7).

В Project Studio^{CS} Отопление заложена начальная оформительская база: выноски, значки высотных отметок, обозначение уклонов, текстовые обозначе-

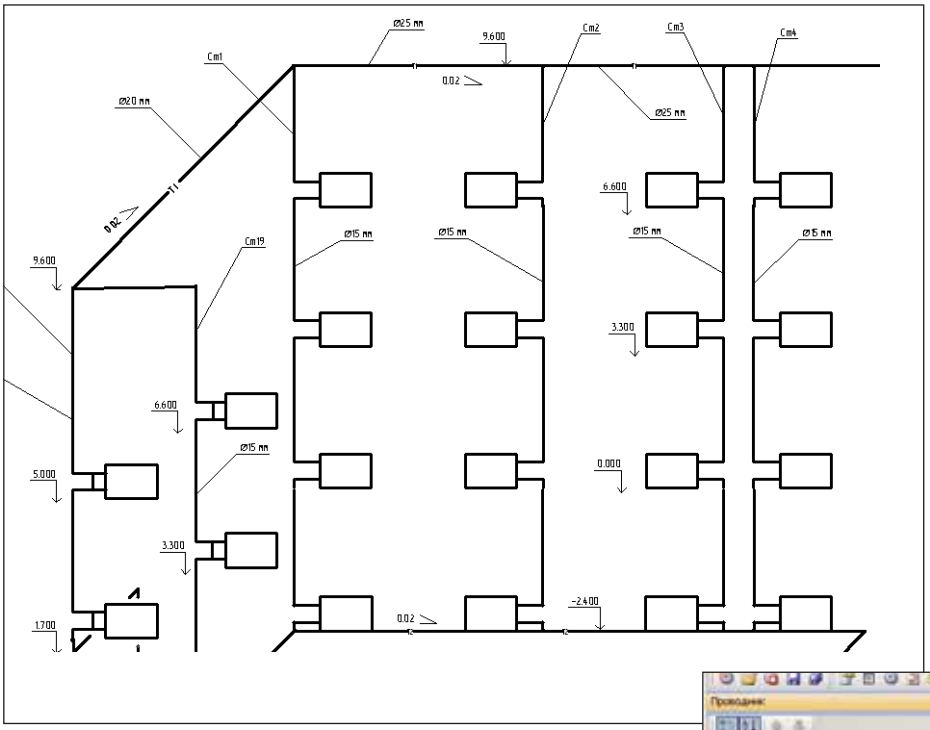


Рис. 6

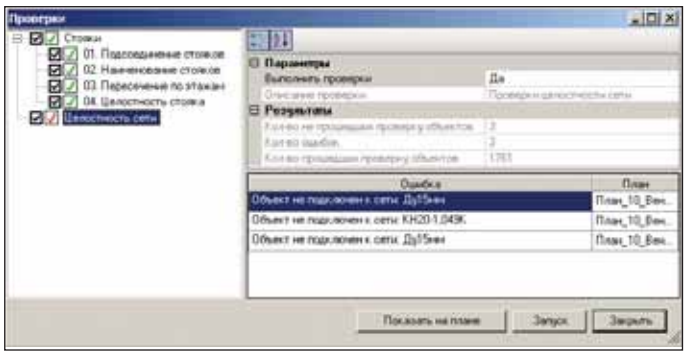


Рис. 7

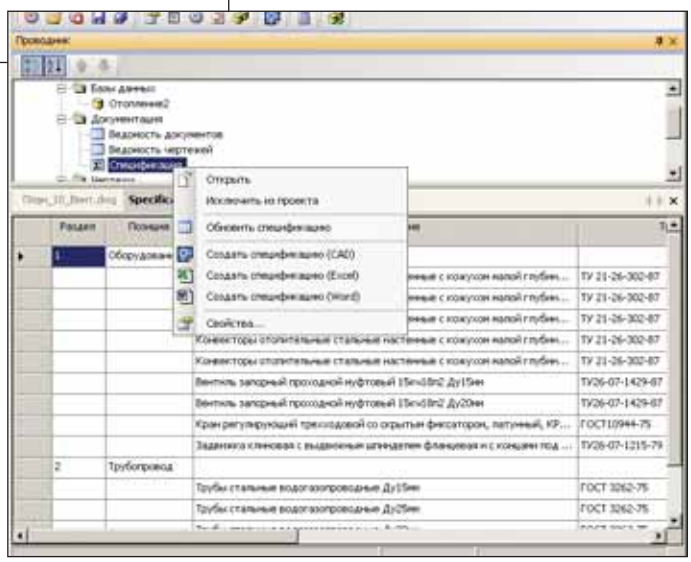


Рис. 8

ния на трубопроводах. При этом диаметры трубопроводов можно проставлять в полуавтоматическом режиме.

Также в полуавтоматическом режиме формируются ведомости рабочих чертежей, ссылочных и прилагаемых документов. Все выходные документы могут быть сгенерированы пользователем в отдельных файлах формата DWG. Возможен импорт табличных документов (спецификация оборудования и ведомости) в MS Word или MS Excel (рис. 8).

Базы данных Project Studio^{CS} Отопление полностью доступны для редактирования, а также для пополнения как графическими объектами (условные обозначения отопительных приборов и оборудования), так и характеристиками для специфицирования систем отопления (характеристики оборудования, трубопроводов, арматуры). Графические объекты создаются на основании блоков AutoCAD, которым присваиваются дополнительные характеристики. Определяются класс объекта (вентиль, задвижка, фильтр и т.д.) и точки подключения трубопроводов к данному элементу. Характеристики для специфицирования элементов системы отопления заполняются в табличной форме во встроенном в программу редакторе. Существует возможность использовать характеристики для специфицирования, внесенные другими пользователями (рис. 9).

Таким образом, в линейке Project Studio^{CS} – пополнение. Насколько новый программный продукт удовлетворит запросы пользователей, покажет время. Мы же будем рады всем замечаниям и пожеланиям по усовершенствованию Project Studio^{CS} Отопление.

Дмитрий Борисов
CSoft
E-mail: borisov@csoft.ru
Тел.: (495) 913-2222

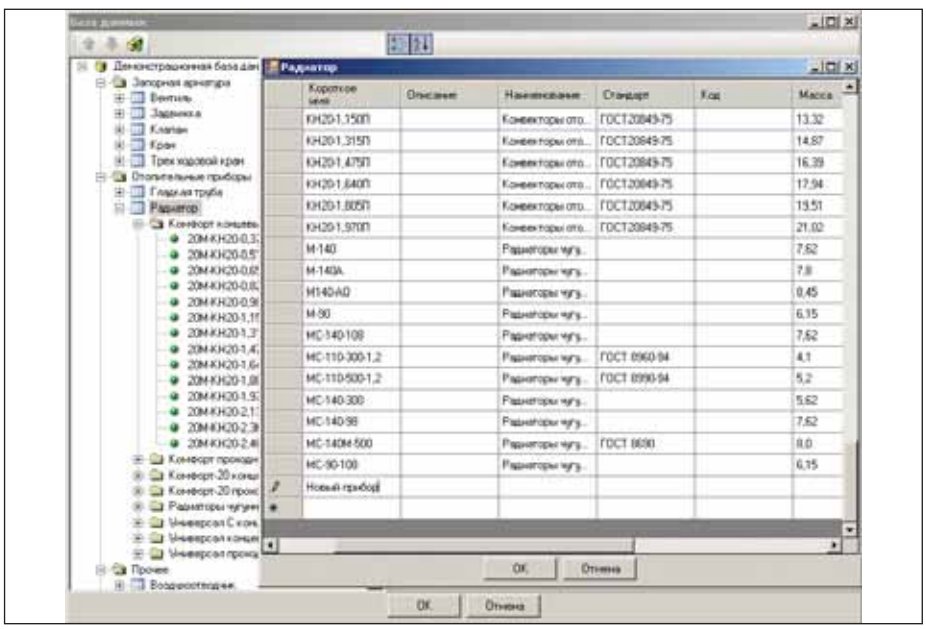


Рис. 9

4,5 звезды для Océ ColorWave 600

НОВОСТИ

ONYX поддерживает широкоформатный принтер Océ ColorWave 600

Компания ONYX объявила о поддержке широкоформатного принтера Océ ColorWave 600. Драйвер Océ ColorWave 600 бесплатно доступен всем лицензированным пользователям ONYX® ProductionHouse либо ONYX PosterShop® версии 7.2 или выше.

Поддержка ONYX вызвана тем, что хотя ColorWave 600 позиционируется как устройство для печати цветной и черно-белой документации на рынке CAD/CAM/CAE, в прошлом году около 25% продаж пришлись на рынок наружной рекламы (по данным маркетингового исследования Océ).

Высокая скорость печати (2 листа формата A0 за минуту), хорошая цветопередача, а также широкий спектр носителей для наружной рекламы определили выбор многих компаний в пользу ColorWave 600 для печати постеров и других рекламных форматов для размещения в местах продаж.

Océ ColorWave 600 – первый в мире широкоформатный принтер с картриджами TonerPearls на базе технологии CrystalPoint. Эта уникальная технология позволяет комбинировать в одном устройстве преимущества электрографической и струйной печати. С появлением Océ ColorWave 600 существенная разница в качестве и скорости печати при цветном и черно-белом выводе полностью нивелируется.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТОВ BERTL

Océ ColorWave 600 стал неожиданным сюрпризом. Этот 42-дюймовый цветной широкоформатный принтер для средних объемов печати, выпускаемый в двухрулонной конфигурации (с возможностью модернизации до шести рулонов), идеально вписывается в рыночный сегмент принтеров среднего класса. Максимальная скорость печати листа формата A0 – около 30 с как для черно-белого изображения, так и в цвете.

Технология Océ CrystalPoint, разработка которой заняла 10 лет и потребовала 150 млн. долларов инвестиций, выглядит очень перспективной. Océ CrystalPoint сочетает преимущества технологий электрографической и струйной печати. Тонер Océ TonerPearls безвреден для окружающей среды, а твердая форма гранул позволяет осуществлять стопроцентную утилизацию, так что о появлении отходов можно и не говорить.

Принтер Océ ColorWave 600 легко модернизируется из двухрулонной конфигурации в шестирулонную. В качестве носителя используется обычная бумага, но благодаря полуглянцевому блеску отпечатков на ней превосходно выглядят даже цветные фотографии. Это позволяет избежать использования более дорогих типов носителей и снизить затраты при тиражировании. Попадание в цвет довольно точное, хотя мы заметили, что при печати фотографий или картин принтер имеет тенденцию давать менее яркий цвет (впрочем, причиной здесь может быть носитель – повторим, что это обычная бумага). Чертежи для САПР и архитектурные работы воспроизводятся без проблем.

Для эффективной обработки большого объема отпечатков Océ ColorWave 600 может использовать как традиционный приемный стол, так и онлайн-фальцовщик Océ. Мы заметили, что принтеру Océ ColorWave 600 несколько недостает свойственных устройствам этого класса функций безопасности и управления, но во время тестирования Océ ColorWave 600 показал себя с самой лучшей стороны.

Общий вывод: BERTL рекомендует Océ ColorWave 600 как отличный принтер среднего класса, использующий новую и обладающую большим потенциалом печатную технологию Océ CrystalPoint

Общий вывод: BERTL рекомендует Océ ColorWave 600 как отличный прин-

Сертификат BERTL

тер среднего класса, использующий новую и обладающую большим потенциалом печатную технологию Océ CrystalPoint. Широкоформатному принтеру Océ ColorWave 600 присуждаются четыре с половиной звезды.

Что нам понравилось

- Понравилась высокая скорость вывода в режиме Production.
- Картридж Océ TonerPearls заменяется самым простым и быстрым способом из всех, какие нам доводилось видеть при замене цветного картриджа.
- Web-приложение Océ Publisher Express не требует установки на компьютер.
- Благодаря встроенному дисплею, драйверу Windows или любому приложению Océ для печати принтер прост в управлении.
- Драйвер принтера хорошо организован и удобен в работе.
- Понравилось приложение Océ Print Assistant – за возможность автоматизировать настройку качества исходя из реального содержимого файла, отправляемого на печать.
- Понравилась простота работы с web-приложением Océ Express Web Tools, которое используется при выполнении несложных задач печати.
- Удачно реализовано отображение статуса в реальном времени по остатку доступного тонера и состоянию принтера.
- Понравилось высокотехнологичное приложение Océ Publisher Select, благодаря которому профессионалам будет проще выполнять объемные и сложные работы.
- Понравилась функция Stamp – за возможность объединения текста и изображения в одном файле.
- Понравилось качество печати во всех режимах: Economy, Production и Presentation.
- Мы отметили, что во многих случаях режим Production был более чем достаточным для действительно производительной печати.
- В сравнении с возможностями традиционной струйной технологии понравилась скорость цветной печати.
- Загрузка и смена рулонов носителя не вызывает сложностей.
- Принтер работает с довольно широким диапазоном носителей: бумагой (от стандартной до веленевой и полупрозрачной), пленками, материалами Tyvek®.
- Обеспечен удобный доступ к отпечатанным документам.
- Дополнительно можно установить приемную корзину или приемный стол либо фальцовщик Océ.
- Тонер полностью утилизируется.
- В меню статуса принтера пользователь может получить исчерпывающую информацию о состоянии устройства.
- Пользователи с ограниченными возможностями имеют доступ к панели управления и возможность устранить замятие носителя, однако из сидячего положения им может быть сложно работать с интегрированным приемным лотком.

По материалам компании BERTL

специальные предложения!

CSoft
группа компаний

При покупке сканирующего оборудования Océ вы можете получить скидку на одну лицензию программных продуктов серии Raster Arts:

- Spotlight Pro – профессиональный гибридный графический редактор, позволяющий осуществить полный комплекс работ с растровыми монохромными, полутоновыми и цветными изображениями: отсканированными чертежами, картами, схемами и другими графическими материалами;
- RasterDesk – профессиональный растровый редактор и векторизатор, предназначенный для работы со сканированными документами в AutoCAD и AutoCAD LT.

océ

Подробности на www.csoft.ru и у авторизованных партнеров

Трехмерным пространствам –

ТРЕХМЕРНЫЕ МЫШИ

Когда я проектировал в двумерном пространстве AutoCAD, с позиционированием все было просто: два направления для размещения чертежа и колесико мыши для приближения/удаления. Когда же решил осваивать 3D-САПР, то буквально сразу столкнулся с вопросом: "Как поворачивать трехмерную модель и размещать компоненты сборок с помощью мыши, которая перемещается всего в двух плоскостях?" По мере освоения приложения я столкнулся с такими функциями, как *3D-орбита*, *Вид на объект*, *Показать выбранные* – и другими инструментами для работы с трехмерными моделями, затем – с набором "горячих" клавиш для позиционирования... Но чувство, что может быть как-то по-другому, не исчезло. Спустя некоторое время я познакомился с 3D-мышью SpaceMouse Classic (теперь она уже не выпускается). Идея выполнения действий передвижения модели свободной от мыши рукой пришлась мне по вкусу. Правда, сначала управляться получалось не очень хорошо: модель то улетала за край экрана, то "криво" поворачивалась, но уже через 15 минут она вела себя как шелковая. Сейчас дошло до того, что если при проектировании под левой рукой у меня нет привычной 3D-мыши, работать становится некомфортно. Более того, работа двумя руками очень экономит время. В этой статье я попытаюсь подробно рассказать о том, что такое 3D-мыши и как они упрощают труд человека, работающего с 3D.

3D-мышь – это манипулятор, который представляет собой устройство трехмерного позиционирования с джойстиком для работы в системах трехмерного проектирования или в приложениях, требующих контроля за перемещением объектов в 3D-пространстве. Манипулятор устанавливается по другую сторону клавиатуры от мыши. Таким образом, пока правая рука выполняет операции с помощью обычной мыши, левая может производить манипуляции с 3D-мышью. Конечно, этот алгоритм работы предполагается для правшей, для левшей руки меняются местами (рис. 1).

Рис. 1. Положение рук при одновременном использовании мыши и манипулятора

Таблица 1. Области применения и приложения для 3D-мышей

Область применения	Программное обеспечение
Проектирование	Autodesk Inventor AutoCAD AutoCAD Mechanical
Архитектура	AutoCAD AutoCAD Architecture
ГИС	AutoCAD Map 3D AutoCAD Civil 3D Google Earth
3D-дизайн/моделирование	Autodesk 3ds Max Autodesk 3ds Max Design Autodesk Maya Autodesk MotionBuilder Autodesk AliasStudio

Таблица 2. Основные характеристики моделей 3D-мышей

	SpaceNavigator for Notebooks	SpaceNavigator	SpaceExplorer	SpacePilot
Количество клавиш, шт	2	2	15	21
Вес, г	250	479	593 (USB) 619 (Serial)	850
Размеры (длина x ширина x высота), мм	68x68x46	78x78x53	194x139x58	236x143x53

Кому нужны 3D-мыши? На этот вопрос ответить просто – всем, кто использует 3D-приложения. Перечень некоторых из областей применения и программ приведен в таблице 1.

3D-мыши поддерживают работу более чем в 120 приложениях таких операционных систем, как Windows, Mac OS X, Linux, UNIX. За последнее время наметились тенденции использования 3D-мышей в игровой индустрии.

Использование 3D-мышей позволяет осуществлять многие операции параллельно (например, поворот модели 3D-манипулятором и выбор инструмента проектирования 2D-мышью), что значительно экономит время. На приведенной схеме (рис. 2) демонстрируется рабочий процесс с 3D-манипулятором и без него.

Основной элемент 3D-мыши – контроллер движения, который во всех моделях имеет одинаковый принцип действия. Шесть степеней свободы (три линейных и три угловых) обеспечивают перемещение и вращение модели во всех направлениях. При этом можно отключать степени свободы, инвертировать оси, менять местами функции *Приблизить/Удалить* и *Вверх/Вниз*. Скорость перемещения/вращения зависит от усилия, прилагаемого к контроллеру движения. Чувствительность к усилию настраивается через панель настройки.

На данный момент выпускаются четыре модели устройства. Их основные характеристики представлены в таблице 2.

Модели SpaceNavigator for Notebooks и SpaceNavigator снабжены двумя кнопками, которым можно назначить вызов двух разных функций приложения или необходимое сочетание клавиш (например, ALT+TAB). К тому же если у приложения есть различные рабочие среды, то для каждой из них можно назначить два индивидуальных инструмента. Так, при работе в среде *Эскиз* программы Autodesk Inventor можно назначить такие инструменты, как *Окружность* и *Отрезок*, а при работе в среде *Сборка – Вставить компонент* и *Зависимости*. При этом переназначать функции очень просто: достаточно открыть *Панель настройки*, выбрать категорию, а затем переместить необходимую команду в область соответствующей клавиши (рис. 3).

В таких моделях, как SpaceExplorer и SpacePilot, клавиш намного больше (рис. 4).

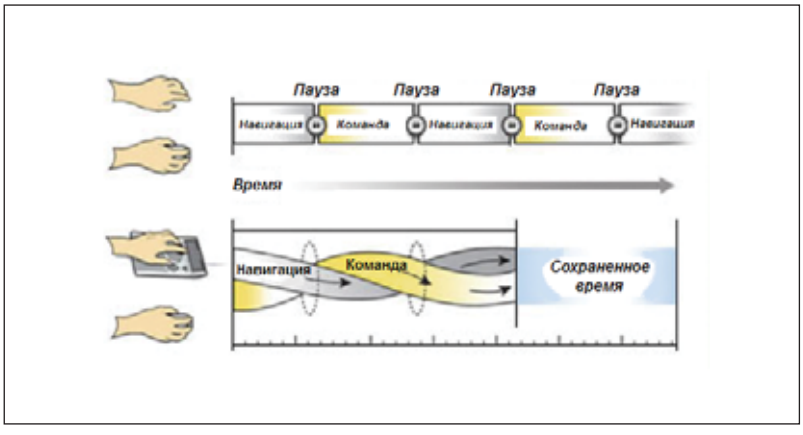


Рис. 2. Схема экономии времени при работе только с двумерной мышью (вверху) и при одновременной работе с 3D-манипулятором (внизу)

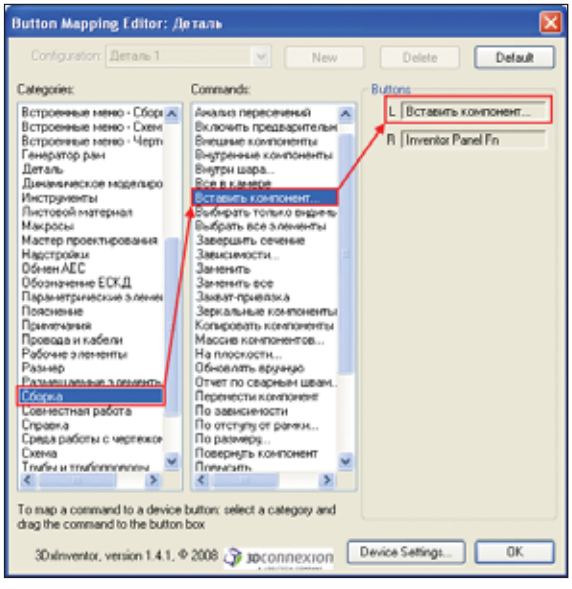


Рис. 3. Процедура назначения "горячих" клавиш на 3D-мыши

Рис. 4. Группы клавиш на моделях SpaceExplorer (слева) и SpacePilot (справа)

На устройствах они распределены по группам:

1) клавиши-"модификаторы" ESC, SHIFT, CTRL и ALT, работающие так же, как соответствующие им клавиши на клавиатуре;
2) группа клавиш *Top*, *Right*, *Left* и *Front*, обеспечивающих доступ к традиционным проекциям (вид спереди, справа, слева, сверху) трехмерной модели. При работе в 3D-режиме возможно включение режима 2D для быстрого перемещения, увеличения или уменьшения проекций;
3) клавиша *Fit* (*Показать все*) зумирует трехмерную модель таким образом, чтобы она полностью отображалось в графическом окне;
4) клавиша *Panel* вызывает панель настройки, через которую производится переназначение функций и настройка устройства;
5) клавиши "+" и "-" регулируют чувствительность контроллера движения к усилию;
6) две настраиваемые клавиши, которым можно назначить два различных инструмента приложения;
7) клавиша *Dom* включает/отключает функцию перемещения модели единовременно только в одной оси;
8) шесть программируемых кнопок;
9) ЖК-дисплей, на который выводятся названия инструментов, присвоенных программируемым кнопкам;
10) клавиша *Config*, позволяющая менять наборы шести программируемых кнопок.

Например, при работе в среде *Сборка* в "Набор-1" могут входить такие инструменты, как *Вставить компонент*, *Зависимости*, *Копировать* и т.д., а в "Набор-2" в той же среде – *Массив*, *Зеркальные компоненты* и т.д. Количество формируемых наборов не ограничено (у меня хватило терпения создать 300, вряд ли кому-то может понадобиться больше). Для тех, кому неудобны назначенные по умолчанию команды клавиш под номерами 1-3, предусмотрена возможность их изменения (к примеру, в набор "Сборка 300" можно назначить 15 уникальных инструментов).

На рис. 6 наглядно проиллюстрировано преимущество, которое предоставляет применение 3D-мыши при выполнении небольшой задачи в трех различных САПР-приложениях. Как следует из графиков, время проектирования сократилось на 37%, а "пробег" мыши – на 47%.

Те, кто работает в 3D-приложениях, знают, что время играет решающую роль при выполнении проекта, а 3D-манипуляторы позволяют это время сберечь.

Алексей Сидоров
Consistent Software Distribution
E-mail: sidorov@consistent.ru
Тел.: (495) 642-6848

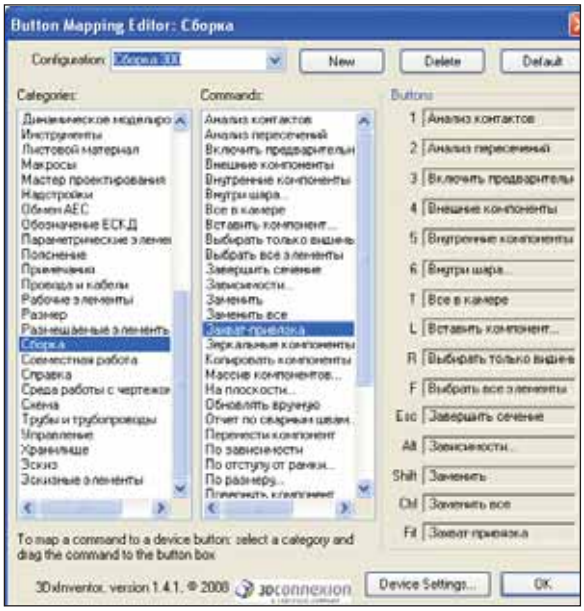


Рис. 5. Назначение клавишам уникальных команд

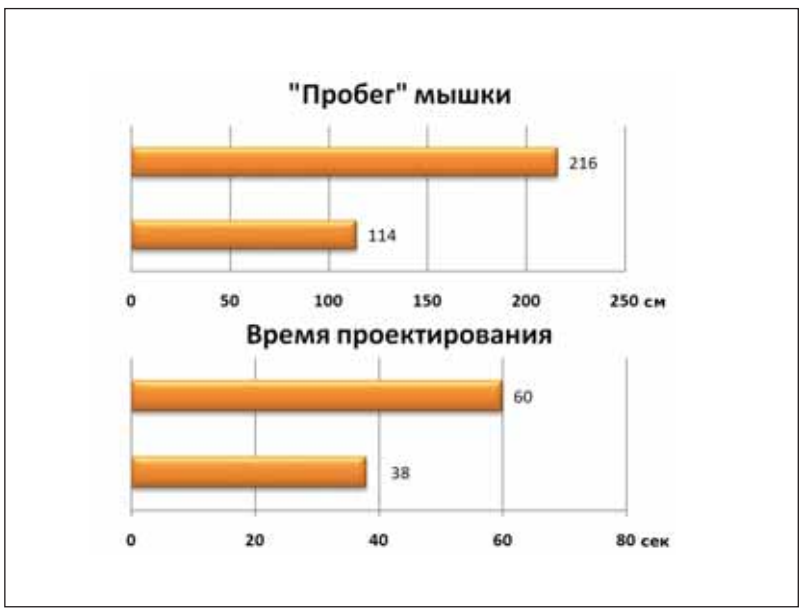


Рис. 6. Графики "пробега" и времени проектирования. Верхняя шкала – 2D-мышь, нижняя – 3D-мышь

Cielle®

www.cielle.ru

Гравировально-фрезерные станки

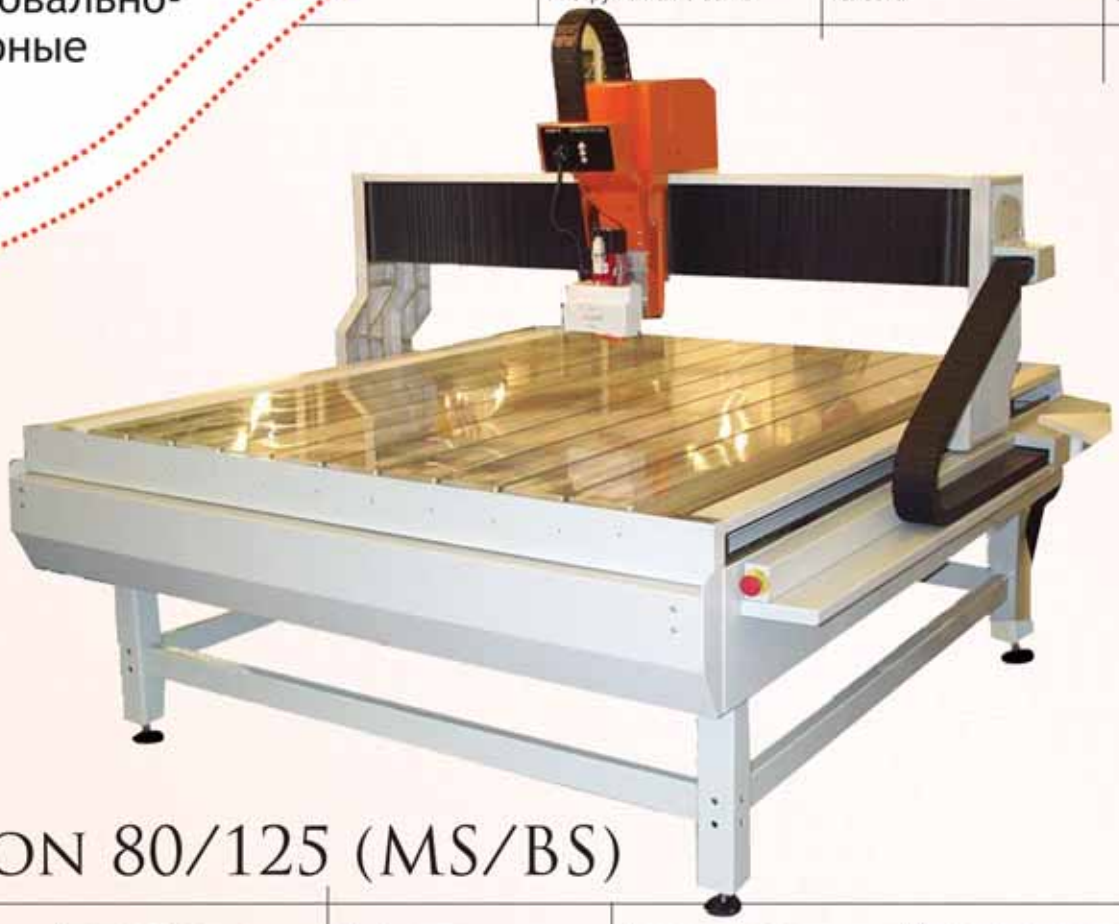
Датчик настройки инструмента по оси Z

Индексная поворотная головка

Система охлаждения зоны обработки

Система «электронный нос»

Магазин автоматической смены инструмента



- Подбор необходимой конфигурации оборудования;
- Пуско-наладочные работы;
- Обучение персонала;
- Гарантийное и сервисное обслуживание.

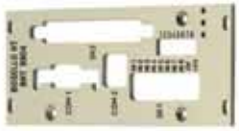
EPSILON 80/125 (MS/BS)

Гравировка линейных и круговых шкал

Чистовая обработка сложных 3-D поверхностей

Маркировка и гравировка на телах вращения

Фрезеровка пазов и сквозных окон произвольной формы



Изготовление корпусных деталей из «легких сплавов»

Фирма ЛИР®

Эксклюзивный дистрибьютор компании Cielle в России.

Тел.: (495) 363-67-90, 8-800-200-67-90

www.ler.ru, e-mail: cielle@ler.ru.

Я покупаю продукты
Bentley Systems
только
в CSoft

ProjectWise
SewerGEMS
STAAD
PlantWise
proConcrete
WaterGEMS
AutoPLANT
promis
MXROAD
RAM
AutoPIPE
proSteel
LEAP
RM Bridge

Даю скидки +
Проводят обучение +
Всё есть в наличии +
в СиСофте мне понравилось – профессионалы!

CSoft
группа компаний

Москва, 121351,
Молодогвардейская ул., д. 46, корп. 2
Тел.: (495) 913-2222, факс: (495) 913-2221
Internet: www.csoft.ru E-mail: sales@csoft.ru

Владивосток (4232) 22-0788
Волгоград (8442) 94-8874
Воронеж (4732) 39-3050
Днепропетровск 38 (056) 749-2249
Екатеринбург (343) 379-5771
Казань (843) 570-5431
Калининград (4012) 93-2000
Краснодар (861) 254-2156
Нижний Новгород (831) 430-9025
Новосибирск (383) 362-0444
Омск (3812) 31-0210
Пермь (342) 235-2585
Ростов-на-Дону (863) 206-1212
Самара (846) 373-8130
Санкт-Петербург (812) 496-6929
Тюмень (3452) 75-7801
Уфа (347) 292-1694
Хабаровск (4212) 41-1338
Челябинск (351) 265-6278
Ярославль (4852) 42-7044